



Мешкова Валентина Львівна – д-р с.-г. наук, професор, академік Лісівничої академії наук України, завідувач лабораторії захисту лісу Українського НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНДІЛГА).

Автор і співавтор понад 450 публікацій, у т.ч. 5 монографій.

Підготувала 10 кандидатів наук.

Сфера інтересів – динаміка популяцій лісових комах, вплив пошкодження та ураження шкідливими організмами на стан і ріст дерев, прогноз у захисті лісу.



Бобров Іван Олексійович – канд. с.-г. наук. Закінчив у 2010 році Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва. Закінчив аспірантуру, захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук, працює на ДП "Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція" УкрНДІЛГА.

Сфера інтересів – стійкість соснових насаджень до біотичних чинників.

Автор і співавтор понад 20 наукових праць.

В. Л. Мешкова, І. О. Бобров **СОСНОВИЙ ПІДКОРОВИЙ КЛОП У НАСАДЖЕННЯХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

В. Л. Мешкова, І. О. Бобров

СОСНОВИЙ ПІДКОРОВИЙ КЛОП У НАСАДЖЕННЯХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ



ISBN 978-617-7587-51-3



9 786177 587513

Державне агентство лісових ресурсів України
Національна академія наук України
Український ордена "Знак Пошани" науково-дослідний інститут
лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького

В. Л. Мєшкова, І. О. Бобров

**СОСНОВИЙ ПІДКОРОВИЙ КЛОП
У НАСАДЖЕННЯХ
НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Монографія

Харків – 2018

ББК П 496.91
УДК 630.453 : 595.754
М11

*Рекомендовано до друку вченою радою
Українського науково-дослідного інституту
лісового господарства та агролісомеліорації
ім. Г. М. Висоцького (протокол №3 від
5 березня 2018 р.)*

Рецензенти:

Гойчук Анатолій Федорович, д-р с.-г. наук, професор, професор кафедри біології лісу та мисливствознавства Національного університету біоресурсів і природокористування України

Мазепа Василь Григорович, д-р с.-г. наук, професор, професор кафедри лісівництва Національного лісотехнічного університету України

Мешкова В. Л., Бобров І. О.

М11 **Сосновий підкоровий клоп у насадженнях Новгород-Сіверського Полісся: Монографія / В. Л. Мешкова, І. О. Бобров. – Х.: Планета-Прінт, 2018. – 182 с.**

ISBN 978-617-7587-51-3

Наведено результати досліджень щодо сезонного розвитку, динаміки популяцій і шкідливості соснового підкорового клопа у чистих соснових і мішаних сосново-березових насадженнях Новгород-Сіверського Полісся, зокрема у комплексних осередках з іншими шкідливими комахами. Запропоновано балову оцінку поширення соснового підкорового клопа, що дає змогу визначити ділянки насаджень із високою загрозою виникнення осередків та їхню потенційну площу. Обґрунтовано заходи щодо профілактики поширення осередків соснового підкорового клопа та захисту від нього насаджень, зокрема оптимальні терміни очищення, внесення листового опаду, мінеральних добрив, застосування інсектицидів і препарату Боверин.

Розраховано на фахівців лісового господарства, захисту лісу, науковців, аспірантів і студентів лісгосподарських та біологічних факультетів ВНЗ.

ББК П 496.91
УДК 630.453 : 595.754

ISBN 978-617-7587-51-3

© Мешкова В. Л., Бобров І. О., 2018
© УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького, 2018

ВСТУП

Соснові ліси у Новгород-Сіверському Поліссі ростуть майже на 80 % площі лісового фонду. Вони виконують важливі екологічні функції та мають велике господарське значення. Останнім часом у різних регіонах [71, 90], у тому числі у Новгород-Сіверському Поліссі [16] зросла площа осередків соснового підкорового клопа (*Aradus cinnatomeus* Panzer: Heteroptera, Aradidae). Це пов'язане зі збільшенням площ соснових культур, зокрема створених на староорних землях, і погіршенням стану лісів унаслідок дії антропогенних чинників [22, 36]. Сосновий підкоровий клоп заселяє насадження сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), що призводить до погіршення їхнього санітарного стану, уповільнення росту й погіршення якості деревини [136, 148]. Результати досліджень, проведених у різних регіонах [18, 28, 136, 148], свідчать, що зменшення шкідливості соснового підкорового клопа може бути забезпечено лісогосподарськими та лісокультурними заходами, які спрямовані на формування екологічних умов, сприятливих для підвищення стійкості сосни, або шляхом застосування інсектицидів в осередках масового розмноження [3–5, 18, 38, 40]. Водночас ці заходи всі ще недостатньо опрацьовані та науково обґрунтовані.

Незважаючи на поширення соснового підкорового клопа у Новгород-Сіверському Поліссі, багато питань стосовно його біології, сезонного розвитку, динаміки щільності та шкідливості залишаються нез'ясованими. Вирішення цих питань дасть можливість ефективніше здійснювати заходи щодо профілактики поширення осередків цього шкідника та вчасного захисту від нього насаджень. Це сприятиме підвищенню стійкості лісів і посиленню виконання ними екологічних функцій.

Наші дослідження були присвячені обґрунтуванню заходів щодо профілактики поширення осередків соснового підкорового клопа та захисту від нього насаджень на основі виявлення особливостей його поширення, динаміки популяцій і шкідливості у насадженнях Новгород-Сіверського Полісся.

Згідно із цим було приділено увагу:

– визначенню особливостей біології, структури популяції та сезонного розвитку соснового підкорового клопа у регіоні досліджень;

- виявленню закономірностей поширення соснового підкорового клопа у чистих і мішаних насадженнях сосни звичайної Новгород-Сіверського Полісся залежно від типу лісорослинних умов, походження, віку та породного складу;
- оцінюванню шкідливості соснового підкорового клопа у комплексних осередках із іншими комахами-фітофагами (хрущами, довгоносиками, пагонов'юнами, хвоєгризами);
- розробленню прогнозу загрози поширення осередків соснового підкорового клопа у насадженнях лісогосподарських підприємств Новгород-Сіверського Полісся на основі бальної оцінки принадності насаджень для цього шкідника;
- оцінюванню впливу внесення попелу, опадів лісових порід і мінеральних добрив на щільність популяції соснового підкорового клопа та санітарний стан насаджень;
- визначенню ефективності застосування інсектицидів і грибного препарату Боверин у захисті лісу від соснового підкорового клопа.

Автори висловлюють щире подяку за підтримку під час виконання досліджень директору ДП «Середино-Будський агролісгосп» Олександрю Тимофійовичу Парамошкіну, інженеру лісового господарства Олександрю Павловичу Тригубу, головному лісничому ДП «Середино-Будське лісове господарство» Івану Васильовичу Степаненку за неоціненну допомогу під час виконання досліджень.

Окрему величезну подяку І. О. Бобров висловлює своїй найдорожчій людині – мамі – Бобровій Валентині Федорівні, яка в нього повірила і підтримувала у цей нелегкий період.

РОЗДІЛ 1

СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ ПОШИРЕННЯ ТА ШКІДЛИВОСТІ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА

Сосновий підкоровий клоп (*Aradus cinnamomeus* Panzer; Heteroptera, Aradidae) є одним із найбільш небезпечних шкідників молодняків сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) [19, 20, 95, 136, 148, 168]. Останнім часом в Україні поширеність цього шкідника зросла [16, 71, 90] у зв'язку зі збільшенням площ чистих соснових культур і погіршенням їхнього стану в результаті антропогенного впливу [21, 29, 32, 36, 45, 61]. Шкідливість соснового підкорового клопа виявляється у висмоктуванні соків із тканин дерев, унаслідок чого порушується надходження води від коренів до крони, відбувається ослаблення дерев [136, 148].

1.1 Поширення та біологічні особливості соснового підкорового клопа

Сосновий підкоровий клоп поширений у соснових насадженнях Європи, Америки та Азії від 68° північної широти [136, 154, 155]. Вчені вважають [24, 35, 39, 143, 144, 149], що сосновий підкоровий клоп наявний в усіх культурах сосни незалежно від географічного положення, де є оптимальні умови для його життєдіяльності, але не повсюдно набуває високої чисельності та завдає шкоди [142].

Є дані про наявність соснового підкорового клопа у Болгарії навіть до висоти 450–500 метрів над рівнем моря, а у Швеції та Норвегії – лише до 200–300 метрів над рівнем моря [148].

У Данії зареєстровано наявність соснового підкорового клопа на сосні звичайній (*Pinus sylvestris*) та сосні гірській (*Pinus mugo*) [146], в Ізраїлі на сосні алепській (*Pinus halepensis*), в Іспанії – на сосні приморській (*Pinus pinaster*) [145, 148].

Сосновий підкоровий клоп є небезпечним шкідником сосни звичайної у Польщі [143, 159, 163], Білорусі [30, 34, 46, 54] та Росії [37, 44, 111, 116–118, 136], де його виявлено навіть у Західному Сибіру. В Україні соснового підкорового клопа вивчали З. Голов'ячко [28], В. М. Гримальський [35] М. М. Падій [98]. Соснового підкорового клопа згадують у публікаціях багато інших дослідників [33, 58, 90, 114, 115, 121, 124, 131], але системного вивчення

особливостей його сезонного розвитку, поширення та шкідливості у зв'язку з лісорослинними умовами, віком і складом насаджень в Україні не здійснено.

Біологія соснового підкорового клопа має спільні риси у різних регіонах, але виявляються деякі відмінності, які необхідно враховувати під час розроблення та впровадження заходів захисту лісу від цього шкідника.

Шкоду деревам сосни завдають личинки та імаго. Перетворення личинки на імаго відбувається за п'ять линьок. Розвиток кожного віку личинок триває приблизно упродовж місяця. Зимують переважно личинки IV віку, які навесні після линяння перетворюються на личинок V віку, або німф, а приблизно через місяць, залежно від температури повітря, на імаго [19, 136, 148, 160–167, 169, 170].

Імаго соснового підкорового клопа представлені самцями, короткокрилими та довгокрилими самками, причому лише останні спроможні літати й заселяти нові насадження [95, 148]. Частка довгокрилих самок у популяціях становить близько 6–10 % [136].

У зв'язку із цим, дослідження структури популяції соснового підкорового клопа залежно від регіону, лісорослинних умов і особливостей структури насаджень є дуже актуальним для прогнозування та попередження загрози поширення осередків цього шкідника.

Личинки та імаго соснового підкорового клопа відновлюють живлення під корою навесні після початку сокоруху сосни [18], що відповідає даті стійкого переходу температури повітря 5 °C [47, 69]. У міру прогрівання лісової підстилки у різних частинах насадження період підйому клопів на стовбури триває декілька тижнів. Зазвичай імаго піднімаються раніше, личинки пізніше, що може бути пов'язане з відмінностями їхнього розподілу у місцях зимівлі [20, 111].

Після початку живлення імаго відразу починають парування. Найчастіше це відбувається у середині чи кінці квітня, але в окремі роки навіть наприкінці березня [116, 131, 145, 148, 163]. Відкладання яєць починається на 6й–10й дні після парування. Кладка підкорового клопа налічує 16–28 яєць [136]. Самка відкладає яйця групами у тріщини та під лусочки кори і на поверхні стовбура. За добу вона може відкласти не більше 1–4 яєць, після чого інтенсивно живиться два-три дні і продовжує відкладання яєць [131, 145, 148]. У зв'язку з перервами у відкладанні яєць, а також різними термінами початку живлення окремих самок цей процес триває упродовж 22–33 днів, а

яйця клопа можна виявити у період від квітня до середини червня [18, 136, 148].

Яйце соснового підкорового клопа розвивається близько 25 днів, на його розвиток потрібно близько 140 °С додатних температур [136, 148]. Оптимальні температури для розвитку яєць 10–35 °С, оптимальна вологість 55 % [136]. Личинки з яєць вилуплюються в кінці травня – на початку червня [136], на півночі відкладання яєць і вихід личинок можуть тривати до кінця липня [148]. Після виходу з яєць личинки здатні живитися через 7–9 днів, вводячи всмоктувальну трубку у тканини дерева [136]. На думку інших учених [145, 148], живлення клопа починається лише після першого линяння. У зв'язку з неоднорідними умовами в місцях зимівлі, різноманітним віковим складом личинок під час зимівлі, розвитком імаго з деяких особин старшого віку, період вилуплення з яєць нового покоління подовжується, що спричиняє наявність на стовбурі одночасно особин різних віків.

Сосновий підкоровий клоп завершує повний цикл розвитку на півночі Швеції, Фінляндії, Норвегії за три роки [148], у Польщі [168], Росії [136], Латвії [95], Литві [19] – за два роки, на півдні України – за один рік [131]. Є відомості про однорічний розвиток соснового підкорового клопа у Воронезькій області [126–128] у теплі роки. За дослідженнями, проведеними у Фінляндії [155], межа між регіонами перебування популяцій соснового підкорового клопа із дворічним і трирічним розвитком визначається температурними умовами. Так, біля підніжжя гір переважає дворічна популяція, а на висоті 250 – 350 метрів над рівнем моря – трирічна.

Личинки та імаго соснового підкорового клопа можуть зимувати як у лісовій підстилці навколо стовбурів, так і під корою дерев в окоренковій частині стовбурів, залежно від клімату регіону, лісорослинних умов та породного складу насаджень [136].

Л. Брамманіс [148] та К. Хеліоваара [154] за даними досліджень у Скандинавії вважали, що провідним чинником у виборі місць зимівлі є вологість лісової підстилки. Щодо впливу вологості підстилки на вибір місця зимівлі соснового підкорового клопа є відомості також з інших регіонів [24, 63, 165].

Сосновий підкоровий клоп припиняє живлення після настання стійких мінусових температур. Водночас активність особин відновлюється після нічних приморозків. Під час зимівлі виявляються личинки різних віків та імаго [165].

У випадку трирічної генерації соснового підкорового клопа зимують двічі личинки – у II–III та IV віках, а на третю зиму – імаго [148]. У випадку дворічного циклу відповідно до років льоту виділяють покоління (так звані "коліна") парного й непарного років [136, 154], причому на певній території домінують популяції лише одного покоління. Домінування того чи іншого покоління визначається часткою імаго у популяції на початку вегетаційного періоду.

Наші дослідження виявили, що у Новгород-Сіверському Поліссі сосновий підкоровий клоп розвивається за два роки, непарний рік є льотним, але у кожному насадженні частина особин є представниками покоління парного року [8, 78]. Важливим було з'ясувати, чи можливі зміни домінування того чи іншого покоління залежно від лісорослинних умов, віку чи складу насаджень.

Дати проведення санітарно-оздоровчих заходів мають бути узгоджені з термінами сезонного розвитку шкідників [72]. Зважаючи на свідчення [136] щодо переважного заселення сосновим підкоровим клопом зріджених насаджень, важливе значення має уточнення періодів, коли в популяції найбільшою мірою представлені довгокрилі самки, спроможні заселяти насадження, в яких проведені рубки догляду. З іншого боку, личинки молодших віків неспроможні виживати на зрубаних деревах та мігрувати на інші [148]. Тому рубки догляду бажано проводити у терміни, коли переважають личинки молодших віків і найменшою мірою представлені довгокрилі самки. Такі терміни слід уточнити для регіону досліджень.

Уточнення особливостей домінування окремих поколінь соснового підкорового клопа актуально також із погляду впровадження заходів захисту лісу від цього шкідника. Так, відомо, що личинки зазвичай є більш уразливими до дії інсектицидів, ніж імаго [24, 130].

Факт домінування того чи іншого покоління соснового підкорового клопа дослідники зазвичай установлювали за даними одного обліку, проведеного у лісовій підстилці у період зимівлі [136], на зрубаних модельних деревах [111] або у клейових кільцях [148]. Водночас щільність популяції цього шкідника в одних насадженнях може відрізнятися у десятки разів у періоди після зимівлі, після вилуплення личинок, після міграції довгокрилих самок і наприкінці вегетаційного періоду [9, 13, 14].

Таким чином, одним із важливих завдань є виявлення особливостей сезонного розвитку та структури популяції соснового підкорового клопа у льотні й нельотні роки з урахуванням лісорослинних умов, віку та складу насаджень.

1.2 Поширення соснового підкорового клопа залежно від типів лісорослинних умов, віку та породного складу насаджень

Сосновий підкоровий клоп виявляється майже в усіх типах лісорослинних умов [28, 29, 35, 41, 112]. Він заселяє насамперед зріджені чисті соснові насадження, що ростуть біля галявин, на південних схилах, у сухих лісорослинних умовах (дуже сухих, сухих і свіжих борів, суборів і сугрудів). Дослідники з регіонів, де використовують типологію В. М. Сукачова, вказують, що сосновий підкоровий клоп заселяє переважно землі в лісорослинних умовах сухих борів типу сосняка-біломошника та верещатника (A_1 – A_2). У таких типах лісу щільність популяції клопа сягає 100–500 екз./дм², а у сосняках-брусничниках (A_3) становить лише 3–25 екз./дм² [19].

Сосновий підкоровий клоп є світлолюбним видом, тому початкова заселеність ним насаджень залежить від їхньої повноти. За повноти насадження 0,1–0,3 щільність шкідника становила 85–90 екз./дм², за повноти 0,4–0,6 екз./дм², за повноти 0,5–0,6 – приблизно 150–250 екз./дм². У Литві [20] найбільш заселеними сосновим підкоровим клопом були дерева, які росли на південному узліссі.

Водночас, у Поліссі соснового підкорового клопа виявляли у 16–25-річних культурах з повнотою 0,6–0,7 у сухому бору та сухому субору [29]. У Швеції [148] розріджені насадження з дуже розгалуженою кроною мало пошкоджувалися сосновим підкоровим клопом, який заселяв дерева лише з південного, добре освітленого боку.

Дослідники вважають [20, 24, 106, 121], що інтенсивність шкідливої діяльності соснового підкорового клопа залежить від віку насаджень та регіону. Це пов'язане з тим, що цей вид починає заселяти культури у віці 5–7-років, коли на корі дерев утворюються лусочки. Заселеність насаджень сосновим підкоровим клопом збільшується з їхнім віком, і осередки діють постійно [24]. Так, у Литві щільність популяції цього виду у 5-річних насадженнях 5–50 екз./дм², у 10–15-річних – 90–120 екз./дм², у 21–25-річних –

зменшилася до 80–100 екз./дм². В. Валента [20] вважав, що щільність популяції соснового підкорового клопа зменшилася внаслідок за grubіння кори, зміни якості лубу, камбію, поверхневих шарів заболоні, і можливо, зміни складу деревного соку, що негативно впливає на комах. У 5-річних культурах Мещерської низовини щільність популяції соснового підкорового клопа сягала 45–250 екз./дм², подекуди 390 екз./дм², після 23–25 років становила 5–15 екз./дм², а на деяких ділянках після досягнення культурами 25 років цей вид був узагалі відсутнім [136]. Водночас в умовах Бузулукського бору [39] популяція соснового підкорового клопа у культурах 6–8 років мала низьку щільність (7–17 екз./дм²), а у 20-річних насадженнях щільність популяції клопа перевищувала у середньому в 785 разів (максимально в 1393 рази) щільність у 7-річних культурах. Тривалість дії осередку соснового підкорового клопа становила 24–26 років. Для цього періоду були характерними доволі низька заселеність культур у віці 5–10 років, підвищення чисельності популяції соснового підкорового клопа у віці 15–20 років, зменшення чисельності та згасання осередку у віці 22–26 років. Такі особливості динаміки популяції соснового підкорового клопа пов'язані з його порівняно низькою плодючістю та впливом природних чинників.

В. Ф. Разумова [111] пропонувала розрізняти фази осередків соснового підкорового клопа залежно від віку осередку та чисельності шкідника: а) виникаючі; б) прогресуючі; в) діючі; г) згасаючі; д) згаслі. Вона також вказувала на доволі повільне збільшення чисельності цього шкідника у насадженні до 12–15 років, швидко – у 15–25 років і знов повільне – по досягненні 25 років.

Поряд із чинником віку на інтенсивність зростання чисельності підкорового клопа у хвойних насадженнях впливає також породний склад. Введення листяних порід до складу хвойного насадження негативно впливає на шкідливих комах, завдяки зміні режиму вологості, освітлення, тепла, тощо. Так, у Швеції [148] показано, що наявність берези у складі насаджень стримує розвиток соснового підкорового клопа. Негативно впливає на цього шкідника також наявність у насадженнях густого підліску та трав'яної рослинності. За даними О. І. Воронцова [24], за вологості понад 60 % гинуть яйця соснового підкорового клопа, а за наявності у насадженнях сосни щільного покриву з орляка (*Pteris aquilina* L.) чисельність шкідника вдвічі менша, ніж у насадженні, де орляк відсутній. За даними

П. Г. Анічкової [5], підвищена вологість і затінення мішаних насаджень спричиняють зменшення частки крилатих самок клопа до 1–5 % від загальної чисельності популяції, тоді як у чистих сухих насадженнях цей показник перевищує 60 %. Водночас, за даними інших учених [148, 161], частка крилатих особин у популяції не перевищує 6–8 %. Тому дослідники схильні вважати появу такої кількості крилатих особин проявом загрози згасання осередку. Водночас у Швеції було виявлено значну чисельність крилатих особин у зовсім молодому насадженні без ознак ослаблення [148], що вказує на наявність невизначеного чинника погіршення умов існування соснового підкорового клопа.

Таким чином, огляд літературних джерел свідчить, що загальні вимоги соснового підкорового клопа до екологічних умов подібні в різних регіонах, але кількісна оцінка принадності насаджень для формування його осередків відсутня. Її визначення у регіоні наших досліджень та урахування під час лісогосподарської діяльності дуже важливо.

1.3 Шкідливість соснового підкорового клопа

Шкідливість соснового підкорового клопа значною мірою залежить від стану дерев, які він заселяє. Деякі дослідники вважають, що сосновий підкоровий клоп спроможний нападати на здорові дерева, у подальшому сильно ослаблюючи їх та призводячи до загибелі [136].

Досліди у Бузулукському бору зі штучного підселення соснового підкорового клопа (3000 екз./дерево) на здорові дерева віком 10–12 років із високими таксаційними показниками довели, що за період 5–6 місяців від початку живлення ці комахи спроможні помітно ослабити насадження, а через рік – спричинити його всихання [111]. Аналіз поперечних зрізів дерев після дворічної шкідливої діяльності соснового підкорового клопа виявив наявність ранової паренхіми на 62,8 – 85,5 % поверхні [111]. На думку О. І. Воронцова [24], сосновий підкоровий клоп нападає лише на ослаблені дерева. В. М. Старк [127] зазначав, що цей шкідник може розвиватися на здорових і на ослаблених деревах. В. І. Гримальський [35] указує, що клоп нападає на зовнішньо здорові дерева, і пропонує оцінювати стан насаджень за інтенсивністю виділення живиці, люмінесценції соку, вмістом крохмалю, тощо. Вплив живиці на

інтенсивність заселення дерев комахами оцінювали й інші дослідники [42, 107, 109, 121, 123, 138, 150], але одержані дані є суперечними.

Так П. А. Положенцев [107] припускав, що саме інтенсивність виділення смоли спричиняє зниження чисельності соснового підкорового клопа. В.П. Смелянець [121] вказував, що інтенсивність виділення смоли сосни кримської є меншою, а пошкоджувальність сосновим підкоровим клопом більшою, ніж сосни звичайної. Він вважав, що терпени смоляного соку сосни кримської більш токсичні, і пов'язував це з їхньою різною оптичною активністю. Так, вміст терпенів соку сосни кримської становить 37 %, тоді як сосни звичайної лише 19 %. Б. Ф. Руднев [114] вважав, що масове розмноження комах є прямим наслідком втрати опірності насаджень унаслідок зміни в них вмісту захисних речовин. Водночас В. І. Гримальський [35] довів, що вміст терпенів сосни одного виду, ушкодженої комахами та неушкодженої не відрізнявся. Він також виявив, що іноді токсичність смоляного соку дерев, ушкоджених комахами, була вищою, ніж соку здорових дерев, проте личинки гинули саме на здорових деревах, з вищою інтенсивністю виділення живиці. В. І. Гримальський припускав, що основним чинником поширення шкідливих комах є принадність насаджень для заселення ними, яка є наслідком дії комплексу певних чинників, лісорослинних умов, забезпечення вологою та поживними речовинами, зокрема азотом.

Так, більш пригодною для комах є хвоя з більшим вмістом цукрів [164]. Після застосування азотних добрив знижувався вміст цукрів, що спричинило смертність комах. Водночас в осередку соснового підкорового клопа підвищення тиску смоляного соку призвело до збільшення інтенсивності смолотечі. Тому було висловлено припущення, що внесення добрив для захисту від цього шкідника не є ефективним [154]. Інші дослідники [161, 162] також вважали, що внаслідок підвищення вмісту азотних сполук у хвойному насажденні формується тонка та чутлива кора, яка є більш сприятливою для соснового підкорового клопа. Водночас дослідники утримувалися від рекомендацій щодо застосування добрив для захисту від соснового підкорового клопа, оскільки вважали, що цей захід призведе до покращення умов живлення цього виду.

М. М. Падій [98] висловлював думку, що сосновий підкоровий клоп надає перевагу ослабленим культурам, пошкодженим хрущами чи внаслідок неефективного господарювання. За його даними, навіть

в одному насадженні щільність поселення клопа на ослаблених деревцях у 1,5–3 рази вища, ніж здорових. М. М. Падій пояснював це більшим відпадом молодих личинок на деревах із більш інтенсивним виділенням живиці, але не вказував, з яких причин могли відбуватися зміни плодючості самок.

Стійкість насаджень щодо негативної дії різних чинників залежить від лісорослинних умов [88, 89, 101, 132, 133, 136]. А. П. Тольський [135] дійшов висновку, що на сухих сипучих піках унаслідок нестабільності погодних умов порушується пропорційність між масою крони та коріння, що негативно впливає на витривалість культур до заселення сосновим підкоровим клопом. З. С. Голов'янюк [28] повідомляє про підвищення в таких умовах чисельності соснового підкорового клопа в осередках травневого хруща.

Шкідлива діяльність соснового підкорового клопа починається по досягненню насаджень віку близько 5–7 років. Перші ознаки нападу підкорового клопа виявляються у вигляді невеликих білуватих плям – місць введення всмоктувальної трубки. Такі плями особливо добре помітні на молодих деревцях [19]. Це ділянки тканини, клітини якої заповнені повітрям унаслідок висмоктування комахами камбієвого шару. З часом плями поступово темнішають, жовтішають і насамкінець набувають бурого кольору. За значної чисельності соснового підкорового клопа плями укривають більшу частину поверхні стовбурця, але з часом заростають рановою паренхімою.

Унаслідок тривалого живлення соснового підкорового клопа та щорічного заростання пошкоджених ділянок стовбура утворюються дефекти поверхні та внутрішні патологічні шари – так звана «ранова паренхіма». У результаті відмирання клітин епітелію, який вистилає смоляні ходи, починається засмолення тканин. Під корою утворюються порожнини, заповнені смолою. Кора розтріскується, смола витікає назовні, спочатку у вигляді краплин, потім утворюються виразки, з яких постійно тече смола. Після появи цього симптому змінюється зовнішній вигляд крони деревця. Вона поступово втрачає блиск і набуває світлого кольору. За значної чисельності клопа у культурах молодшого віку смолотеча стає інтенсивною, живиця вкриває більшу частину поверхні стовбурця [20]. Найбільшу інтенсивність виділення живиці визначено у культурах 5–12 років, а у старших – формуються підкорові виразки. Подальше пошкодження дерев сосновим підкоровим клопом

призводить до значного зниження приросту, зменшення довжини хвої, суховершинності та, як наслідок, загибелі насаджень.

Шкідлива діяльність підкорового клопа у соснових насадженнях виявляється передусім у негативному впливі на вологопровідну систему дерев. У пошкоджених шарах деревини зменшується кількість трахеїд, що впливає на водопоглинання дерева. Патологічні тканини перекривають серцевинні промені та знижують можливість використання резервних запасів вологи дерева, які зберігаються у глибших шарах деревини [136].

Внутрішні смолотечні виразки, від яких засмолюється деревина поряд, ще більше порушують вологопровідну систему дерева. Насадження, в якому розвивалися осередки соснового підкорового клопа, уражуються грибними хворобами. І. В. Тропін [136] вважає, що рано навесні сосновий підкоровий клоп висмоктує соки переважно з деревини раннього приросту. У міру появи грубої товстостінної осінньої деревини клопи живляться лубом [148].

У Бузулукському бору вивчали вплив соснового підкорового клопа на вологопровідну систему дерева методом кольорової фільтрації [24, 111]. Було визначено, що під впливом шкідливої дії соснового підкорового клопа здорові тканини перетворюються на ранову паренхіму, внаслідок чого порушується перенесення вологи від коренів і зниження всмоктувальної сили крони. Чим вища чисельність комах та більша площа ранової паренхіми, тим більшою мірою ослаблюється дерево. Так здорове дерево за 4 доби всмоктувало 6,5 літрів вологи; із середнім рівнем пошкодження та ознаками пригнічення – 3,5 літрів, суховершинне, засихаюче – 1 літр, а дерево, яке засихало, але було звільнене від клопа, через рік після досліду – 6,3 літра. Отже, перетворення деревини на «ранову паренхіму» є процес тимчасовий, який можна виправити, оскільки у міру росту дерева утворюються нові річні кільця.

К. Хеліоваара [155] розподілив дерева сосни на групи, в яких: приріст у висоту за останні роки уповільнюється, не змінюється, варіює та прискорюється – відношення приросту останнього року до приросту за п'ять років становило $1/8$, $1/5$, $1/4$ і $1/3$ відповідно. Середня щільність популяції соснового підкорового клопа закономірно зменшувалася від понад 20 до 13 екз./дм² у цих групах дерев. Коефіцієнт кореляції між щільністю шкідника та поточним приростом у висоту становив -0,25.

Даних стосовно залежності приросту дерев сосни за діаметром від щільності популяції соснового підкорового клопа нами не виявлено.

Таким чином, дослідниками визначено механізми ослаблення дерев сосни сосновим підкоровим клопом, але кількісних даних стосовно зв'язку заселеності дерев цим шкідником або щільності популяції із санітарним станом або приростом дерев не одержано.

1.4 Заходи захисту насаджень від соснового підкорового клопа

Для захисту лісу від соснового підкорового клопа намагалися використовувати переважно лісогосподарські заходи, спрямовані на підвищення стійкості насаджень.

Стосовно оптимальної густоти соснових насаджень, за якої вони мають найбільші продуктивність і стійкість, існують суперечності. Так І. В. Тропін [136] зазначав, що густі насадження є найстійкішими до заселення сосновим підкоровим клопом. У таких культурах лускувата кора утворюється пізніше, а пластинчаста – раніше. Лусочки кори у густому насадженні слабо відшаровані, що негативно впливає на життєдіяльність клопа. У випадку раннього змикання культур стовбури сосен до віку 12–14 років у нижній частині покриваються пластинчастою корою, а у верхівковій частині стовбура утворюються замість лусочок напівпрозорі плівки пробкової тканини, під якими клоп не може селитися. За таких умов погіршуються також умови зимівлі соснового підкорового клопа. І.В. Тропін пропонував створювати насадження з густотою не менше 10–15 тис. екз./га у свіжих борах і суборах, а в сухих борах і суборах – близько 20 тисяч екз./га.

М. М. Падій [98] проводив досліди у насадженні сосни звичайної, створеному на ділянці, де культури цієї породи загинули внаслідок нападу соснового підкорового клопа. Обробіток ґрунту здійснювали методом безвідвального рихлення – до глибини 60 см. Дослідник вказував, що висаджування культур у глибоку борозенку на сухих ґрунтах, коли родючий шар ґрунту відкидається, а рослина висаджується у збіднений ґрунт, призводить до зменшення витривалості насадження до нападів комах. Вчений вважав, що застосування безвідвального способу рихлення ґрунту може забезпечити інтенсивний ріст кореневої системи в глибину, що сприяє збільшенню стійкості сосни. Оптимальною густотою

М. М. Падій вважає 6–7 тисяч саджанців на 1 га, оскільки за більшої густоти у посушливі роки в бідних лісорослинних умовах та на староорних землях рослинам не вистачає вологи. Він пропонував звернути увагу на якість садіння, зокрема намагатися не деформувати коріння, а також наголошував на необхідності щорічного міжрядного догляду протягом трьох років, введення до складу культур домішок листяних і кущових порід (10–25 % від кількості садивного матеріалу), часткової заміни сосни звичайної на сосни Банка та австрійську, які є більш витривалими до нападів соснового підкорового клопа.

Л. Брамманіс [148] пропонував висаджувати перегушені культури. Так, у Німеччині, де висаджують близько 18–25 тис. саджанців на 1 га, шкода від соснового підкорового клопа відсутня, а у Швеції, де висаджують 1900–3000 саджанців на 1 га, культури постійно ушкоджуються цією комахою. Л. Брамманіс також писав, що загушені культури можливо вирощувати без домішки берези, що є економічно вигідним.

О. І. Воронцов [24] вважав, що біологічну стійкість насаджень можна підвищити шляхом створення умов, які були б сприятливими для корисних організмів, відбором витривалих видів і форм дерев і кущів, забезпеченням їхнього оптимального складу. Водночас заходи, що сприяють підвищенню стійкості лісів до шкідливих комах чи хвороб, не завжди забезпечують підвищення продуктивності насаджень.

О. І. Воронцов [24] наводить приклад створення густих культур у сухих борах Білорусії, в яких шкідливість комах не зменшилася. З. С. Голов'янка [28] указував, що загушені культури у молодшому віці дійсно дещо мало пошкоджуються клопом. Водночас, якщо створити культури з густотою 10–15 тисяч саджанців на 1 га в сухих борах і суборах, то у 16–18-річному насадженні почнеться конкуренція за вологу, внаслідок чого стійкість дерев до заселення сосновим підкоровим клопом зменшиться. Одним із шляхів врегулювання таких наслідків є вчасно проведені рубки догляду.

З. С. Голов'янка [28] також зазначав, що заростання культур трав'яним покриттям в умовах сухих борів і суборів призводить до порушення вологозабезпечення насаджень, оскільки трав'яна рослинність поглинає значну кількість вологи. Разом із несприятливими кліматичними умовами (тривалі посухи, високі температури) у загущених культурах посилюється конкуренція саджанців за

вологу, їхній відпад, розрідження культур, що створить сприятливі умови для соснового підкорового клопа й інших шкідників.

Н. В. Гордей [30] у Білорусі наводить докази впливу густоти насаджень на пошкодження культур підкоровим клопом та підкреслює значення вчасного зімкнення культур як основного чинника стійкості до підкорового клопа.

Як один із заходів захисту від соснового підкорового клопа, пропонують заборонити рубки догляду у насадженнях, де є ризик поширення цього шкідника, до досягнення насадженням віку 20 – 25 років [136]. Л. Брамманіс [148] також дійшов висновку, що необхідно відмовитися від рубок до досягнення насадженнями 20-річного віку, та на прикладі проведених дослідів довів наявність прямого зв'язку між змінами густоти молодих культур унаслідок проведення рубки та шкідливістю клопа.

О. І. Воронцов [24] вважав, що рубки необхідно проводити, водночас підтримувати повноту культур на рівні 0,7–0,8. З.С. Голов'яно [28] наводить приклад, коли після проведення вибіркової санітарної рубки стан насаджень різко погіршився, після чого було заборонено подальші роботи. На площі, де не проводили ніяких заходів, через певний проміжок часу сосновий підкоровий клоп зник із насаджень. Суховершинні та засихаючі дерева виявилися незаселеними. З огляду на отримані результати дослідник вважає неприпустимим проводити будь-які зрідження культур у випадку найменшої підозри на наявність підкорового клопа [28].

Не менш суперечливим заходом захисту хвойних насаджень від нападів соснового підкорового клопа є введення листяних і кущових порід. Наприклад, М. П. Георгієвський [27] стверджував, що швидкорослі листяні породи, зокрема кущі та береза, у перші роки можуть негативно впливати на культури сосни, знижуючи їхню стійкість. Він вважав, що береза, маючи дуже велику й розгалужену кореневу систему, може конкурувати із сосною, витіснити її коріння у більш глибокі горизонти. Водночас М. І. Гордієнко зі співавторами [33] вказують на позитивні наслідки такого сусідства, оскільки глибші горизонти ґрунту більш зволожені, що може сприяти підвищенню витривалості насаджень. В. М. Старк [126] зауважував, що домішки листяних порід сприяють розселенню хрущів у насадженнях, а також, що за наявності у породному складі насаджень 10 % берези продуктивність сосняків зменшується. Інші

дослідники [22] доводять позитивний вплив введення берези у насадження, зокрема в осередках кореневої губки.

До лісогосподарських заходів захисту від соснового підкорового клопа належить також штучне підвищення багатства ґрунту [7, 34, 37, 51, 57, 62, 139]. Оскільки вчені вважали, що витривалість насаджень щодо шкідливих комах цілком залежить від інтенсивності смоловиділення, а вона, своєю чергою, – від забезпеченості насадження вологою та мінеральними речовинами, вони досліджували вплив внесення добрив. Особливу увагу приділяли насиченню ґрунту азотними речовинами. У Швеції, Фінляндії, Франції, Канаді щорічно вносили повний комплекс означених домішок. Вважали, що 8–10-разове застосування мінеральних добрив при 100-річному обороті рубки повністю виправдовує витрати підвищенням продуктивності. Було рекомендовано застосовувати N/100, P/100, K/50 [148].

На території колишнього СРСР мінеральні добрива для захисту від шкідливих комах застосовували лише з науковою метою. Так В. В. Стопкань [129] на староорних землях вносив аміачну селітру, перегній і мергель. У результаті підвищився приріст, зменшилися частка всихаючих дерев і чисельність шкідливих комах. У свіжих борах вносили вапно (2,5 т/га), а у наступний рік висівали люпин. У результаті чисельність соснового підкорового клопа зменшилася у перший рік на 38 %, у наступний – на 54 %. Водночас, внесення цих речовин в умовах глинистих і вологих ґрунтів не мало результату. Після внесення вапна (5 т/га) або вапно-аміачної суміші (1,5 т/га) чисельність соснового підкорового клопа зменшилася на 75 %. В. А. Лозинський [62] визначив, що в осередку соснового підкорового клопа відпад дерев становив 4,5 % у варіантах внесення азотнокислого вапна, азота й фосфору, вапнованого фосфору, а на контрольній ділянці сягав 40 %.

Зниження шкідливості соснового підкорового клопа після застосування добрив у насадженнях сосни звичайної підтверджував В. І. Гримальський [35]. Після внесення мінеральних добрив у ослаблене насадження не лише підвищилися таксаційні показники насадження, але й відбулося значне зниження чисельності шкідливих комах. Визначаючи ефективність мінеральних добрив, основну роль дослідник відводить азоту, який вважає найбільш ефективним у сухих і свіжих борах і субборах, проте у багатших і вологіших умовах він пропонує застосування фосфорних добрив. Водночас дослідник

зазначає, що внесення азоту у вигляді мінеральних добрив є трудомістким, витратним, а ефект не є тривалим (до 3–4 років).

Л. Брамманіс [148] дійшов висновку, що внесення добрив сприяє прискоренню росту та швидшому оздоровленню культур сосни після нападів шкідливих комах. Він пропонував вносити 130 кг/га нітрату амонію у насадження сосни звичайної, заселені сосновим підкоровим клопом, із метою покращення стану культур. Дослідник припускав, що позитивний ефект внесення добрив є також наслідком підвищення вологості ґрунту навколо стовбурів, що спричиняє високу смертність комах узимку. Водночас, на жаль, дослідник наводив приклади застосування добрив на ділянках культур, вік яких на час проведення дослідів становив 25–38 років, в шкідливість соснового підкорового клопа у такому віці зазвичай зменшується.

Для підвищення витривалості культур сосни звичайної до нападів підкорового клопа пропонували вносити мінеральні добрива (сульфат амонію – 60 кг, суперфосфат – 80 кг, калійна сіль – 60 кг з розрахунку на 1 гектар лісової площі) [39]. Л. К. Давиденко [41] вказує, що внаслідок внесення 200 кг/га добрива з наступним дискуванням культиватором на глибину 10–15 см два роки поспіль заселеність клопом знизилася внаслідок збільшення інтенсивності виділення живиці, біохімічного складу клітинного соку рослин. Дослідниця також зазначає, що на ділянках культур зі значними ослабленням дерев і заселенням сосновим підкоровим клопом внесення мінеральних добрив призвело лише до тимчасового покращення загального стану насадження, проте на чисельність клопа не впливало. Вілпаду клопів на деревах із заселеністю 250–280 екз./дм² не виявлено. Отже, Л. К. Давиденко, на відміну від Л. Брамманіса, вважає за недоцільне з метою обмеження шкоди від соснового підкорового клопа вносити добрива в культури віком понад 6–12 років. Дослідники у Литві [20] довели, що після внесення добрив у стовбурі зростає вміст смол і змінюється їхній хімічний склад. В. П. Смелянець [121] і К. Хеліоваара [154] припускали, що на чисельність соснового підкорового клопа впливає підвищена концентрація смол і терпенів після застосування добрив.

Поряд із твердженням щодо зниження шкідливості соснового підкорового клопа після застосування мінеральних добрив, існує думка про покращення умов їхнього живлення внаслідок цього заходу [148]. Оскільки підкоровий клоп є сисною комахою,

принадність насадження для неї має зростати внаслідок підвищення тургору клітин стовбура та високої інтенсивності смоловиділення, що полегшує живлення комахи. Також окремі дослідники, зокрема К. Хеліовара [154], вважають, що застосування добрив може призвести до утворення на стовбурі хвойних дерев більш тонкої, уразливої кори, що сприятиме живленню соснового підкорового клопа. Водночас, цей автор припускає, що зниження чисельності клопа після внесення мінеральних добрив відбувається внаслідок інтенсивнішого росту трав'яного покриття та несприятливих умов для його зимівлі.

До інших заходів підвищення стійкості насаджень належить застосування біологічної меліорації лісових ґрунтів – насичення насаджень поживними речовинами внаслідок висівання рослин-азотонакопичувачів. Одним із перших ініціаторів застосування означеного методу був відомий вчений агрохімік Д. М. Прянишников [110]. Він зазначав, що під впливом люпину ґрунт збагачується азотом і корисними кислотами, покращуються його фізичні властивості, у результаті чого продуктивність насаджень зростає настільки, що виникає можливість зменшення обороту рубки на 10 років. Дослідник також відмічав позитивний вплив посіву люпину на стійкість насаджень до нападів шкідливих комах. Так, у досліді чисельність личинок травневого хруща в лісовому розсаднику знизилася вдвічі після висівання у міжряддях люпину [136], причому було висловлено припущення, що на комах прямо впливають алкалоїдні сполуки у складі люпину, а не підвищення родючості ґрунту.

Підсівати люпин із метою підвищення продуктивності соснових насаджень у бідних лісорослинних умовах пропонував Б. Д. Жилкін [49]. За результатами дворічних дослідів В. І. Горячевої [34] у Білорусі покращилися фізичні властивості ґрунту, він збагатився органічним азотом, підвищилася вологість, знизилася температура приземного шару повітря та, як наслідок, покращився стан культур сосни. Дослідниця вважала, що дія люпину на соснового підкорового клопа складається із безпосередньої дії на шкідника та післядії. Так, під час початкового заселення культур клопом у віці 5–8 років густий трав'яний покрив затінює стовбурці та ґрунт, що запобігає поширенню й розвитку цього шкідника. У культурах сосни звичайної, засіяних люпином, щільність популяції цього шкідника була на 60–70 % меншою, ніж на контрольних ділянках. На контрольних

ділянках довгокрилі самки становили 21 %, а на секціях із люпином – 45–84 % від загальної кількості клопів. В. І. Горячева [34] припускала, що застосування люпину матиме тривалий ефект (до двох класів віку сосни) у порівнянні з дією мінеральних добрив. Водночас О. І. Воронцов [24] вказував, що світлолюбні посіви люпину не виживуть у зімкнених культурах сосни, що матиме наслідком різке зменшення приросту, зміну кольору хвої сосни та збільшення її заселеності клопом.

Розвиток хімічного методу захисту рослин припадає на початок ХХ сторіччя. Найважливішими перевагами цього методу перед іншими є мінімальні собівартість робіт і робочого часу, можливість швидкої локалізації осередків на значних площах. Водночас, основним недоліком хімічного методу є негативний вплив пестицидів на корисну фауну лісових насаджень, мікрофлору ґрунтів, токсичність багатьох препаратів для людини та хребетних тварин. Після застосування інсектицидів змінюється видовий склад ентомофагів, з'являються нові види шкідників на оброблених інсектицидами площах, збіднюється ґрунтова фауна, гинуть корисні хребетні тварини, масові розмноження шкідливих комах подовжуються у часі, оскільки виживають найбільш стійкі особини [67, 69].

Уперше проти соснового підкорового клопа хімічний метод застосували у 1904–1905 рр. шляхом ін'єкцій 5 % емульсії керосину та вапняного молока [148]. К. Стравински [168] через 20 років застосував проти підкорового клопа діхлорбензол шляхом обробки підстилки навколо стовбурів в осінній період, проте позитивного результату не одержав.

І. В. Тропін [136] випробовував інсектициди гексахлоран (ГХЦГ) 7 %, дихлордифенілтрихлорметилметан (ДДТ) 5 %, анабазин-сульфат 0,3 %, нікотин-сульфат 0,5 % і рекомендував до використання ГХЦГ і ДДТ. В. Ф. Разумова [111] застосовувала ГХЦГ 7 % у нормі витрати 20 і 30 г на одне дерево, що призвело до відпаду 70–78 і 90 % особин клопа.

У 1960 році З. Шнайдер [163] поряд із застосуванням емульсії керосину також пропонував використовувати інсектицид гексохлорциклогексан (ГХЦГ). Дослідник указував, що обприскування емульсією керосину ефективне лише під час зимової діпаузи соснового підкорового клопа, тоді як ГХЦГ впливає на личинок та імаго шкідника, але дія цього препарату також нетривала. Ефектив-

нішими виявилися фосфамід, хлорофос, метасистокс, систокс і диптерекс, але через 3–5 років осередок шкідника відновлювався.

Дещо кращі результати отримала П. Г. Аничкова [5] після застосування дустів ДДТ та ГХЦГ шляхом обпилення насаджень сосни звичайної рано навесні та після осінньої міграції шкідника.

Препарат ДДТ, незважаючи на його шкідливість, успішно застосовували тривалий час. У наукових рекомендаціях 1950–1970 років є велика кількість як позитивних, так і негативних прикладів застосування цього пестициду. Після застосування препарату комахи активно переселялися у необроблені фрагменти культур. Тому пропонували обробляти суцільні ділянки лісових культур.

Г. І. Андрєєвою [3, 4] напрацьовано застосування препаратів групи рогор з нормою витрати 100 літрів 4–5 % емульсії на 1 га площі. Смертність клопа після одноразового застосування препаратів метасистокс і рогор досягала 75 %, дворазового – 95 – 98 %.

Л. Браманіс [148] застосовував препарати ротоксол і ліндан з розрахунку 30 кг/га у 0,3 % та 0,5 % водних розчинах у нормі витрати 0,26 л/дерево двічі на сезон, що спричинило смертність 74 % особин соснового підкорового клопа. К. Хеліоваара [154] зробив висновок про доцільність обприскування соснових культур препаратом роксіон двічі на сезон раз на два роки.

Поряд із застосуванням інсектицидів, проти соснового підкорового клопа застосовували препарати на основі ентомопатогенних грибів [122, 152]. Так у 1951 році Б. А. Смирнов [122] застосував гриб *Beauveria bassiana* Vuill. у насадженнях сосни звичайної 17-річного віку в умовах сухих борів (А₂). Після настання мінусових температур (13 жовтня) у підстилку навколо стовбура радіусом 50–60 см було внесено шляхом розпилювання міцелій гриба у водній суспензії. В результаті дослідження смертність соснового підкорового клопа сягала 80–90 %. У наступні два роки площа осередку шкідника збільшилася з 0,2 до 7 га, а щільність популяції зменшилася з 18 до 2 екз./дм². Грибна інфекція виявилася безпечною для хребетних тварин і людини.

Водночас у досліджах Л. Брамманіса [148] у Швеції препарат на основі гриба *Beauveria bassiana* не виявився ефективним, що могло бути пов'язаним із особливістю клімату місцевості.

Ефективними виявилися дослідження застосування білої мускардини з додаванням ДДТ проти підкорового клопа [136].

Таким чином, вивченню особливостей біології, поширення, шкідливості соснового підкорового клопа та розробці заходів захисту лісу приділяли багато уваги у ХХ сторіччі. У Лівобережній Україні останні дослідження цих питань проведені у 60-ті роки. За цей період відбулися зміни клімату, структури лісового фонду та санітарного стану соснових насаджень, що вплинуло на поширеність і шкідливість соснового підкорового клопа. З'явилися нові інсектициди, які можуть бути ефективними для захисту лісу від цього шкідника.

Проведено багато досліджень з питань створення та вирощування соснових насаджень, прогнозування поширення масових осередків шкідників лісу, сезонного розвитку комах, оцінювання рівня шкідливості комах та їхнього впливу на ріст і стан насаджень. Водночас, у наукових працях недостатньо висвітлені особливості поширення, розвитку, особливостей зимівлі та шкідливості соснового підкорового клопа залежно від лісорослинних умов, породного складу насаджень, характеристики ґрунту тощо.

Висновки до розділу

1. Сосновий підкоровий клоп поширений у соснових насадженнях від півночі Європи до Середземного моря. Він має однорічну генерацію на півдні ареалу, трирічну на півночі, а на більшій частині ареалу – дворічну. На території України можливий розвиток соснового підкорового клопа як за два, так і за один рік. У зв'язку з необхідністю приурочення певних лісогосподарських і лісозахисних заходів до циклу розвитку цього шкідника доцільно виявити його особливості у Новгород-Сіверському Поліссі.

2. За даними різних дослідників, сосновий підкоровий клоп поширений переважно у сухих і бідних лісорослинних умовах, у розріджених чистих соснових насадженнях віком від 5 до 40 років. Кількісна чи балова оцінка принадності насаджень для заселення сосновим підкоровим клопом відсутня, хоча важлива для прогнозування поширення цього шкідника у насадженнях окремих лісогосподарських підприємств.

3. Шкідливість соснового підкорового клопа виявляється у висмоктуванні соків із тканин дерев, унаслідок чого порушується надходження води від коренів до крони, відбувається ослаблення дерев. Залежності між щільністю популяцій соснового підкорового клопа та санітарним станом і приростом дерев досі не оцінені, а

критичної щільності популяції цього шкідника у різних лісорослинних умовах не визначено.

4. Захист лісу від соснового підкорового клопа включає лісокультурні, лісогосподарські заходи, застосування мінеральних добрив, хімічних інсектицидів та препаратів на основі ентомопатогенних грибів. Доцільно оцінити ефективність цих заходів в умовах Новгород-Сіверського Полісся та уточнити оптимальні терміни їхнього здійснення.

РОЗДІЛ 2 ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика регіону досліджень

За фізико-географічним районуванням [137] Новгород-Сіверське Полісся належить до Східноєвропейської рівнинної ландшафтної країни, мішано-лісової хвойно-широколистяної вологої помірно-теплої зони Поліської провінції, а за лісогосподарським районуванням – до Києво-Чернігівського Поліського округу Східнополіського лісогосподарського району.

Клімат території Новгород-Сіверського Полісся характеризується як помірно вологий, континентальний [1, 2, 26, 104, 135, 137]. Новгород-Сіверське Полісся не повною мірою забезпечене тепловим ресурсом. Забезпечення теплом періоду з температурами понад 10 °С становить 2400 °С. За багаторічними даними спостережень Чернігівської метеорологічної станції, тривалість вегетаційного періоду становить 190 днів, починаючи з квітня – 12,9 °С і закінчуючи жовтнем – 10,8 °С. Пізні весняні приморозки реєструються до 25–30 квітня, а ранні осінні – з другої декади вересня. Зазвичай найтеплішим є липень, помітне зниження температури повітря починається з вересня.

Постійний сніговий покрив встановлюється у грудні та сходить у квітні. У середньому тривалість снігового покриву становить 155 днів, висота снігу – 7–40 см.

Промерзання ґрунту нерівномірне, залежить від елементів рельєфу та рослинного покриву: середня глибина промерзання – 80 см, максимальна – 108 см. Тривалість стійкого промерзання ґрунту 100–125 днів. Повне розмерзання ґрунту настає наприкінці березня.

У 2011–2014 рр. середня річна температура повітря (за даними метеорологічної служби Чернігівської метеорологічної станції) становила 8,5 °С, максимальна і мінімальна за добу – + 37 і -36 °С, річна кількість опадів – 569 мм (Додаток А). Тривалість вегетаційного періоду становила близько 189 днів. Показник вологості клімату за Д. В. Воробйовим (W) [23, 85] у цей період становив 3,16.

Вологою Новгород-Сіверське Полісся переважно забезпечують річка Десна та її притоки. На території заплави багато озер, стариць,

меандр, заболочених ділянок. На землі з надмірним зволоженням припадає 10 % площі вкритих лісовою рослинністю земель [43].

Територія Новгород-Сіверського Полісся є рівниною, іноді слабохвилястою, розсіченою річковою мережею, що має загальний ухил до р. Десна, та переходить у низинний край південно-західного Середньоруського підвищення.

Територія Новгород-Сіверського Полісся належить до лісолучної дерново-підзолистої зони. Ґрунти району здебільшого підзолистого типу, представлені темно-сірими різного ступеня опідзолення і великопилуватими легкосуглинистими на лесах та лесоподібних суглинках [25, 26, 135].

За лісотипологічним районуванням територія Новгород-Сіверського Полісся належить до області вологого груду 3d Придеснянського лісотипологічного району. Зональним типом лісу лісотипологічної області 3d є В₂-дС – свіжий дубово-сосновий суббір, який формується на рівнинних ділянках із наявністю супіщаних ґрунтів і характеризується такими кліматичними показниками: сума додатних місячних температур (Т – 84–104 °С), вологості клімату (W – 2,0–3,4) та показника континентальності (А – 26,4–27,2 °С) [104].

Лісистість Новгород-Сіверського Полісся є найбільшою у Лівобережному Поліссі (до 30 %). Основними лісовими формаціями у регіоні досліджень є соснові, березові, березово-соснові, широколистяно-грабові, вільхові, дуже рідко – ялинові. Переважають соснові, сосново-березові, березові й вільхові ліси. Найбільш поширена головна порода – сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.), меншою мірою – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), берези повисла (*Betula pendula* Roth.) і пухнаста (*Betula pubescens* Ehrh.), вільха чорна (*Alnus glutiosa* L.), осика (*Populus tremula* L.), ялина (*Picea abies* (L.) Karst.). Наявні також ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), в'яз листуватий (*Ulmus campestris* L.), граб (*Carpinus betulus* L.). У незначній кількості представлені горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), яблуня звичайна (*Malus domestica* Borkh.), груша лісова (*Pyrus communis* L.). На вологих площах ростуть верба козяча (*Salix caprea* L.), верба пурпурова (*Salix purpurea* L.) та верба кошикова (*Salix viminalis* L.), поодинокі тополі чорна (*Populus nigra* L.) та біла (*Populus alba* L.). Із чагарників у природних деревостанах поширені ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), крушина ламка (*Rhamnus cathartica* L.), бруслина бородавчаста (*Euonymus verrucosa* Scop.),

шипшина корична (*Rosa majalis* Herrm.). На узліссях під наметом переважають ожина сиза (*Rubus caesius* L.) та малина звичайна (*Rubus idaeus* L.). Із напівчагарників наявні на схилах південної експозиції дрік красильний (*Genista finctoria* L.), буркун білий (*Melilotus albus* (L.) Desr.) та буркун лікарський (*Melilotus officinalis* L.) [96, 97].

У лісовому фонді досліджених лісогосподарських підприємств переважають хвойні та мішані ліси. Частка лісів з переважанням за площею сосни сягає 76,7%. Частка дубових насаджень незначна – лише 3 %. М'яколистяні породи займають 28,4 % площі, з них березові – 15,4 %, вільхові – 9,1 %, осикові – 2,5 % [36, 45].

Згідно з даними останнього лісовпорядкування, на території Новгород-Сіверського Полісся виділено 13 типів лісу. Найбільш поширені свіжий дубово-сосновий субір (56,6 %), вологий дубово-сосновий субір (12,8 %), свіжий кленово-дубовий сугруд (11,3 %), сирий чорновільховий сугруд (8,8 %), вологий кленово-дубовий сугруд (5,3 %). Площа кожного з решти типів лісу не перевищує 3,1 % [140].

В умовах свіжого та вологого бору на території Новгород-Сіверського Полісся насадження сосни досягають II–III (зрідка I) класів бонітету, а в умовах дуже сухого та дуже вологого бору – IV–V класів бонітету. Оптимальні умови для росту сосни складаються у свіжому сосново-дубовому суборі (B₂), де вона досягає I та Ia класів бонітету. У вологому сосново-дубовому суборі (B₃) бонітет сосни зазвичай I–II класів, а у типі лісорослинних умов B₄ – II – III класів.

Визначення особливостей розподілу соснових насаджень регіону за типами лісорослинних умов, складом порід і віковим складом насаджень є дуже важливим для прогнозування поширення та шкідливості соснового підкорового клопа.

2.2 Методика досліджень та обсяг виконаних робіт

Польові дослідження проведені у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств (ДП) на території Новгород-Сіверського Полісся:

– ДП "Середино-Будське лісове господарство" (ЛГ) та ДП «Середино-Будський агролісгосп», розташовані у північній частині Сумської області на території Середино-Будського адміністративного району;

– ДП "Новгород-Сіверське ЛГ", розташоване у східній частині Чернігівської області на території Новгород-Сіверського адміністративного району;

– ДП "Семенівське ЛГ", розташоване в північно-західній частині Чернігівської області на території Семенівського адміністративного району;

– ДП "Холминське ЛГ", розташоване у північній частині Чернігівської області на території Корюківського адміністративного району.

Постійні й тимчасові пробні площі закладали стандартними методами [103] у найбільш типових лісових насадженнях у різних лісорослинних умовах (дуже сухі та сухі бір, суббір і сугруд – A_0, A_1, B_1, C_1 ; свіжі бір, суббір, і сугруд – A_2, B_2, C_2 ; вологі бір і суббір – A_3, B_3) за різного складу насаджень (Додаток Б).

Типологічну належність насаджень на пробних площах визначали на основі опису живого надґрунтового покриву та ґрунтових розрізів [108] згідно з приуроченістю до едафічної сітки Алексеева – Погребняка [23].

Масу свіжого опаду та його вологість визначали на зразках, відібраних у жовтні (після опадання листя) на ділянках $0,5 \times 0,5$ м, закладених по діагоналі пробних площ на однакових відстанях одна від одної у кількості 25 екз.

Вміст азоту, фосфору та калію на дослідних ділянках визначено в лабораторії Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України (м. Чернігів).

На постійних пробних площах визначали таксаційні показники лісових насаджень [6], упродовж 2011–2014 рр. вимірювали діаметр на висоті 1,3 м та висоту кожного пронумерованого дерева.

Санітарний стан дерев сосни на пробних площах оцінювали щорічно у липні-серпні за шестибальною шкалою згідно із "Санітарними правилами в лісах України" [119]. Розраховували середній зважений індекс санітарного стану для всіх дерев і для дерев I–IV категорій санітарного стану [65].

Чисельність соснового підкорового клопа оцінювали на деревах, які росли на площадках розміром 30×100 м (0,3 га), закладених у центральній частині пробної площі. На 50 деревах кожної пробної площі, де вивчали особливості сезонного розвитку соснового підкорового клопа, раз на тиждень здійснювали його облік.

Облік соснового підкорового клопа проводили за методикою "липкої стрічки", запропонованою С. В. Назаренком [91, 92], із використанням скотчу та стандартної промислової липкої стрічки сільськогосподарського призначення для відловлювання крилатих комах, а також шляхом повного підрахунку особин клопа під лусочками кори [136].

Особливості зимівлі соснового підкорового клопа вивчали за методикою Л. Брамманіса [148] у насадженнях віком від 5 до 40 років складу 10Сз, 8Сз2Бп, 6Сз4Бп у різних лісорослинних умовах – дуже сухому (A_0) й сухому бору (A_1), сухому суборі (B_1) та сугруді (C_1), свіжому бору (A_2), суборі (B_2) та сугруді (C_2), вологому бору (A_3) та суборі (B_3).

Поряд із визначенням інтенсивності заселення лісових культур сосновим підкоровим клопом оцінювали заселеність дерев іншими шкідниками [53, 58, 73, 74, 79, 112, 113, 120, 128], причому за типами пошкоджень було виділено 4 групи шкідників – хрущі, довгоносики, пагонов'юни, хвоєгризи.

Досліди щодо внесення подрібненого опадку листяних порід, мінеральних добрив (нітрат амонію, калійні та фосфорні) і поверхнево-активних речовин в осередки соснового підкорового клопа чотири роки поспіль закладали у 14-річних чистих культурах сосни (10Сз) у свіжому дубово-сосновому бору (A_2) ДП "Середино-Будське ЛГ" (табл. Е.1), використовуючи методику К. Хеліоваара [154] за схемою, наведеною на рис. 2.1.

Опад і попіл вносили на поверхню навколо стовбура (0,7–1 м) з подальшим перекопуванням ґрунту на глибину 5 см з розрахунку: опад листяних порід – 5 кг, попіл – у водному розчині (200 г/100 л води). Поверхнево-активні речовини вносили з розрахунку 150 г /10 л води під одне дерево.

Мінеральні добрива вносили у водному розчині з розрахунку на одне дерево: нітрат амонію 0,07 кг діючої речовини (д.р.), калійні – 0,06 кг д.р., фосфорні – 0,05 кг д.р.

Інтенсивність виділення живиці деревами сосни, заселеними сосновим підкоровим клопом, оцінювали методом штучних поранень [107].

Інсектициди Престиж-Хамелеон к. е., Базудин з. п., Фастак к. е., Золон к. е., Децис Профі ВДГ та Актара 25 WG [100] випробували проти соснового підкорового клопа у чистому 14-річному насадженні сосни звичайної у ДП "Середино-Будське ЛГ" (табл. 2.1).

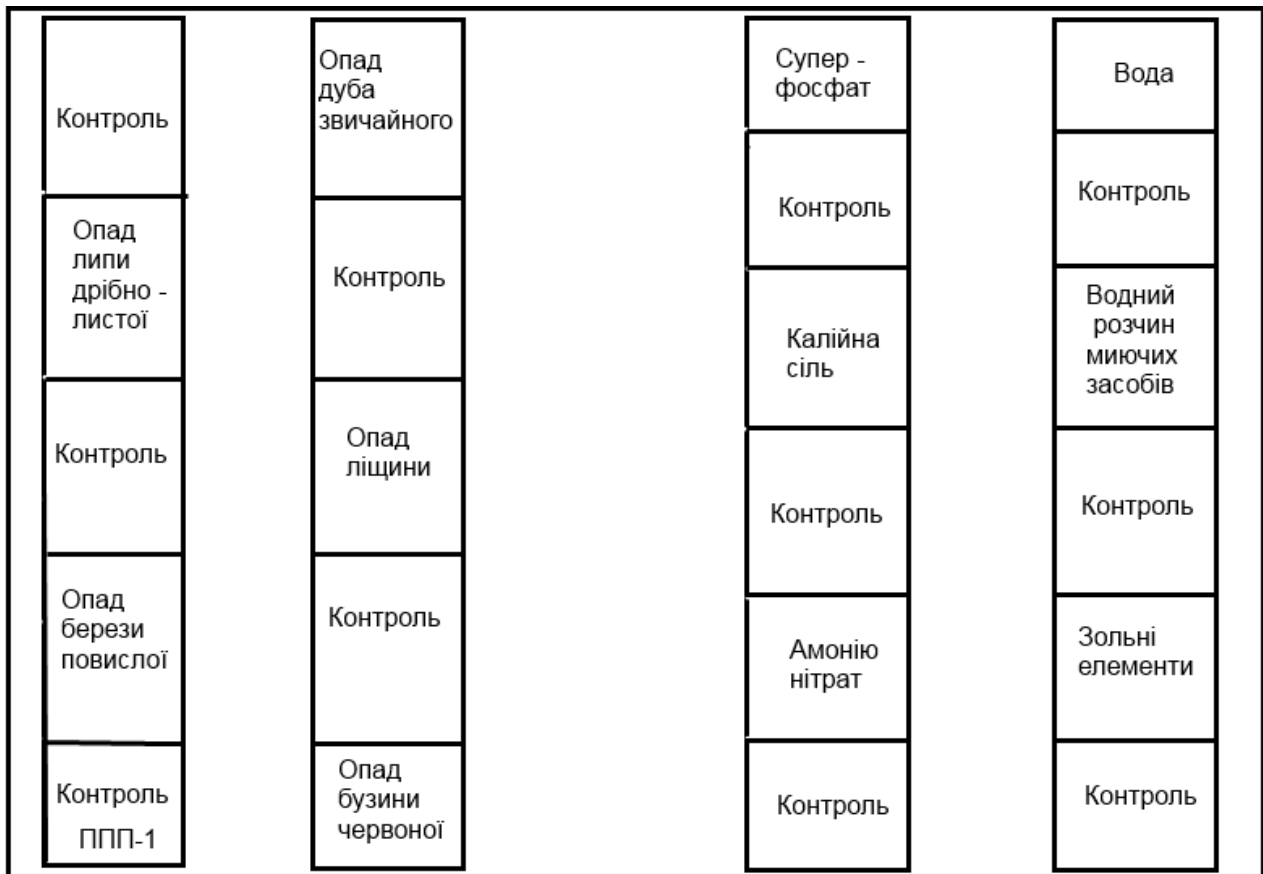


Рис. 2.1 Схема дослідження щодо внесення подрібненого опаду та попелу листяних порід, мінеральних добрив і поверхнево-активних речовин

Перед застосуванням інсектицидів до кожного модельного дерева було прикріплено протимоскітні сітки розміром 40 × 40 см з отворами 1 мм для збирання загиблених особин (рис. 2.2, 2.3).

Обприскування стовбурів і розгалужень гілок інсектицидами системної та контактної дії було проведено за допомогою ранцевого обприскувача у два терміни – на восьми ділянках у травні (в період переважання імаго соснового підкорового клопа), на шести – у липні (у період переважання личинок), а дві ділянки залишали без обприскування – контрольні.

Зважаючи на те, що повний облік особин соснового підкорового клопа на дереві можна провести лише один раз, технічну ефективність застосування інсектицидів визначали стандартними методами [130] за часткою загиблених особин, вилучених із сіток через два дні після обприскування, від загальної кількості живих і мертвих особин, визначеної через десять днів після обприскування шляхом оглядання кожної лусочки кори на дереві [112]. Повний облік соснового підкорового клопа на контрольній ділянці ПП 15 проведено у травні, а на ПП 16 – у серпні (див. табл. 2.1).

**Схема дослід з оцінювання ефективності інсектицидів
проти соснового підкорового клопа**

Пробні площі	Варіант	Період проведення	
		обприс- кування	обліку особин
ПП 1	Престиж-Хамелеон к. е. (д. р. імідаклоприд, 140 г/кг), норма витрати 0,2 г/л	травень	травень
ПП 2	Базудин з. п. (д. р. діазинон, 50 г/кг), норма витрати 2 г/л	травень	травень
ПП 3	Фастак к. е. (д. р. альфа циперметрин, 100 г/л), норма витрати 0,1 г/л	травень	травень
ПП 4	Золон к. е. (д. р. фозалон, 350 г/кг), норма витрати 0,3 г/л	травень	травень
ПП 5	Децис Профі ВДГ (д. р. дельтаметрин, 250 г/кг), норма витрати 0,2 г/л	травень	травень
ПП 6	Актара 25 WG (д. р. тіаметоксам, 250 г/кг), норма витрати 0,5 г/л	травень	травень
ПП 7	Престиж-Хамелеон к.е. (д. р. імідаклоприд, 140 г/кг), норма витрати 0,2 г/л	липень	серпень
ПП 8	Базудин з. п. (д. р. діазинон, 50 г/кг), норма витрати 2 г/л	липень	серпень
ПП 9	Фастак к. е. (д. р. альфа циперметрин, 100 г/л), норма витрати 0,1 г/л	липень	серпень
ПП 10	Золон к. е. (д. р. фозалон, 350 г/кг), норма витрати 0,3 г/л	липень	серпень
ПП 11	Децис Профі ВДГ (д. р. дельтаметрин, 250 г/кг), норма витрати 0,2 г/л	липень	серпень
ПП 12	Актара 25 WG (д. р. тіаметоксам, 250 г/кг), норма витрати 0,5 г/л	липень	серпень
ПП 13	Престиж-Хамелеон к.е. (д. р. імідаклоприд, 140 г/кг), норма витрати 0,2 г/л	травень	серпень
ПП 14	Золон к. е. (д. р. фозалон, 350 г/кг), норма витрати 0,3 г/л	травень	серпень
ПП 15	Контроль 1 (без обприскування)	–	травень
ПП 16	Контроль 2 (без обприскування)	–	серпень



Рис. 2.2 Вигляд пристовбурової сітки для обліку ефективності застосування препаратів проти соснового підкорового клопа (Фото І. О. Боброва, 2012 р.).



Рис. 2.3 Загиблі особини соснового підкорового клопа після застосування інсектицидів (Фото І. О. Боброва 03.05.2012 р.).

З метою дослідження можливості відновлення чисельності соснового підкорового клопа після застосування інсектицидів на двох ділянках, обприсканих у травні препаратами Престиж-Хамелеон к. е. та Золон к. е., кількість загиблих особин підраховували через 2 дні після застосування препаратів, як і на інших варіантах, а повний облік

соснового підкорового клопа проведено у серпні, одночасно з обліком на контрольній ділянці.

Препарат Боверин, створений на основі ентомопатогенних грибів, випробовували у культурах 2002 року створення у різних типах лісорослинних умов 16 квітня та 28 вересня 2012 року шляхом обприскування підстилки та стовбура (концентрація препарату 0,5; 1,0; 1,2 та 1,5 %), поверхню у межах проекції крони присипали сухою підстилкою. Ефективність застосування Боверина оцінювали зіставленням щільності популяції шкідника до обробки та через певні проміжки часу після обробки [130].

Під час оцінювання віддалених наслідків впливу соснового підкорового клопа на продуктивність насаджень використовували методичний підхід І. В. Туркевича зі співавторами [64].

Аналіз одержаних даних здійснювали стандартними статистичними методами [52, 56] за допомогою пакету програм Microsoft Office Excel.

Обсяг виконаних робіт. Протягом 2011 – 2014 рр. виконано дослідження на 40 постійних і 173 тимчасових пробних площах. Викопано та проаналізовано 40 ґрунтових розрізів і 45 прикопок, відібрані й проаналізовані 150 зразків свіжого опаду та 114 зразків ґрунту. Для проведення агрохімічного аналізу відібрано 140 зразків ґрунту. На 144 пробних площах обліковували щільність популяції соснового підкорового клопа у вегетаційний період і під час зимівлі, на 9 пробних площах оцінювали показники росту і стану насаджень у комплексних осередках соснового підкорового клопа та інших шкідників, на 6 пробних площах випробували інсектициди, на 6 – грибний препарат Боверин.

Щільність і структуру популяції соснового підкорового клопа (100 вибірок по 50 дерев) оцінювали щорічно упродовж чотирьох років щотижня упродовж квітня-вересня та одноразово під час зимівлі. Виміряно висоту і діаметр понад 8000 дерев у різних лісорослинних умовах, у насадженнях різних складу та віку, визначено радіальний приріст 100 дерев.

РОЗДІЛ 3

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА У НАСАДЖЕННЯХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Насадженням сосни завдають шкоди як личинки, так і дорослі особини соснового підкорового клопа [136]. У популяції цього шкідника упродовж року змінюється співвідношення личинок різних віків і дорослих особин, в окремі роки відрізняється співвідношення довгокрилих (крилатих) і короткокрилих самок [148]. Уточнення особливостей сезонного розвитку та динаміки популяцій соснового підкорового клопа має значення для прогнозування ймовірності розселення шкідника у нові насадження, а також для визначення оптимальних термінів проведення господарських і лісозахисних заходів.

3.1 Сезонний розвиток соснового підкорового клопа

Відомо [20, 136], що сосновий підкоровий клоп піднімається на стовбури з місць зимівлі для живлення після початку сокоруху берези, що відповідає датам стійкого переходу температури повітря через 5 °С [69], причому імаго піднімаються упродовж тижня. Стійкий перехід температури повітря через 5 °С у регіоні наших досліджень у 2011 і 2013 рр. відбувся 3 і 7 квітня відповідно, а у 2012 і 2014 рр. – 25 і 19 березня відповідно (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Дати стійкого переходу температури повітря через 0, 5, 10 і 15 °С у 2011–2014 рр. (розраховано за даними метеостанції Чернігів)

Роки	Дати стійкого переходу температури через							
	0 °С	5 °С	10 °С	15 °С	15 °С	10 °С	5 °С	0 °С
	на початку року				у другій половині року			
2011	21.03.	3.04.	17.04.	9.05.	14.09.	4.10.	26.10.	22.12.
2012	10.03.	25.03.	13.04.	5.05.	9.09.	11.10.	9.11.	28.11.
2013	24.03.	7.04.	20.04.	3.05.	3.09.	30.09.	18.11.	22.12.
2014	22.02.	19.03.	20.04.	7.05.	9.09.	29.09.	18.10.	7.11.

Терміни подальших весняних фенологічних явищ за роками відрізнялися мало. Стійкий перехід температури через 10 °С найбільш рано (13 квітня) відбувся у 2012 році, а найпізніше (20 квітня) – у 2013 і 2014 рр. Дати стійкого переходу температури через 15 °С у різні роки відрізнялися на 6 днів. Згідно з цим, у різні роки найбільшою мірою відрізнялися терміни початку живлення соснового підкорового клопа після зимівлі.

Упродовж періоду досліджень на всіх деревах виявляли личинок та імаго соснового підкорового клопа, причому личинки, як це характерно для цього виду [136, 148], проходили у розвитку п'ять віків.

Як свідчать наші дослідження [8, 15], сосновий клоп заселяє соснові насадження, починаючи з віку 6–8 років, а максимальної щільності його популяція сягає у насадженнях віком 14 років. Згідно із цим, ми проаналізували сезонний розвиток цього шкідника у насадженнях, вік яких на початку наших досліджень становив 8 і 14 років.

3.1.1 Сезонний розвиток соснового підкорового клопа у 8-річних чистих культурах. Заселеність дерев дорослими особинами (імаго) соснового підкорового клопа на початку сезону становила 100 %, починала знижуватися з 96 % наприкінці червня, а у кінці жовтня становила 14 %.

За даними наших обліків, у першому тижні квітня 2011 року заселеність 8-річних дерев сосни личинками клопа становила 70 %, а заселеність імаго – 100 % (табл. 3.2).

Як відомо [136], імаго, що зимують, майже відразу паруються, відкладають яйця і гинуть. Личинки I віку виявлялися нами до кінця липня, а тривалість періоду виявлення яєць не перевищувало одного місяця. Це значить, що вони були відкладені щонайпізніше наприкінці червня, тому початок зменшення заселеності дерев імаго саме в цей період цілком зрозумілий. Водночас значна заселеність стовбурів імаго навіть у кінці липня (92 %) і заселеність у кінці жовтня (14 %) свідчать, що деякі імаго утворилися з личинок старшого віку, які зимували. Ці імаго менш численного покоління зимуватимуть і відкладатимуть яйця лише наступного року.

Личинки V віку були виявлені відразу після зимівлі, а у подальшому показник заселеності ними дерев поступово знижувався (від 70 % на початку квітня до 36 % на початку червня), а у II тижні

червня личинок цього віку не було виявлено. Одержані дані свідчать, що личинки V віку перетворювалися на імаго, які зимували.

Таблиця 3.2

**Динаміка заселеності 8-річних чистих культур сосни
сосновим підкоровим клопом (2011 р.)**

Місяці-тижні	Заселеність, %						
	L1	L2	L3	L4	L5	L1 – L5	Імаго
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	70,0±6,5	70,0±6,5	100,0±0,0
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	38,0±6,9	38,0±6,9	100,0±0,0
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	50,0±7,1	50,0±7,1	100,0±0,0
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	48,0±7,1	48,0±7,1	100,0±0,0
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	72,0±6,3	72,0±6,3	100,0±0,0
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	56,0±7,0	56,0±7,0	100,0±0,0
V-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	44,0±7,0	44,0±7,0	100,0±0,0
V-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	36,0±6,8	36,0±6,8	100,0±0,0
VI-1	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	36,0±6,8	100,0±0,0	100,0±0,0
VI-2	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
VI-3	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
VI-4	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	96,0±2,8
VII-1	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	86,0±4,9
VII-2	100,0±0,0	98,0±2,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	70,0±6,5
VII-3	100,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	78,0±5,9
VII-4	100,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	92,0±3,8
VIII-1	0,0±0,0	100,0±0,0	80,0±5,7	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	64,0±6,8
VIII-2	0,0±0,0	100,0±0,0	84,0±5,2	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	26,0±6,2
VIII-3	0,0±0,0	100,0±0,0	80,0±5,7	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	38,0±6,9
VIII-4	0,0±0,0	100,0±0,0	82,0±5,4	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	26,0±6,2
IX-1	0,0±0,0	58,0±7,0	100,0±0,0	90,0±4,2	0,0±0,0	100,0±0,0	36,0±6,8
IX-2	0,0±0,0	36,0±6,8	100,0±0,0	98,0±2,0	0,0±0,0	100,0±0,0	40,0±6,9
IX-3	0,0±0,0	54,0±7,0	100,0±0,0	98,0±2,0	0,0±0,0	100,0±0,0	24,0±6,0
IX-4	0,0±0,0	52,0±6,1	100,0±0,0	94,0±3,4	0,0±0,0	100,0±0,0	20,0±5,7
X-1	0,0±0,0	0,0±0,0	48,0±7,1	98,0±2,0	94,0±3,4	100,0±0,0	28,0±6,3
X-2	0,0±0,0	0,0±0,0	60,0±6,9	100,0±0,0	94,0±3,4	100,0±0,0	14,0±4,9
X-3	0,0±0,0	0,0±0,0	38,0±6,9	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	20,0±5,7
X-4	0,0±0,0	0,0±0,0	48,0±7,1	100,0±0,0	94,0±3,4	100,0±0,0	14,0±4,9

Личинки I віку вилупилися з яєць на початку червня, а заселеність ними дерев сягала 100 % до кінця липня. У другому тижні липня з'явилися перші личинки II віку, до кінця серпня ними були

заселені усі облікові дерева. З початку вересня, коли заселеність дерев личинками III віку сягнула 100 %, заселеність личинками II віку різко знизилася, але ними було заселено понад 50 % дерев до кінця вересня. Личинки III віку вперше виявлені на початку серпня, IV віку — на початку вересня, причому заселеність дерев наближувалася у жовтні до 100 %.

У жовтні личинки II віку були відсутні, заселеність дерев личинками III віку різко зменшилася, а личинки IV віку були представлені майже на всіх деревах. З'явилися личинки V віку. Заселеність дерев імаго у порівнянні з вереснем дещо зменшилася (див. табл. 3.2). Це може бути пов'язане як із їхнім відпадом, так і з початком спуску в підстилку на зимівлю.

Щільність личинок різного віку та імаго соснового підкорового клопа змінювалася так само, як і заселеність ним дерев (табл. 3.3).

Низьким заселенням вважають наявність до 15 особин клопа на 1 дм² найбільш заселеного міжвузля, середнім – 16–30, високим – 31–50, дуже високим – понад 50 екз./дм² [112]. Загалом щільність популяції соснового підкорового клопа у досліджених соснових культурах Новгород-Сіверського Полісся можна вважати середньою.

Максимальна щільність личинок I віку була високою (понад 30 екз./дм²) у другій половині червня, а щільність личинок II–V віків була низькою з максимумами на початку серпня (II вік – 13 екз./дм²), на початку вересня (III вік – 11,5 екз./дм²), у вересні – жовтні (IV вік – 6,9 екз./дм²).

Щільність личинок V віку на початку квітня була дуже низькою (1,2 екз./дм²), а у жовтні сягала 4,7 екз./дм². Максимальна щільність імаго становила 22,6 екз./дм², що також відповідає середньому рівню щільності популяції.

Одержані дані свідчать про недоцільність оцінювання рівня заселення лісових культур сосновим підкоровим клопом на основі лише одного обліку. Сумарна щільність личинок і імаго упродовж більшої частини періоду досліджень в усі дати обліку перевищувала 15 екз./дм², а після появи великої кількості личинок I віку на початку червня різко збільшилася до 39,5 екз./дм² у третьому тижні червня. Водночас вже з початку серпня цей показник зменшився до 20,5 екз./дм², повільно знижувався у вересні до середнього рівня (16,7 екз./дм²), а у кінці жовтня — до 11,9 екз./дм².

Таблиця 3.3

Динаміка щільності популяції соснового підкорового клопа на різних стадіях і віках у 8-річних чистих культурах сосни, екз./дм² (2011 р.)

Місяці-тижні	Щільність, екз./дм ²						Імаго
	L1	L2	L3	L4	L5	L1 – L5	
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	1,2±0,15	1,2±0,15	17,5±0,64
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±0,15	0,7±0,15	16,5±0,85
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±0,13	0,7±0,13	17,3±0,69
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±0,12	0,7±0,12	14,7±0,77
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	1,0±0,12	1,0±0,12	18,0±0,38
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,8±0,12	0,8±0,12	22,6±0,85
V-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,6±0,11	0,6±0,11	17,9±0,76
V-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,4±0,08	0,4±0,08	16,2±0,57
VI-1	17,7±1,21	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±0,15	18,3±1,23	11,6±0,58
VI-2	24,5±1,62	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	24,5±1,62	7,0±0,36
VI-3	34,3±1,21	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	34,3±1,22	5,2±0,29
VI-4	34,2±1,57	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	34,2±1,57	4,6±0,32
VII-1	12,7±0,68	8,9±0,50	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	21,6±0,83	2,5±0,25
VII-2	15,8±0,72	11,0±0,70	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	26,7±1,01	1,9±0,27
VII-3	16,2±0,74	11,0±0,56	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	27,2±0,84	2,0±0,23
VII-4	16,5±0,66	12,5±0,65	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	28,9±0,82	2,3±0,21
VIII-1	0,0±0,0	13,0±0,61	6,2±0,60	0,0±0,0	0,0±0,0	19,2±1,07	1,4±0,20
VIII-2	0,0±0,0	12,1±0,60	7,5±0,56	0,0±0,0	0,0±0,0	19,5±0,99	0,4±0,11
VIII-3	0,0±0,0	10,9±0,60	6,0±0,59	0,0±0,0	0,0±0,0	16,9±0,98	0,6±0,11
VIII-4	0,0±0,0	11,6±0,51	6,5±0,55	0,0±0,0	0,0±0,0	18,2±0,84	0,3±0,08
IX-1	0,0±0,0	1,2±0,19	11,5±0,61	6,9±0,54	0,0±0,0	19,6±1,12	0,5±0,11
IX-2	0,0±0,0	0,5±0,10	10,8±0,53	6,6±0,38	0,0±0,0	17,9±0,73	0,6±0,12
IX-3	0,0±0,0	0,9±0,15	10,7±0,50	5,8±0,37	0,0±0,0	17,4±0,79	0,3±0,07
IX-4	0,0±0,0	0,7±0,12	10,1±0,52	5,7±0,45	0,0±0,0	16,5±0,82	0,2±0,07
X-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,8±0,13	6,9±0,25	4,7±0,28	12,3±0,47	0,3±0,08
X-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,9±0,13	6,9±0,19	4,2±0,28	12,0±0,39	0,2±0,07
X-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,6±0,12	6,7±0,17	4,4±0,25	11,7±0,36	0,3±0,08
X-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,8±0,13	6,9±0,19	4,1±0,26	11,7±0,31	0,2±0,06

Найдужче зменшення щільності особин (на 62,1 %) відбувалося у період розвитку личинок I віку (рис. 3.1).

Зменшення щільності соснового підкорового клопа за період розвитку личинок II–III віків оцінити важко, оскільки в цей час постійно змінювалося співвідношення особин різного віку. Наростання чисельності личинок II, III, IV і V віків відбувалося майже синхронно, хоча виявлено тенденцію до зменшення щільності личинок кожного наступного віку.

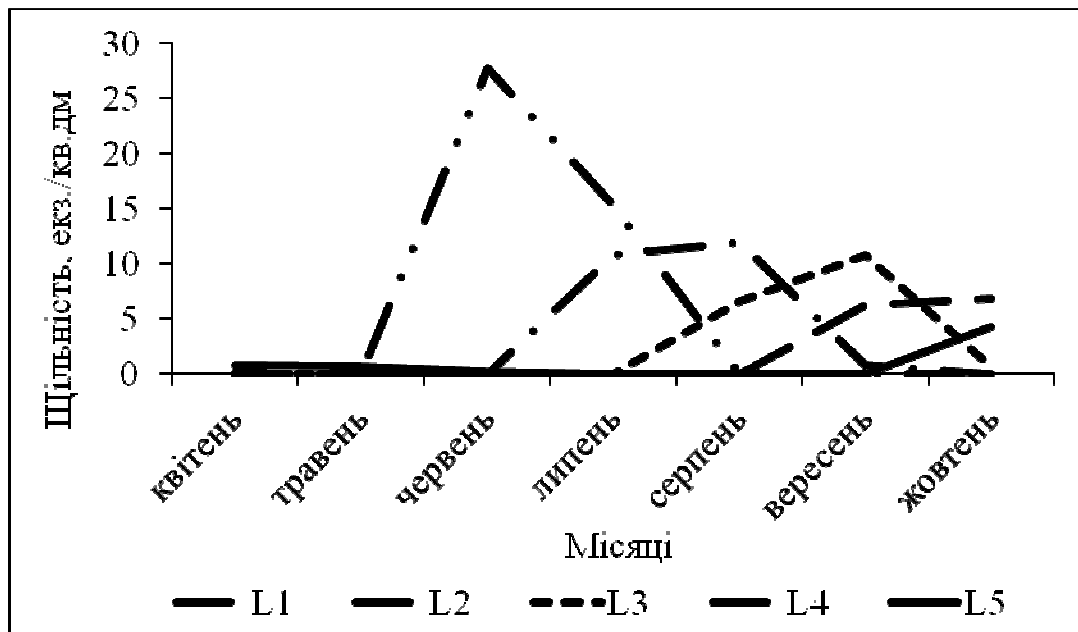


Рис. 3.1 Динаміка щільності личинок соснового підкорового клопа різних віків у 8-річних чистих культурах (2011 р.)

Аналіз динаміки середнього зваженого віку личинок свідчить про абсолютне переважання личинок V віку у квітні і травні (рис. 3.2).

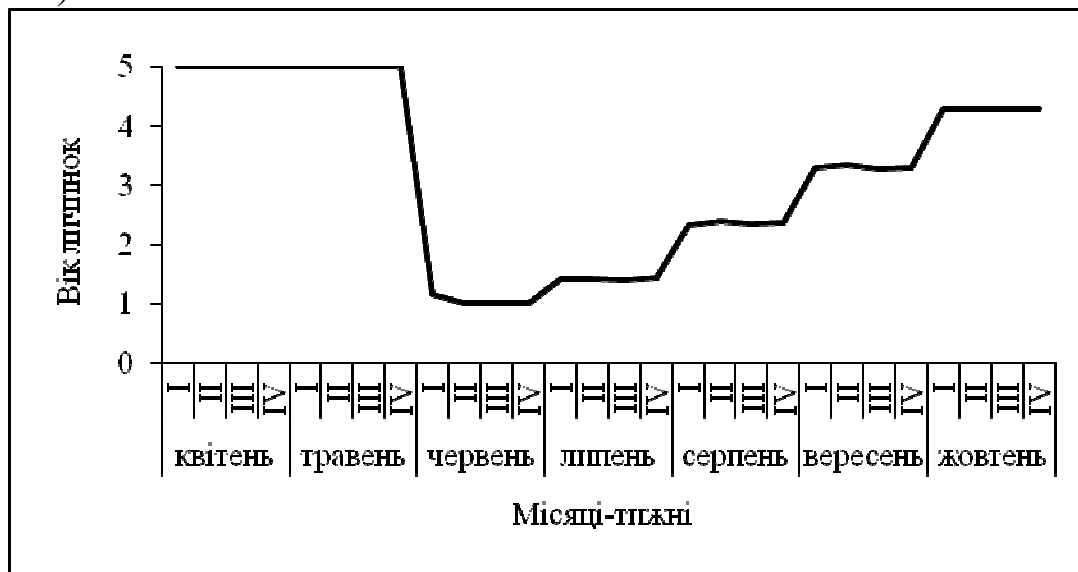


Рис. 3.2 Динаміка середнього зваженого віку личинок соснового підкорового клопа у 8-річних чистих культурах (2011 р.)

Відсутність особин IV віку в цей період означає, що їхнє линяння на V вік відбулося незабаром після виходу із місць зимівлі. На початку червня особини V віку перетворюються на імаго або гинуть, але певна їхня кількість виявляється на початку червня, що відбивається на значенні середнього віку личинок. У решту обліків червня були наявні лише личинки I віку.

У липні виявляли личинок I і II віків, і середній зважений вік личинок становив I,4. У серпні з'являлися личинки III віку (середній зважений вік личинок II,3 – II,4), у вересні – личинки IV віку при наявності певної частки личинок II і III віків (середній зважений вік личинок III,3). У жовтні переважали личинки IV віку при значній частці личинок V віку і незначній – III віку (середній зважений вік личинок IV,3) (див. рис. 3.2).

Як відомо [136, 148], популяція соснового підкорового клопа має виражені покоління (так звані "коліна") – клопи парного коліна відкладають яйця у парні роки, непарного — у непарні. Той факт, що на початку вегетаційного періоду 2011 року щільність і заселеність дерев імаго переважали над щільністю й заселеністю дерев личинками, свідчить про домінування коліна непарного року (рис. 3.3).

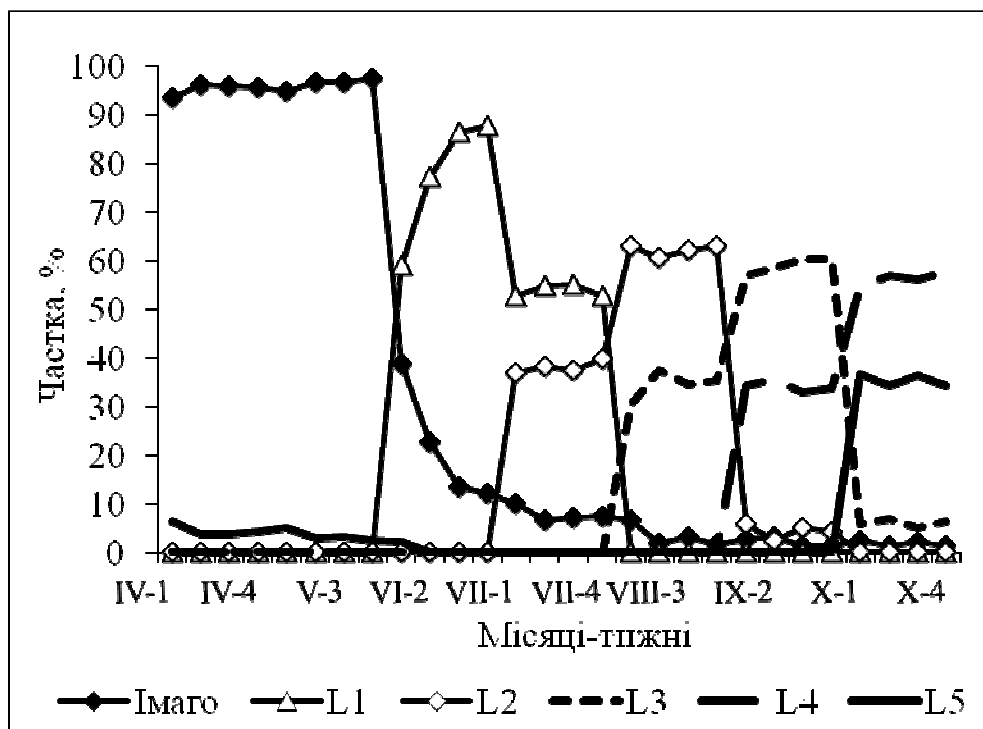


Рис. 3.3 Динаміка співвідношення особин соснового підкорового клопа різних стадій і віків у 8-річних чистих культурах (2011 р.)

Як відомо [148], на півночі ареалу, де сосновий підкоровий клоп розвивається за трирічним циклом, на першу зимівлю йдуть особини II–III віків, на другу – IV віку, на третю – імаго.

Наші дослідження у Новгород-Сіверському Поліссі свідчать, що весною непарного року (2011 р.) у структурі популяції соснового підкорового клопа домінували імаго (див. рис. 3.3). Наприкінці травня різко збільшилася частка личинок за рахунок відродження

особин нового покоління. Личинки I віку виявлялися до кінця липня. Особини II віку з'явилися з другого тижня липня та домінували у серпні, личинки III віку з'явилися на початку серпня та домінували у вересні, личинки IV віку – з'явилися на початку вересня та домінували у жовтні. Личинки V віку були виявлені незабаром після зимівлі.

Для імаго соснового підкорового клопа є характерним поліморфізм – наявність самок двох форм – довгокрилої (крилаті самки) та короткокрилої, причому зазвичай переважають особини короткокрилої форми [136]. Зростання на ділянці лісу частки довгокрилих самок свідчить про погіршення екологічних умов у лісі та збільшення принадності дерев для заселення сосновим підкоровим клопом. За нашими дослідженнями, в усі дати обліків щільність самок була дещо більшою, ніж щільність самців (рис. 3.4).



Рис. 3.4 Динаміка щільності імаго соснового підкорового клопа у 8-річних чистих культурах (2011 р.)

Щільність популяції довгокрилих самок становила 0,2–0,6 екз./дм² у різні дати обліків, а частка їх від усіх самок не перевищувала 6–8 %. Довгокрилих самок виявляли у період з початку квітня до кінця червня. У подальших зразках були наявні лише короткокрилі самки. Це означає, що після кінця червня відкладання яєць уже закінчилося, а імаго, які були виявлені пізніше, утворилися з личинок цього року й залишаться зимувати. Одержані дані свідчать також, що досліджувані лісові культури не були раптово ослаблені у період наших досліджень.

В усі дати обліків щільність самок була дещо більшою, ніж щільність самців. Довгокрилі самки виявлялися у період з початку квітня до кінця червня (щільність сягала 0,2–0,6 екз./дм² у різні дати обліків) і становили 6–8 % від усіх самок.

Сумарна щільність личинок і імаго упродовж більшої частини періоду досліджень перевищувала 15 екз./дм², після появи личинок нового покоління збільшилася до 39,5 екз./дм² у третьому тижні червня, але внаслідок суттєвого зниження щільності особин (на 62,1 %) за період розвитку личинок I віку знизилася до кінця жовтня до 11,9 екз./дм². Одержані дані свідчать про недоцільність оцінювання рівня заселення лісових культур сосновим підкоровим клопом на основі лише одного обліку.

3.1.2 Сезонний розвиток соснового підкорового клопа у 14–17-річних чистих культурах свіжого бору. У 14-річних чистих соснових насадженнях у 2011 році перших особин соснового підкорового клопа після зимівлі було виявлено в останній тиждень березня за денної температури 3–5°C. У мішаних насадженнях перших особин соснового підкорового клопа було виявлено дещо пізніше – у перший тиждень квітня, що може бути пов'язане з повільнішим прогріванням мішаних насаджень. Водночас у 2012 році сосновий підкоровий клоп піднявся на стовбури з місць зимівлі у четвертому тижні березня як у чистих, так і у мішаних насадженнях. Отримані результати пояснюються відмінностями температурного режиму у кінці лютого та протягом березня (див. додаток А).

У 2012 році стійкий перехід температури повітря через 0°C відбувся надзвичайно рано – 10 березня, а лісова підстилка і ґрунт розмерзлися після стійкого переходу температури повітря через 5°C – 25 березня. Оскільки період між прогріванням повітря та розмерзанням підстилки був доволі тривалим, відмінності між початком виходу з підстилки комах, які в ній зимували, на різних ділянках насаджень виявилися незначними.

Яйця соснового підкорового клопа виявляли найбільш рано також у 2012 році (в четвертому тижні квітня), тоді як у решту років – з першого тижня травня. Найменшою була тривалість виявлення яєць (шість тижнів: від першого тижня травня до другого тижня червня) у 2013 році. У решту років яйця виявляли упродовж восьми тижнів (з першого тижня травня по останній тиждень червня). Зазначене явище

пов'язане з вищою температурою повітря у травні – червні 2013 року у порівнянні з іншими роками досліджень (рис. 3.5).

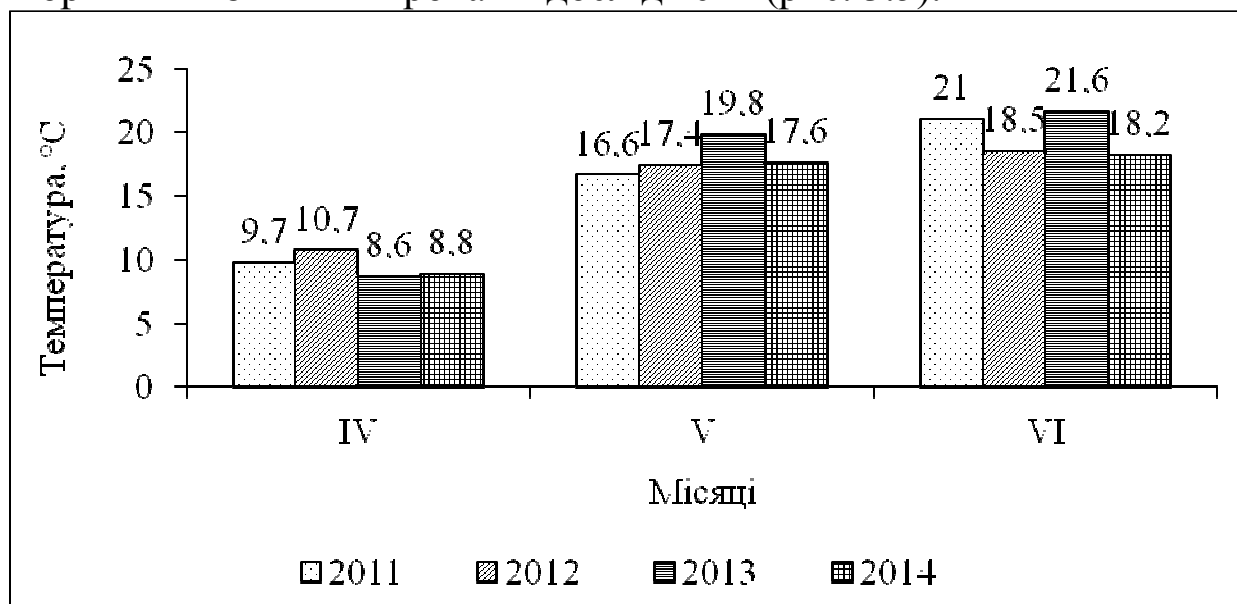


Рис. 3.5 Температура повітря у квітні – червні в різні роки досліджень (за даними метеостанції Чернігів)

Личинок I віку у чистих соснових насадженнях, де були наявні представники поколінь парного й непарного років, у 2011 році виявляли переважно у червні та липні (рис. 3.6).

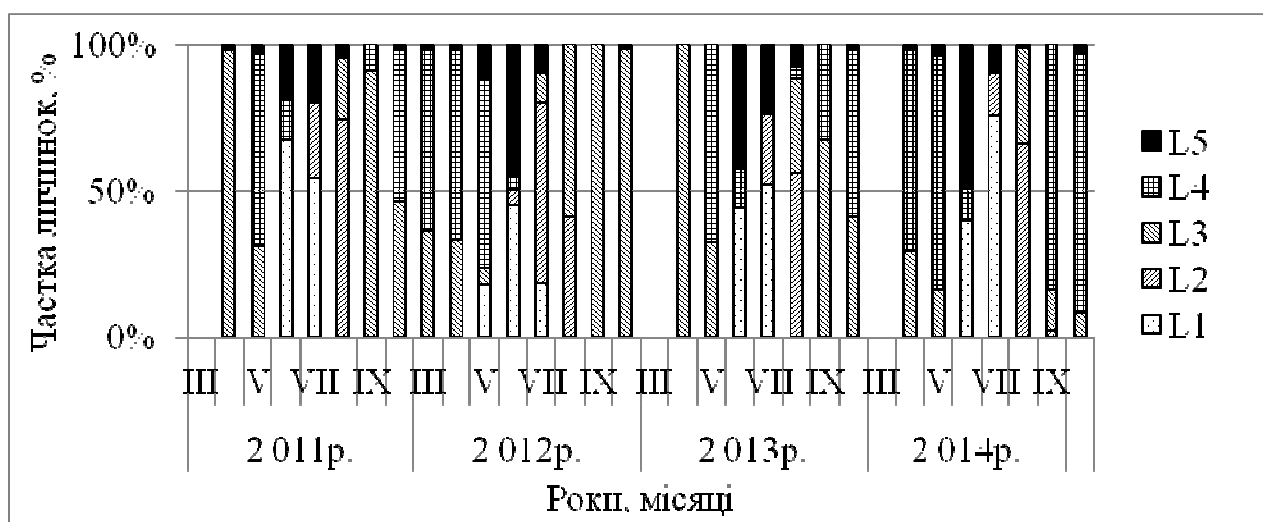


Рис. 3.6 Динаміка співвідношення личинок соснового підкорового клопа різних віків у чистих 14-річних соснових культурах свіжого бору (L1–L5 – личинки I–V віків відповідно)

Найбільша частка личинок I віку у червні та липні становила 58–65 % від загальної кількості личинок на стовбурі. Натомість, у 2012 році личинок I віку у чистих насадженнях виявлено у травні (Додаток В). З огляду на більш ранню появу яєць у 2012 році менша частка

личинок I віку у червні у порівнянні з 2011 роком може свідчити про сприятливі умови для розвитку яєць у травні. Личинки I віку у 2013–2014 рр. виявлялися переважно у червні та липні й переважали у липні (52–83 %). У мішаних насадженнях, де було представлено лише покоління непарного року, личинок I віку виявляли у 2011 році (червень – 100 %, липень – 18 %) та 2013 році (червень – 100 %, липень – 31 %) (рис. 3.7).

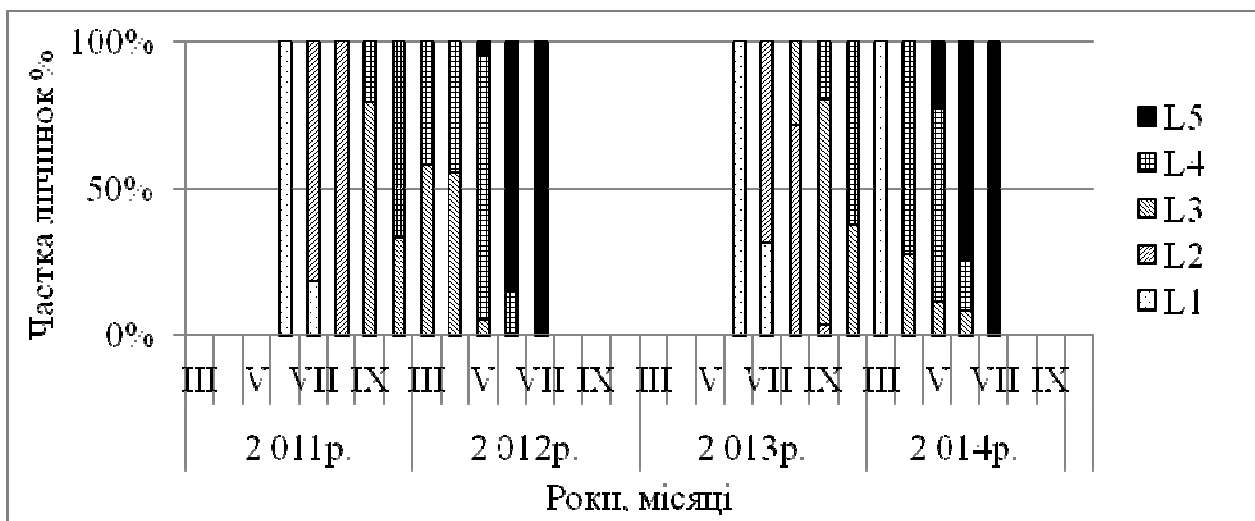


Рис. 3.7 Динаміка співвідношення личинок соснового підкорового клопа різних віків у мішаних 14-річних соснових культурах свіжого бору (L1–L5 – личинки I–V віків відповідно)

Личинок II віку в чистих насадженнях 2011 року виявляли також пізніше, ніж у 2012 році. Так, у 2011 році найбільшу їхню частку визначено у серпні – 77 %, а у 2012 році – 63 % у липні, а у серпні виявлено 43 % ($F_{\text{факт.}}=7,1$; $F_{0,05}=3,9$). Личинок II віку у 2011 році виявляли до липня, а у 2012 році – до серпня. У 2013–2014 рр. личинок II віку виявляли у липні (9–33 %) та серпні (57–61 %). У мішаних насадженнях личинки II віку були виявлені у липні (82 %) та серпні (100 %) в 2011 році, а у 2013 році – у липні, серпні та вересні (69, 71 і 3–6 % відповідно).

Личинок III віку у чистих насадженнях у 2011 році виявляли у весняний (квітень – 98 %, травень – 46 %) та осінній (серпень – 26 %, вересень – 84 %, жовтень – 49 %) періоди, що свідчить про наявність у насадженні представників поколінь парного та непарного років. У 2012 році личинок III віку покоління парного року у весняний період виявляли з останнього тижня березня (36 %) до травня (15 %), тобто вони становили меншу частку у порівнянні з 2011 роком ($F_{\text{факт.}}=5,1$; $F_{0,05}=3,9$). Личинки III віку покоління парного року також виявлялися

дещо раніше, ніж у 2011 році (липень – 10 %, серпень – 59 %, вересень і жовтень – 100 %), що пов'язане з вищою температурою повітря у весняний період 2012 року.

У мішаних насадженнях у 2011 році личинок III віку виявляли у вересні (79 %) та жовтні (33 %), а у 2012 році лише у березні (46 %), квітні (44 %) та травні (15 %). У 2013 році личинки III віку з'явилися у насадженні раніше, ніж у 2011 році (серпень – 29 %, вересень – 77%), а їхня частка у жовтні (37 %) не відрізнялася від даних 2011 року. У мішаних насадженнях личинок III віку у 2014 році було виявлено дещо пізніше, ніж у 2012 році (квітень – 27 %, травень – 11 %, червень – 8 %).

Личинки IV віку покоління парного року в чистих насадженнях у 2011 році виявляли у травні та червні (66 і 29 % відповідно), а покоління непарного року – у вересні (9 %) – жовтні (52 %), а V віку – з червня (17 %) з максимумом у липні (38 %) та зменшенням до жовтня (2 %). У 2012 році личинок IV віку покоління непарного року помічено раніше – у квітні (62 %). Личинок IV віку у 2012 році виявляли упродовж тривалішого часу у порівнянні з 2011 роком – до липня (5 %). Личинки V віку у насадженнях 2012 року виявлені у травні (2 %), переважали у липні (45 %). У 2013 році личинки IV віку з'являлися переважно у травні (51 %) – червні (16 %), та вересні (39 %) – жовтні (59 %), а у 2014 році – у квітні (68 %) – травні (80 %) – червні (11 %) та вересні (88 %) – жовтні (91 %).

У мішаних насадженнях личинки IV віку виявлені в усі роки досліджень. Водночас, якщо у 2011 та 2013 рр. їх виявляли у вересні-жовтні, то у 2012 та 2014 рр. – у травні-липні. Личинок V віку у мішаних насадженнях виявляли лише у парні роки (2012 і 2014 рр.), переважно від квітня до липня.

Середній зважений вік личинок був найменшим у літні місяці, коли переважали личинки I–II віків (рис. 3.8).

Середній зважений вік личинок підкорового клопа у червні мав найменші значення (II,1) у червні 2011 року, а у червні 2012, 2013 і 2014 рр. сягав III; III,1 і III,9. Одержані дані узгоджуються з результатами аналізу температури повітря в ці періоди (див. табл. А.1), оскільки за більших її значень раніше розпочиналися розвиток особин після зимівлі, відкладання самками яєць і поява личинок I віку.

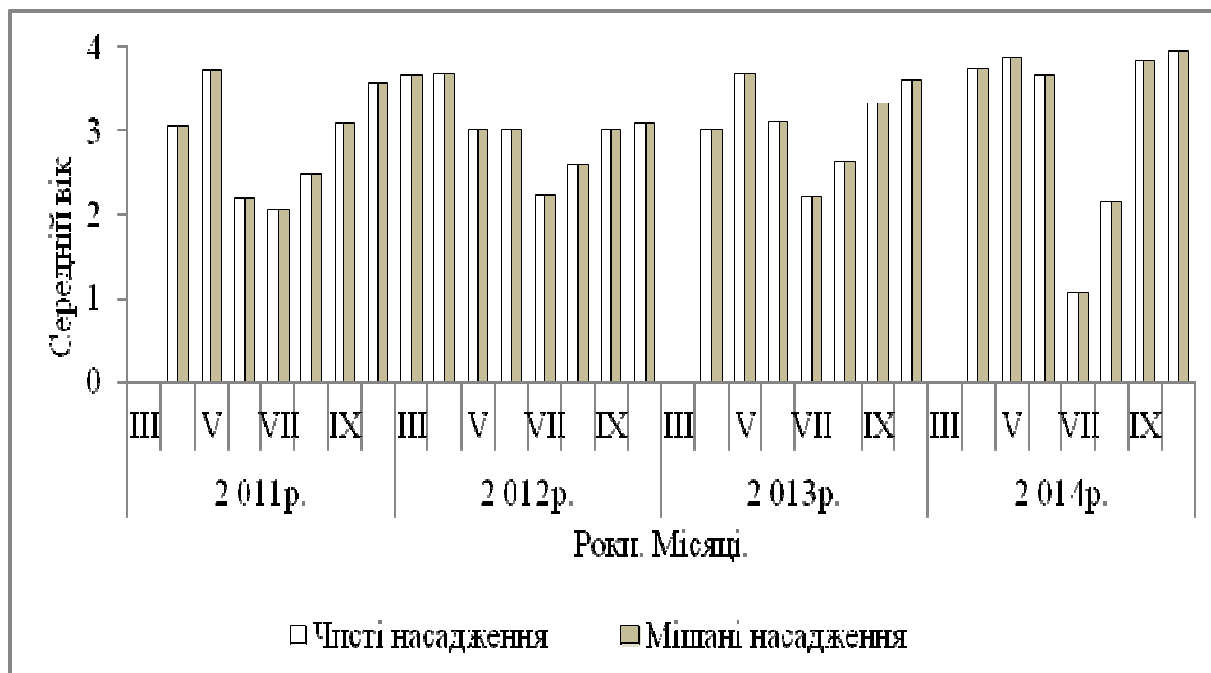


Рис. 3.8 Середній зважений вік личинок у популяції підкорового клопа у вегетаційні періоди 2011 – 2014 рр. (узагальнено для всіх лісорослинних умов)

Аналіз даних, наведених на рис. 3.8, свідчить про відсутність різниць значень середнього зваженого віку личинок соснового підкорового клопа у чистих і мішаних насадженнях в усі роки досліджень.

Таким чином, у чистих 14-річних соснових культурах свіжого бору у жовтні нелютного року у популяції були представлені личинки III–V віків із переважанням IV віку (84,7%), а у квітні лютного – личинки IV і V віків. У жовтні лютного року в популяції були представлені личинки II–V віків, причому особини III і IV віків становили 50,9 і 35,2% відповідно. У квітні нелютного року в популяції також були представлені личинки III–V віків із переважанням IV віку (91%). Личинки I віку у лютний і нелютний роки з'являлися у червні, II віку – у липні, III віку – у серпні, а личинки IV і V віків траплялися упродовж усіх місяців.

3.2 Структура популяції соснового підкорового клопа

У результаті проведення рубок догляду в соснових молодняках створюються умови, сприятливі для їхнього заселення сосновим підкоровим клопом [11]. У зв'язку з цим, важливо з'ясувати, в який період у популяції цього шкідника найбільш масово представлені

довгокрилі самки, спроможні заселяти такі насадження, а також личинки молодших віків, неспроможні виживати на зрубаних деревах, і ввести відповідні корективи у терміни проведення рубок догляду.

З'ясування особливостей домінування окремих поколінь соснового підкорового клопа є актуальним також для захисту лісових культур, оскільки застосування інсектицидів у період переважання личинок соснового підкорового клопа є ефективнішим, ніж у період переважання імаго [11].

3.2.1 Структура популяції соснового підкорового клопа у чистих і мішаних 14-річних культурах залежно від лісорослинних умов. Як свідчать наші дослідження, на початку вегетаційного періоду 2011 р. в усіх обстежених 14-річних соснових культурах у свіжому бору (рис. 3.9) і у свіжому субору (рис. 3.10) абсолютно переважали імаго соснового підкорового клопа.

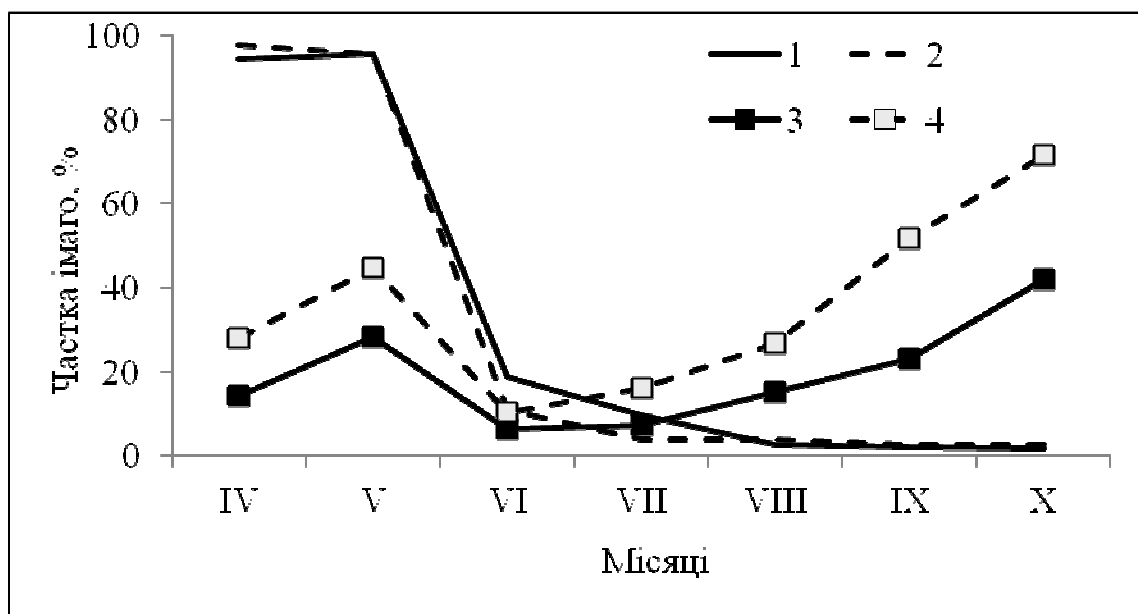


Рис. 3.9 Частка імаго соснового підкорового клопа у 14-річних соснових культурах свіжого бору із різним складом, у % від загальної кількості особин (1 – 2011 р., чисті; 2 – 2011 р., мішані; 3 – 2012 р., чисті; 4 – 2012 р., мішані)

Це свідчить, що у регіоні досліджень у чистих і мішаних культурах переважало покоління непарного року. Водночас в 2011 році імаго у мішаних насадженнях становили 85–98 % від загальної кількості особин, а у чистих – 55–75 % ($F_{\text{факт.}}=7,3$; $F_{0,05}=3,9$).

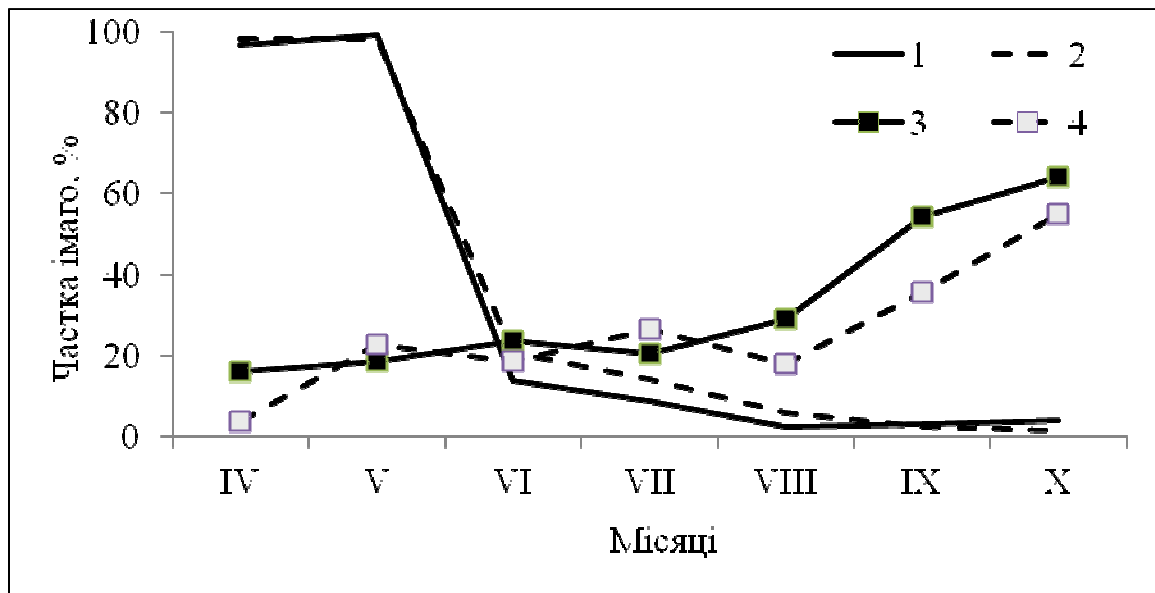


Рис. 3.10 Частка імаго соснового підкорового клопа у 14-річних соснових культурах свіжого субору з різним складом, у % від загальної кількості особин (1 – 2011 р., 8Сз2Бп; 2 – 2011 р., 6Сз4Бп; 3 – 2012 р., 8Сз2Бп; 4 – 2012 р., 6Сз4Бп)

Це свідчить, що у чистих соснових насадженнях у популяції підкорового клопа щорічно були представлені особини поколінь як парного, так і непарного років, а у мішаних – лише одного покоління (див. рис. 3.9, 3.10).

Частка імаго зменшувалася від рівня понад 90 % у квітні-травні до 11–24,5 % у червні і до 1,4–3,8 % у жовтні.

У 2012 р. в усіх насадженнях виявлено тенденцію до збільшення частки імаго соснового підкорового клопа від 3,6–28 % у квітні до 42–71,7 % у жовтні. Одержані дані свідчать, що у регіоні досліджень у 14-річних культурах переважало покоління непарного року.

Частка імаго соснового підкорового клопа у 2011 р. на всіх ділянках, наведених на рис. 3.9, була достовірно більшою, ніж у 2012 р. (див. рис. 3.10), причому у квітні-травні та вересні-жовтні різниці достовірні при $P < 0,001$ ($F_{0,001} = 11,2$; $F_{\text{факт.}} = 25,2\text{--}290,4$), а у літні місяці на окремих ділянках – при $P < 0,05$ ($F_{0,05} = 3,9$; $F_{\text{факт.}} \geq 5,8$).

У чистих соснових насадженнях свіжого бору частка імаго у 2011 р. була у червні достовірно більшою, ніж у 2012 р. ($F_{0,05} = 3,9$; $F_{\text{факт.}} = 7,6$), у липні відрізнялася недостовірно ($F_{0,05} = 3,9$; $F_{\text{факт.}} = 0,32$), а у серпні була достовірно меншою, ніж у 2012 р. ($F_{0,05} = 3,9$; $F_{\text{факт.}} = 10,6$). У мішаних насадженнях свіжого бору частка імаго у червні 2011 р. була достовірно більшою, ніж у 2012 р. ($F_{0,05} = 3,9$; $F_{\text{факт.}} = 7,6$), у липні

різниць не виявлено ($F_{0,05}=3,9$; $F_{\text{факт.}}=0,32$), а у серпні частка імаго була достовірно більшою у 2012 р. ($F_{0,05}=3,9$; $F_{\text{факт.}}=10,6$).

Динаміка частки імаго соснового підкорового клопа у його популяції в соснових культурах із різним складом порід упродовж вегетаційного періоду 2011 р. достовірно не відрізнялася ($P<0,1$) як у свіжому бору (див. рис. 3.9), так і у свіжому суборі (см. рис. 3.10).

Частка імаго соснового підкорового клопа та її сезонні зміни у сосново-березових культурах різного складу достовірно не відрізнялися ($F_{\text{факт.}}=3,4$; $F_{0,05}=3,9$). Не виявлено також залежності структури популяції цього шкідника від типу лісорослинних умов як у чистих ($F_{\text{факт.}}=3,3$; $F_{0,05}=3,9$), так і у мішаних насадженнях ($F_{\text{факт.}}=3,8$; $F_{0,05}=3,9$) (рис. 3.11–3.14).

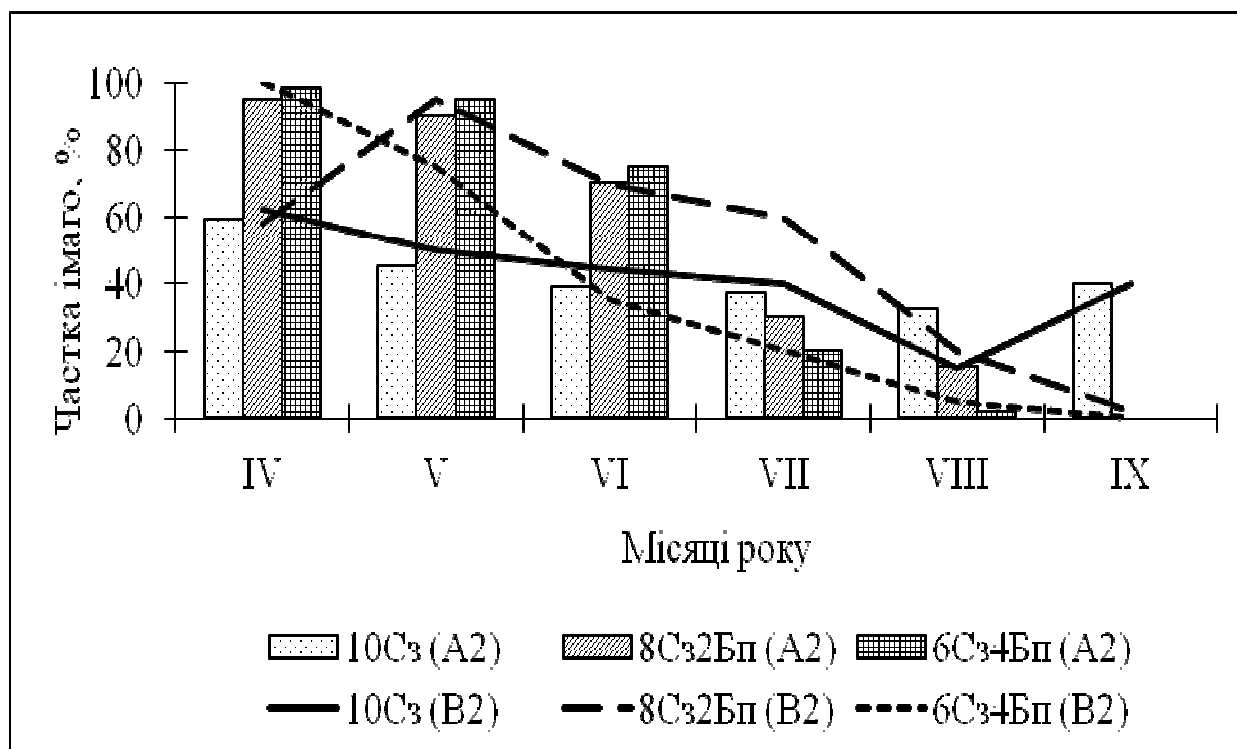


Рис. 3.11 Частка імаго в популяції соснового підкорового клопа у 2011 році (від його загальної чисельності на стовбурі)

Самки соснового підкорового клопа дещо переважали серед імаго соснового підкорового клопа в усі роки (57–65 %) (рис. 3.15).

У мішаних насадженнях частка самок серед імаго була більшою (60–65 %), ніж у чистих (57–59 %) ($F_{\text{факт.}}=17,1$; $F_{0,05}=11,2$) (див. рис. 3.15). Це пов'язане з наявністю більшої кількості крилатих самок у мішаних насадженнях унаслідок їхньої міграції, або з тим, що зазвичай у несприятливих умовах утворюється більша кількість частка крилатих самок [8].

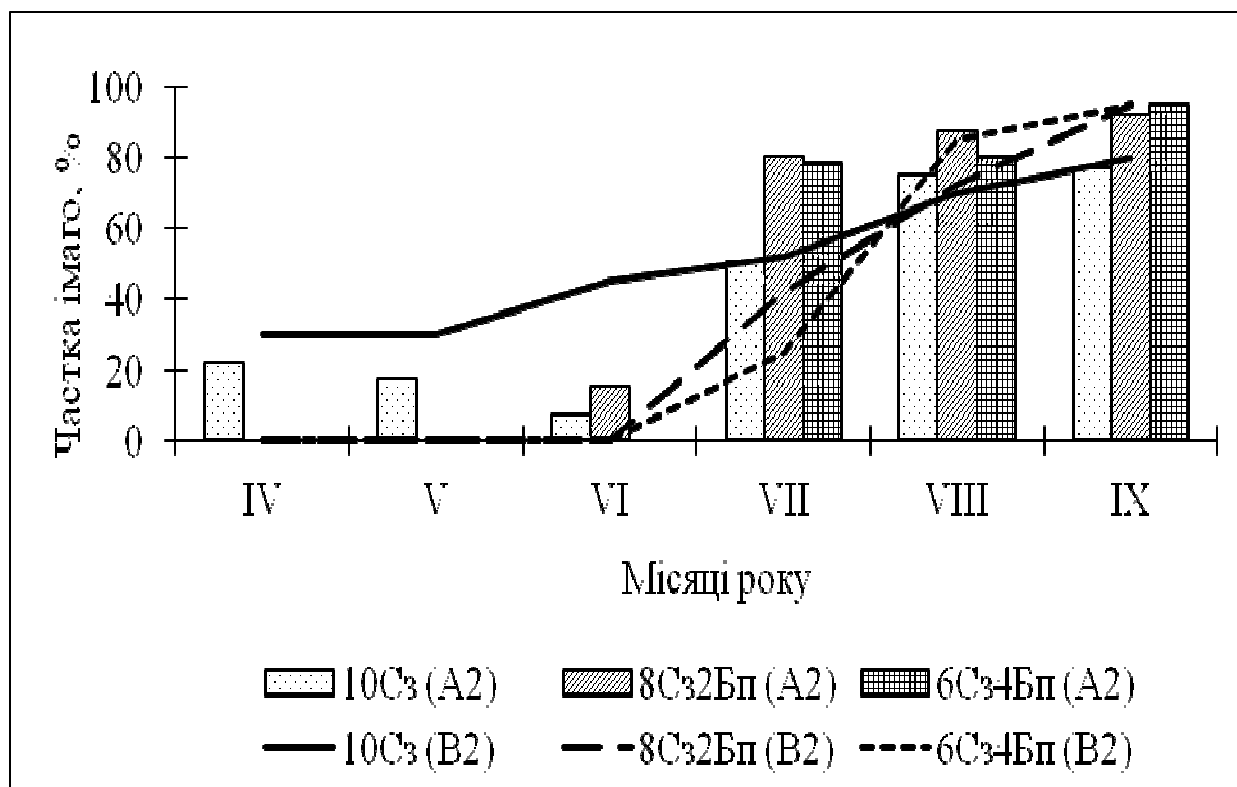


Рис. 3.12 Частка імаго в популяції соснового підкорового клопа у 2012 році (від його загальної чисельності на стовбурі)

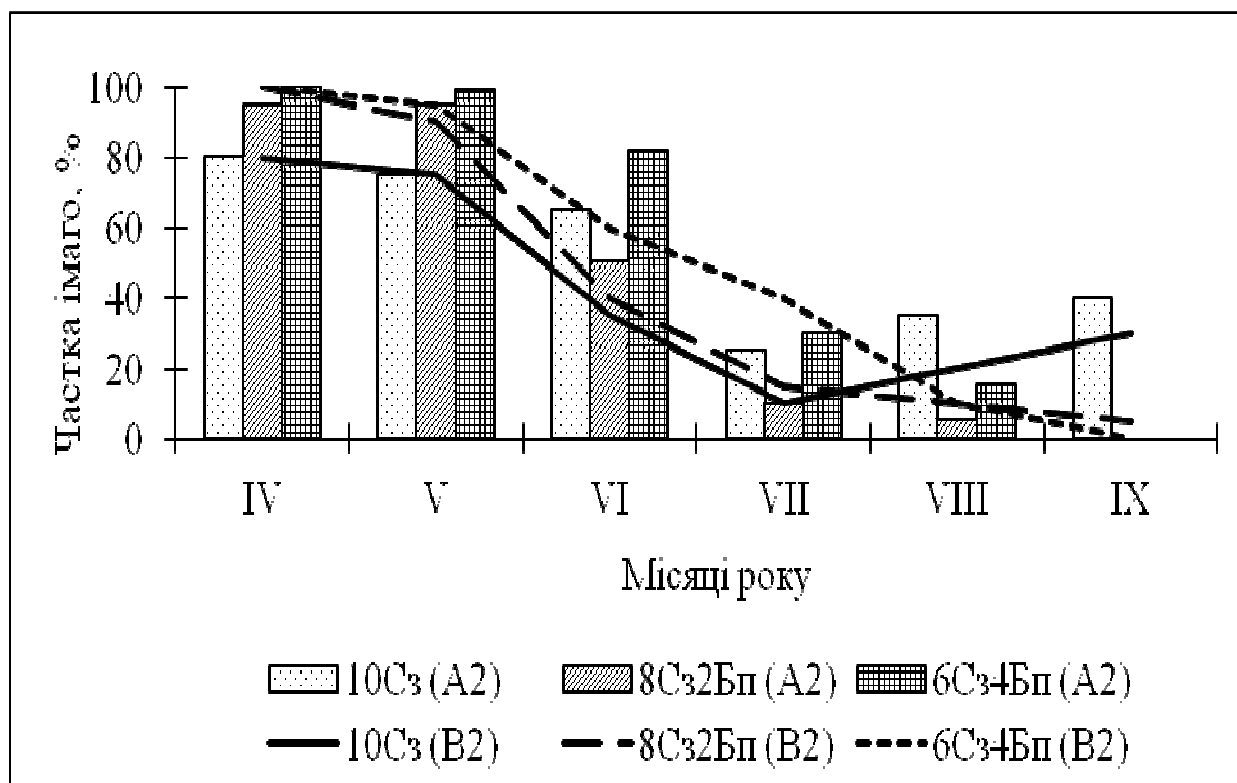


Рис. 3.13 Частка імаго в популяції соснового підкорового клопа у 2013 році (від його загальної чисельності на стовбурі)

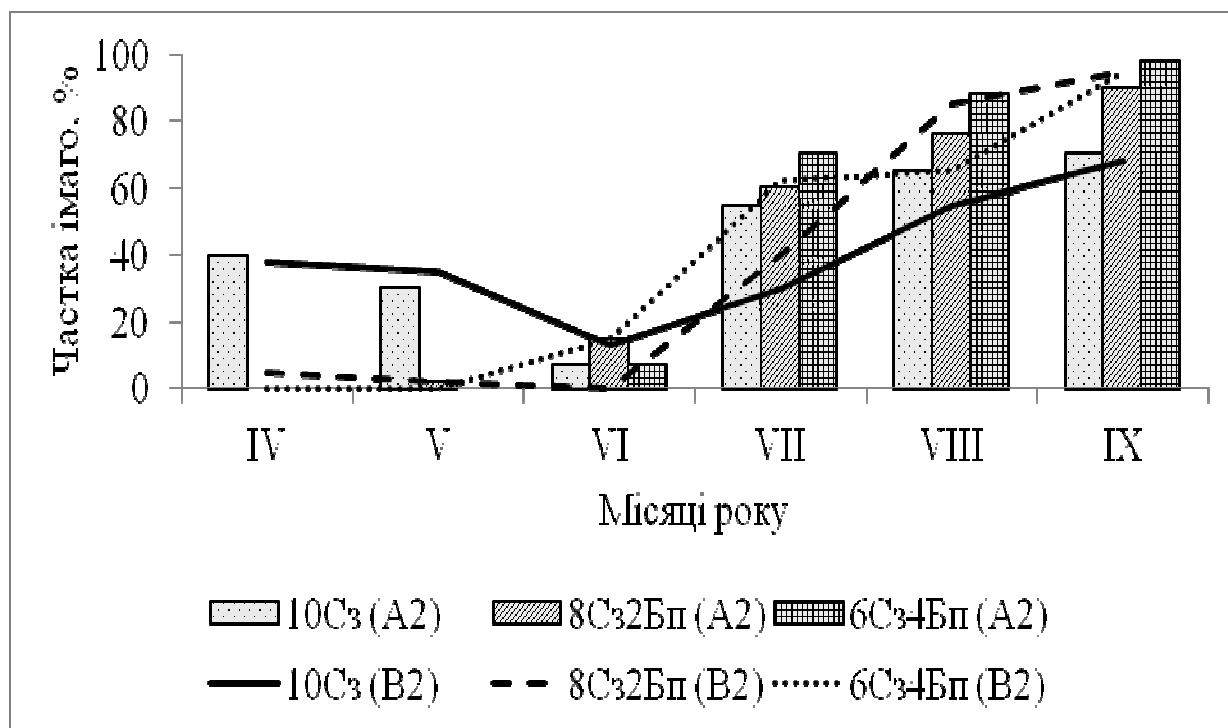


Рис. 3.14 Частка імаго в популяції соснового підкорового клопа у 2014 році (від його загальної чисельності на стовбурі).

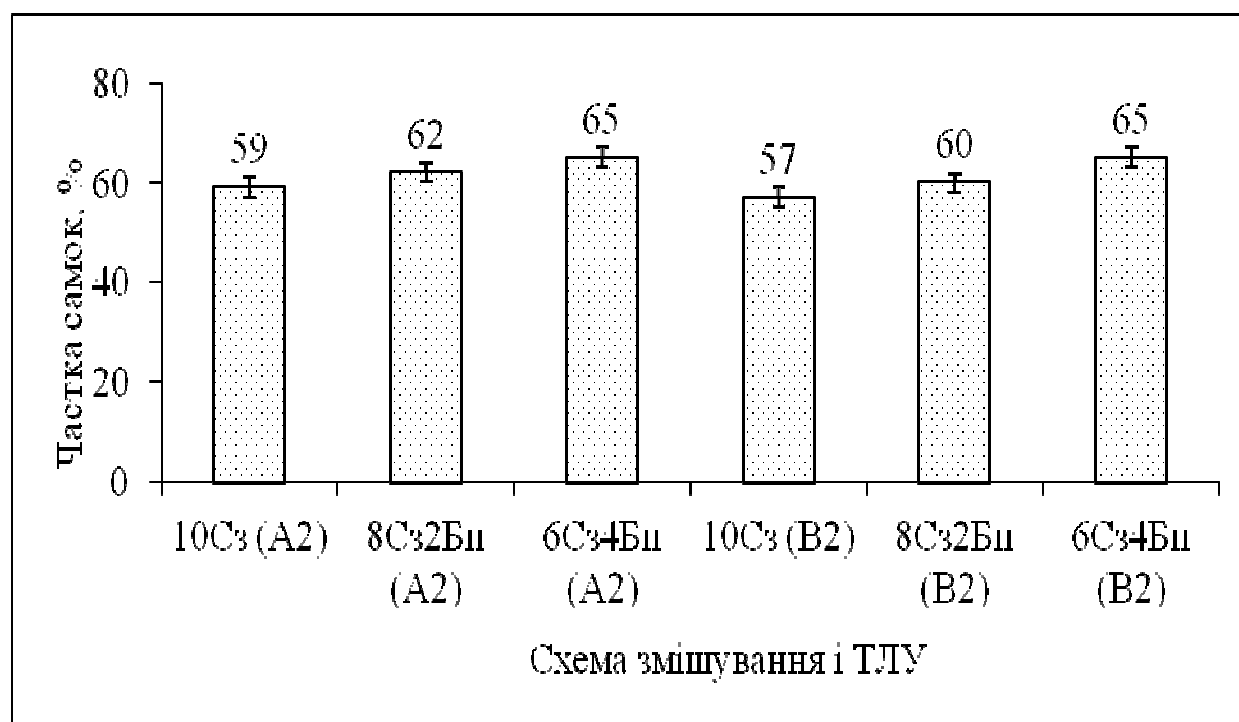


Рис. 3.15 Частка самок у популяції соснового підкорового клопа у різних варіантах ТЛУ і складу (від загальної чисельності імаго)

Найбільшу частку крилатих самок виявлено у мішаних насадженнях – 11 %, тоді як у чистих насадженнях їх частка становила 4–5 % ($F_{\text{факт.}}=7,6$; $F_{0,05}=3,9$) (рис. 3.16).

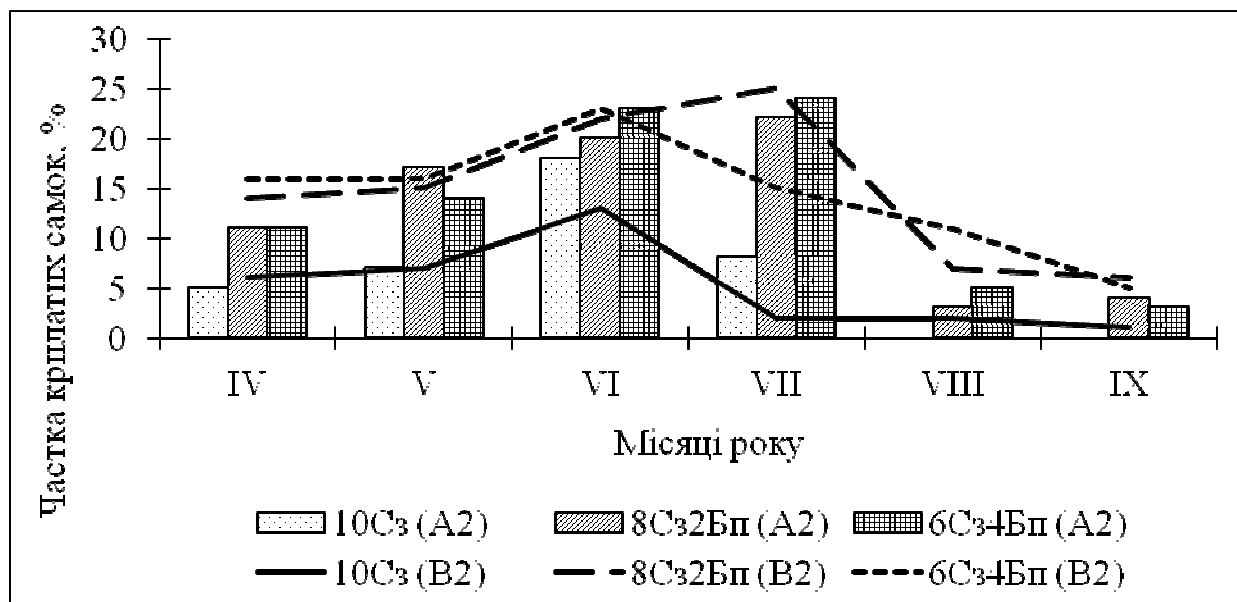


Рис. 3.16 Частка крилатих самок у популяції соснового підкорового клопа (від загальної кількості самок на стовбурі).

Крилаті самки становили найбільшу частку (18–21 %) від усіх самок у травні-липні, а у серпні та вересні цей показник не перевищував 3–6 %. Отримані дані свідчать, що крилаті самки мігрували з інших осередків протягом травня, червня та липня і відмирили після відкладання яєць.

Також у 2011 р. не виявлено достовірних відмінностей між ділянками чистих соснових і мішаних сосново-березових культур ($P < 0,1$) за щільністю довгокрилих самок (рис. 3.17).

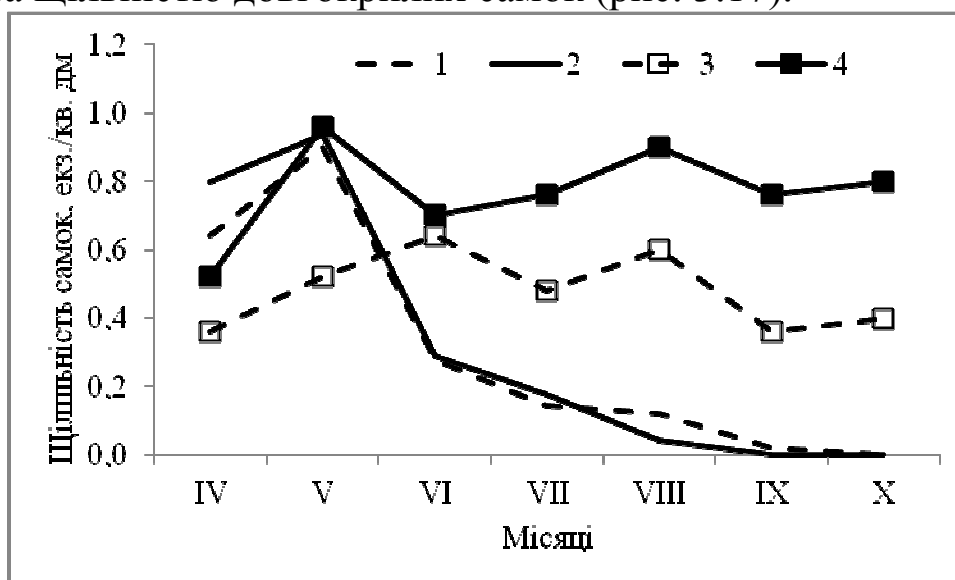


Рис. 3.17 Динаміка щільності довгокрилих самок соснового підкорового клопа у чистих і мішаних 14-річних культурах свіжого бору (1 – 2011 р., 8Сз2Бп; 2 – 2011 р., 10С; 3 – 2012 р., 6Сз4Бп; 4 – 2012 р., 10С)

У 2012 р. у свіжому бору (див. рис. 3.17) відмічено більшу частку імаго упродовж усього сезону у мішаних сосново-березових культурах, ніж у чистих, причому різниці достовірні у квітні-травні при $P < 0,01$ ($F_{0,01} = 6,8$; $F_{\text{факт.}} = 6,1$), а у вересні-жовтні – при $P < 0,001$ ($F_{0,001} = 11,2$; $F_{\text{факт.}} = 18,6$). Останній факт можна пояснити тим, що довгокрилі самки мігрували у мішані культури з достовірно більшою інтенсивністю ($P < 0,05$), ніж у чисті культури, однак загальна чисельність популяції була нижчою, ніж у чистих культурах, у зв'язку з меншим виживанням личинок.

Водночас у свіжому суборі у 2012 р. частка імаго упродовж усього сезону в культурах із складом 8С32Бп та 6С34Бп достовірно не відрізнялася ($F_{0,05} = 3,9$; $F_{\text{факт.}} = 0,4-1,6$). Це може бути пов'язане з більшою стійкістю насаджень свіжого субору до заселення сосновим підкоровим клопом у порівнянні зі свіжим бором.

3.2.2 Структура популяції соснового підкорового клопа залежно від віку насаджень. В однакових лісорослинних умовах (свіжий бір – А₂) частка імаго соснового підкорового клопа у квітні-травні вегетаційного періоду 2011 р. наближувалася до 100 % і мала тенденцію до збільшення з віком культур. У червні цей показник різко зменшувався (рис. 3.18).

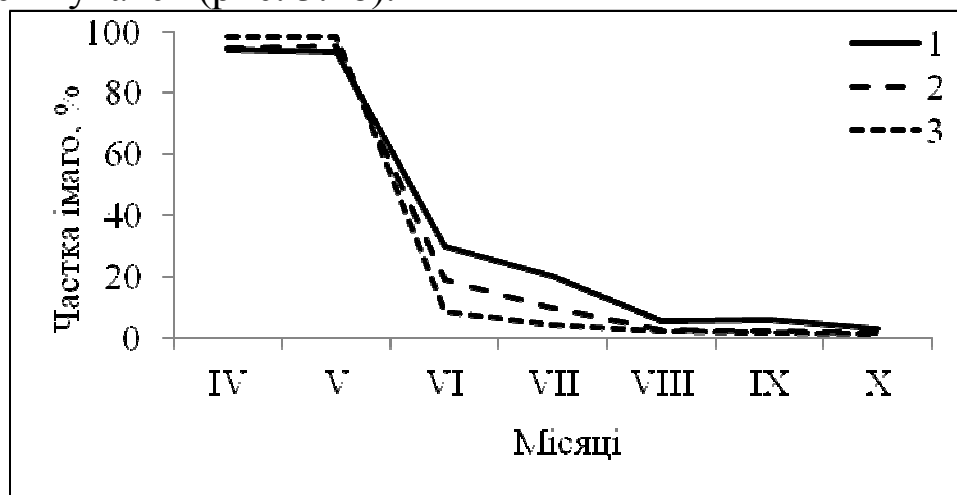


Рис. 3.18 Частка імаго соснового підкорового клопа у 2011 р. у чистих соснових культурах різного віку у свіжому борі, у % від загальної кількості особин (1 – 10-річні; 2 – 14-річні; 3 – 22-річні культури)

Достовірно більші значення частки імаго соснового підкорового клопа у 10-річних культурах у порівнянні із 14-річними виявлено лише у липні ($F_{0,05} = 3,9$; $F_{\text{факт.}} = 4,8$), а 14-річних у порівнянні із 22-річними – у червні ($F_{0,05} = 3,9$; $F_{\text{факт.}} = 4,5$). Оскільки мігрувати можуть

лише довгокрилі самки, збільшення частки імаго у наймолодших культурах може бути пов'язане з міграцією таких самок із менш придатних для заселення культур старшого віку.

У квітні-червні 2012 р. частка імаго соснового підкорового клопа у 14-річних чистих соснових культурах була достовірно більшою, ніж у 10-річних ($F_{0,05}=3,9$; $F_{\text{факт.}} - 6,9$; 17,4 і 4,8 у квітні, травні та червні, відповідно) (рис. 3.19). Ще більшими були в ці місяці різниці часток імаго у 10- і 22-річних культурах ($F_{0,001}=11,2$; $F_{\text{факт.}} - 12$; 52 и 25,9 у квітні, травні та червні відповідно). Частка імаго у 22-річних культурах достовірно перевищувала цей показник у 14-річних культурах у травні та червні ($F_{0,05}=3,9$; $F_{\text{факт.}} = 9,2$ і 8,4 у травні та червні відповідно).

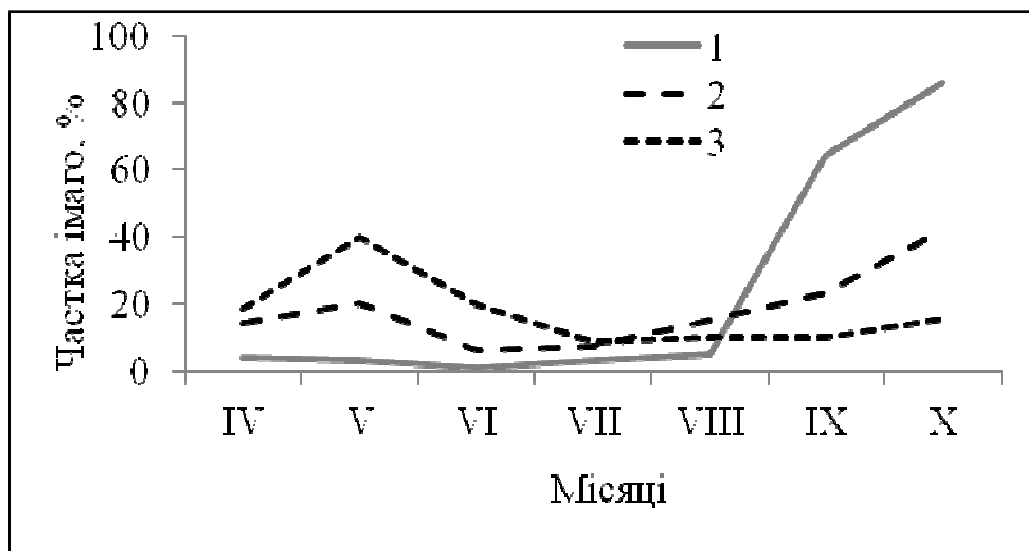


Рис. 3.19 Частка імаго соснового підкорового клопа у 2012 р. у чистих соснових культурах різного віку у свіжому борі, у % від загальної кількості особин (1 – 10-річні; 2 – 14-річні; 3 – 22-річні культури)

Співвідношення часток імаго соснового підкорового клопа у 10-, 15- і 22-річних культурах різко змінюється із серпня (див. рис. 3.19). Цей показник у 10-річних культурах не перевищував до серпня 5 %, а у вересні та жовтні сягав 64,1 та 86,1 %, відповідно. Різниці у частці імаго у 10- та 14-річних культурах достовірні у серпні при $P<0,05$ ($F_{0,05}=3,9$; $F_{\text{факт.}}=6,1$), у вересні та жовтні – при $P<0,001$ ($F_{0,001}=11,2$; $F_{\text{факт.}} - 37$ і 47 відповідно).

Тенденція до збільшення частки імаго у 14-річних культурах виражена меншою мірою, але максимальне значення цього показника (42 %) також відмічено у жовтні. У 22-річних культурах максимальну частку імаго відмічено у травні (39,8 %), а в наступні місяці цей

показник мав тенденцію до зменшення. У вересні частка імаго соснового підкорового клопа у 22-річних культурах була достовірно меншою, ніж у 14-річних ($F_{0,05}=3,9$; $F_{\text{факт.}}=6,1$) і 10-річних культурах ($F_{0,001}=11,2$; $F_{\text{факт.}}=73,2$). Одержані дані можна пояснити міграцією довгокрилих самок, які утворилися у другій половині 2012 р., на ділянки молодших культур із культур старшого віку, які втратили приналежність для соснового підкорового клопа.

Таким чином, на ділянках чистих соснових 10–22-річних культур свіжого бору льотним також був непарний (2011) рік. Аналіз наведених даних свідчить, що на домінування певного покоління соснового підкорового клопа не вплинули ані тип лісорослинних умов, ні вік і склад культур.

Аналіз свідчить, що динаміка вікового складу личинок у різних насадженнях відрізнялася недостовірно. Так терміни появи та домінування личинок I віку у чистих 10-, 15- і 22-річних соснових культурах не відрізнялися у льотний в нелітний роки, а частка таких личинок у нелітний рік має тенденцію до зменшення від 22-річних до 10-річних культур (рис. 3.20).

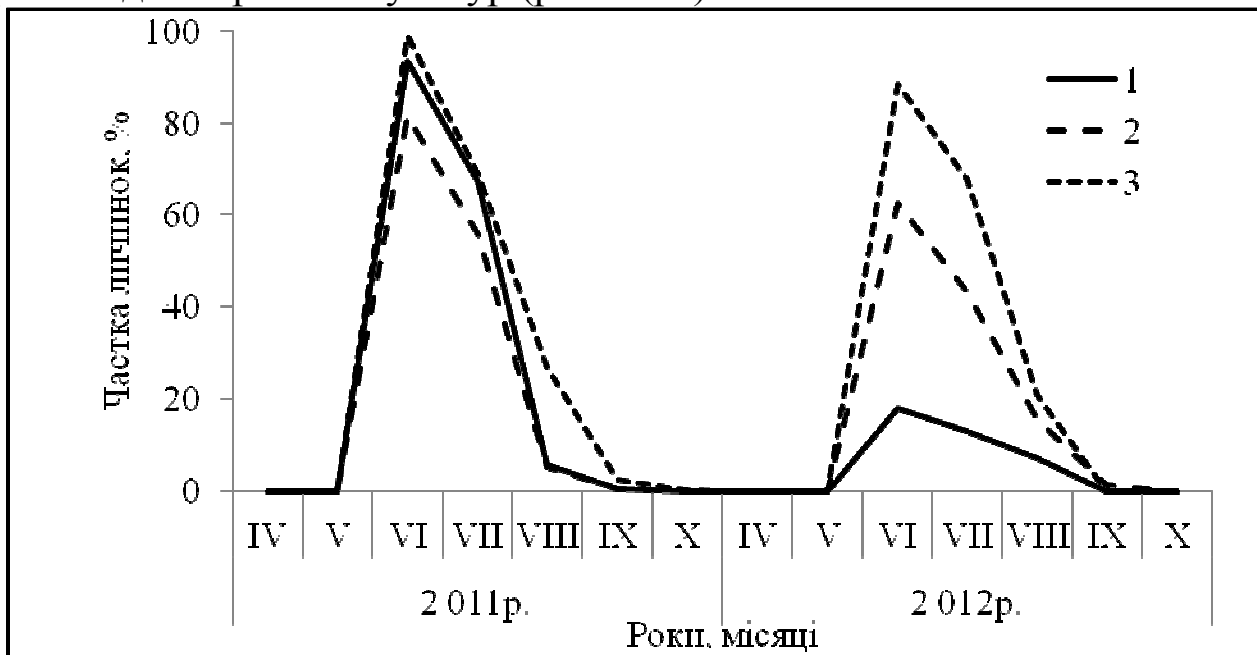


Рис. 3.20 Сезонна динаміка частки личинок соснового підкорового клопа I віку у чистих соснових культурах свіжого бору (1 – 10-річні; 2 – 14-річні; 3 – 22-річні культури)

Як відомо [148], личинки перших двох віків, які знаходяться під корою дерев, гинуть, якщо дерево зрубують під час догляду. Личинки старших віків спроможні завершити розвиток у таких деревах або переселитися на сусідні живі дерева. Тому деревина дерев, зрубаних

під час прочищень і залишена у лісі, може бути джерелом розселення соснового підкорового клопа.

Зважаючи на одержані нами дані стосовно динаміки структури популяції соснового підкорового клопа у регіоні досліджень, слід рекомендувати проведення прочищень у соснових культурах у льотні роки цього шкідника, починаючи з червня. Зважаючи на переважання личинок перших двох віків у червні-серпні, саме в цей час доцільно застосовувати інсектициди шляхом обприскування стовбурів.

Висновки до розділу

1. У Новгород-Сіверському Поліссі сосновий підкоровий клоп починав живлення після початку сокоруху берези, що відповідає датам стійкого переходу температури повітря через 5 °С, у 2011 і 2013 рр. – 3 і 7 квітня відповідно, а у 2012 і 2014 рр. – 25 і 19 березня відповідно. Терміни подальших весняних фенологічних подій за роками відрізнялися мало.

2. Незалежно від типу лісорослинних умов, віку і складу культур личинки I віку у льотний і нельотний роки були виявлені на початку червня, II віку – із середини липня, III віку – на початку серпня, IV віку – на початку вересня, V віку – незабаром після зимівлі. Личинки IV і V віків траплялися упродовж усіх місяців.

3. У соснових насадженнях протягом вегетаційного періоду популяція соснового підкорового клопа представлена імаго та личинками. У чистих і мішаних соснових насадженнях домінує покоління соснового підкорового клопа непарного року (у непарні роки щільність личинок достовірно більша, ніж у парні). У чистих соснових насадженнях у популяції підкорового клопа щорічно представлені особини поколінь як парного, так і непарного років, а у мішаних – лише одного покоління.

4. У льотний (непарний) рік частка імаго соснового підкорового клопа перевищувала 90 % у квітні-червні, а у серпні-жовтні імаго були відсутні. У квітні-червні парного року у чистих соснових насадженнях частка імаго становила 20–40 %, у серпні-вересні – 60–90 %, а у мішаних вони були відсутні.

5. В усі дати обліків чисельність самок була дещо більшою, ніж щільність самців, а довгокрилі самки у льотні роки становили 6–8 % від усіх самок.

6. Зважаючи на значну мінливість щільності популяції соснового підкорового клопа упродовж сезону, недоцільно оцінювати цей показник на основі лише одного обліку.

7. Зважаючи на особливості динаміки структури популяцій соснового підкорового клопа у регіоні досліджень, рекомендується проводити прочищення у соснових культурах у льотні роки цього шкідника, починаючи із червня.

8. Зважаючи на особливості сезонної динаміки вікового складу личинок соснового підкорового клопа доцільно застосовувати інсектициди шляхом обприскування стовбурів у червні-серпні непарного року.

РОЗДІЛ 4

ПОШИРЕННЯ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА У НАСАДЖЕННЯХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Дослідження особливостей поширення соснового підкорового клопа у насадженнях необхідні для удосконалення методів нагляду, уточнення потенційної площі осередків, прогнозування тенденцій їхнього розвитку та розроблення заходів щодо зменшення негативного впливу цього шкідника на стан насаджень.

Згідно із цим було розглянуто просторово-часову динаміку щільності популяції соснового підкорового клопа залежно від типу лісорослинних умов, віку, породного складу та походження насаджень у період вегетації та під час зимівлі.

4.1 Поширення соснового підкорового клопа у насадженнях у період вегетації

4.1.1 Поширення соснового підкорового клопа залежно від типу лісорослинних умов, віку та породного складу насаджень. Дослідження, проведені у період 2011–2014 рр. (Додаток Д), свідчать, що від лісорослинних умов і складу насаджень залежить їхній вік, у якому шкідник досягає найбільшої чисельності, починає та припиняє заселяти дерева (додаток Д, рис. 4.1, 4.2).



Рис. 4.1 Динаміка щільності популяції соснового підкорового клопа у чистих (10 Сз) і мішаних (8Сз2Бпз) насадженнях

Різниці за щільністю популяції соснового підкорового клопа у насадженнях різного віку доведені статистично у чистих ($F_{\text{факт.}}=6,4$; $F_{0,05}=3,9$) і мішаних насадженнях ($F_{\text{факт.}}=6,7$; $F_{0,05}=3,9$), а також для різних типів лісорослинних умов ($F_{\text{факт.}}=15,7$; $F_{0,01}=11,2$).

Найбільш яскраво відмінності вікової динаміки поширення соснового підкорового клопа виявляються у сухих і свіжих умовах (див. рис. 4.1), а відмінності рівня щільності популяції цього шкідника у чистих і мішаних культурах – у 14-річних насадженнях (див. рис. 4.2).

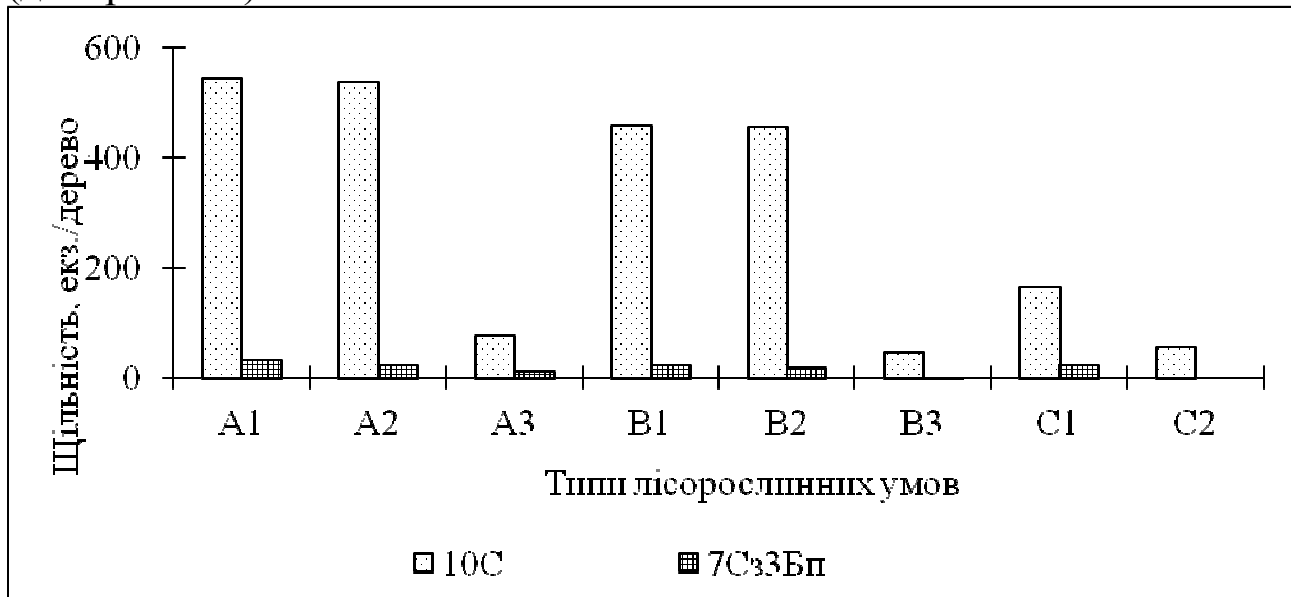


Рис. 4.2 Щільність популяції соснового підкорового клопа в чистих і мішаних 14-річних насадженнях залежно від ТЛУ

Так сосновий підкоровий клоп заселяв чисті культури вже із чотирирічного віку у сухому, свіжому й вологому бору та субору (2,1–6,4 екз./дерево). а мішані – у сухому та свіжому бору та субору, а також у сухому сугруді (3,2–6,1 екз./дерево).

Чисті культури у сухому сугруді сосновий підкоровий клоп заселяв у віці 5 років, у свіжому сугруді – у віці 6 років. Мішані культури (8C32Bп та 6C34Bп) у вологому бору, вологому субору та свіжому сугруді цей шкідник заселяв у віці 5, 6 і 7 років відповідно.

Щільність популяції соснового підкорового клопа у чистих насадженнях сухого бору сягала максимальних значень (702,3 екз./дерево) у віці 24 роки, у свіжому субору – у 17 років (508,6 екз./дерево), у вологому бору – у 24 роки (143,8 екз./дерево), у свіжому сугруді – у 17 років (75,3 екз./дерево).

Перерахунок даних з урахуванням доступної для заселення бічної поверхні стовбура свідчить, що небезпечного рівня (15–

30 екз./дм²) щільність соснового підкорового клопа досягала лише у чистих соснових культурах у сухому та свіжому бору і у сухому субору. Під час використання такої одиниці обліку різниці щільності популяції соснового підкорового клопа залежно від ТЛУ та віку ще більш достовірні ($F_{\text{факт.}}=5,2$; $F_{0,01}=2,3$ та $F_{\text{факт.}}=15,6$; $F_{0,01}=2,5$ відповідно). Різниці цього показника, визначеного у різні роки (2011–2014 рр.), а також у мішаних культурах 8С32Бп та 6С34Бп не є достовірними навіть при $P < 0,01$.

У мішаних насадженнях сухого бору, свіжого субору та свіжого сугруду найвищу щільність популяції соснового підкорового клопа визначено у віці 12 років (60,3; 75,4 та 15 екз./дерево відповідно), а у вологому бору – у 14 років (19,6 екз./дерево).

Соснового підкорового клопа не виявляли у мішаних культурах свіжого сугруду віком понад 12 років, вологого бору – понад 17 років, сухого бору та свіжого субору – понад 25 років.

У чистих культурах сухого бору та свіжого субору клопа виявляли до віку 41 рік (7,2 та 9,5 екз./дерево), вологого бору – у 34 роки (4,3 екз./дерево), свіжого сугруду – у 35 років (5 екз./дерево).

4.1.2 Поширення соснового підкорового клопа у штучних і природних деревостанах. На думку дослідників [28, 98, 136], природне поновлення є стійкішим до заселення сосновим підкоровим клопом у порівнянні з лісовими культурами сосни звичайної. Це може бути пов'язане із тим, що природне поновлення завдяки груповому розміщенню забезпечує затінення місць виростання.

За нашими даними, природне поновлення сосни звичайної в різних ТЛУ та за різного породного складу виявилось стійкішим до нападів соснового підкорового клопа (рис. 4.3).

Так у 14–16-річних чистих культурах, створених на зрубках чистого за породним складом материнського деревостану щільність популяції соснового підкорового клопа становила у сухих і свіжих борах 110 і 82 екз./дерево, у сухих і свіжих суборах – 62 та 60 екз./дерево, у вологих борах і суборах, а також сухих і свіжих сугрудах – перевищувала 8–18 екз./дерево. Щільність популяції соснового підкорового клопа на природному поновленні виявилася достовірно меншою, ніж на висаджених деревах у культурах ($F_{\text{факт.}}=6,1$; $F_{0,05}=3,1$), за винятком свіжого субору, де різниці статистично не доведені. Деревя природного поновлення в умовах А₃, В₃, С₁ і С₂ взагалі не були заселені цим шкідником (див. рис. 4.3).

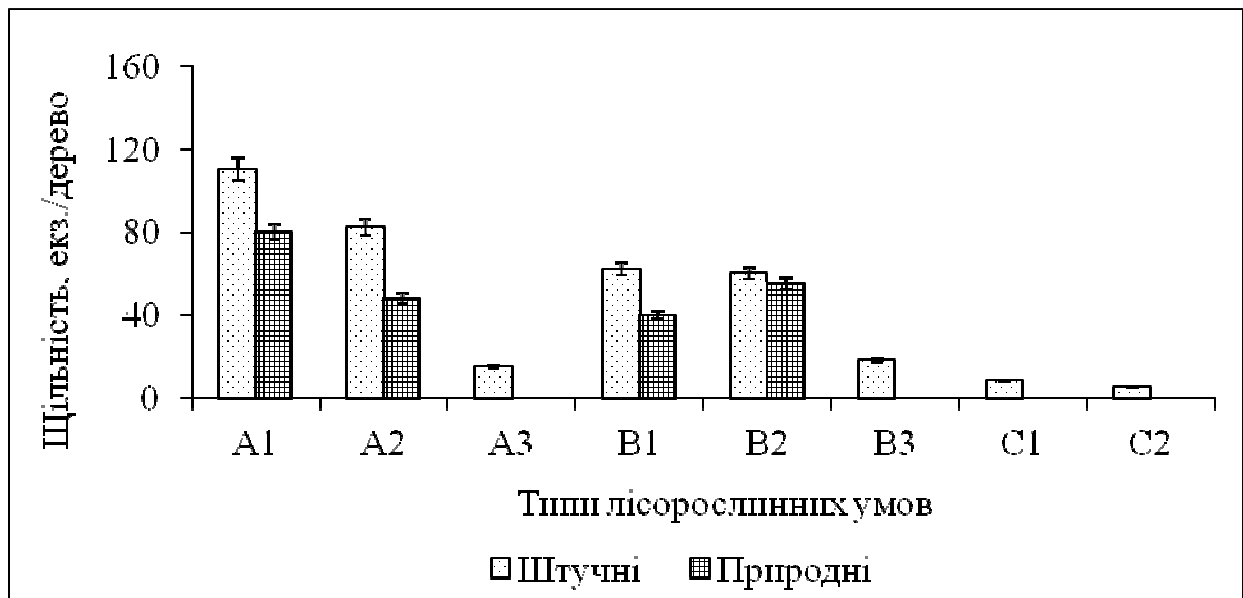


Рис. 4.3 Щільність популяції соснового підкорового клопа на деревах сосни штучного та природного походження у 14–16-річних чистих культурах

У досліджених насадженнях, створених на зрубках материнського деревостану (10Сз+Ч, бузина червона, пухироплідник калинолистий у борах і суборах, ліщина у сугрудах), представлені природне поновлення сосни звичайної 14 – 16 років, берези повислої 12 років та черешні (6Сз4Бп), а також 16-річна сосна звичайна штучного походження (10 Сз) разом із природним поновленням берези віком 4 – 8 років. У цих насадженнях щільність соснового підкорового клопа була також достовірно меншою (рис. 4.4), ніж у культурах, створених на зрубі чистого деревостану ($F_{\text{факт.}}=6,4$; $F_{0,05}=3,9$) (рис. 4.4).

На зрубках мішаних материнських деревостанів (сосна звичайна + значна домішка самосіву берези 20–42 років + незначна частка самосіву дуба звичайного 12–18 років + черешня) культури представлені природним поновленням сосни 9–16 років + берези 4–16 років, а також штучно створеним 17-річним чистим сосновим насадженням 10Сз та самосівом берези 6–16 років (6Сз4Бп).

Щільність популяції соснового підкорового клопа становила менше 10 екз./дерево у сухих і свіжих борах і суборах, а у вологих борах, суборах, сухих і свіжих сугрудах шкідник виявлявся лише поодиноким (2–3 екз. /дерево) (рис. 4.5). Щільність популяції клопа у насадженнях, сформованих із природного поновлення на зрубках мішаних деревостанів, була також дуже низькою у порівнянні зі штучними насадженнями ($F_{\text{факт.}}=7,4$; $F_{0,05}=3,9$).

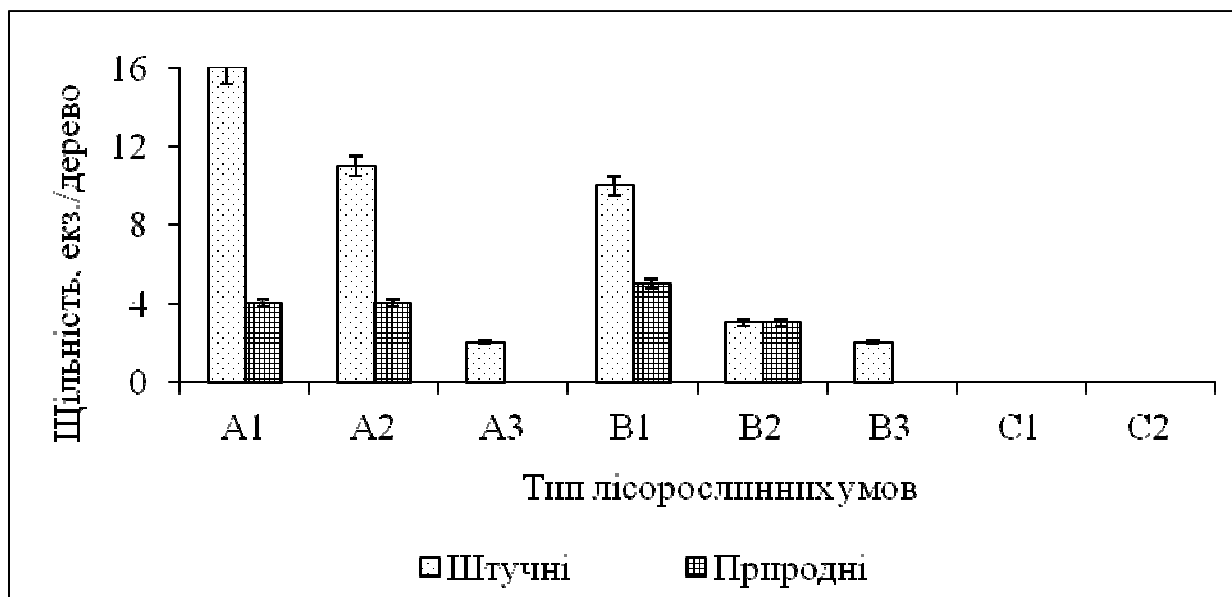


Рис. 4.4 Щільність популяції соснового підкорового клопа на деревах сосни штучного та природного походження у насадженнях, створених на зрубі чистого материнського деревостану із наявністю кущів (пояснення у тексті)

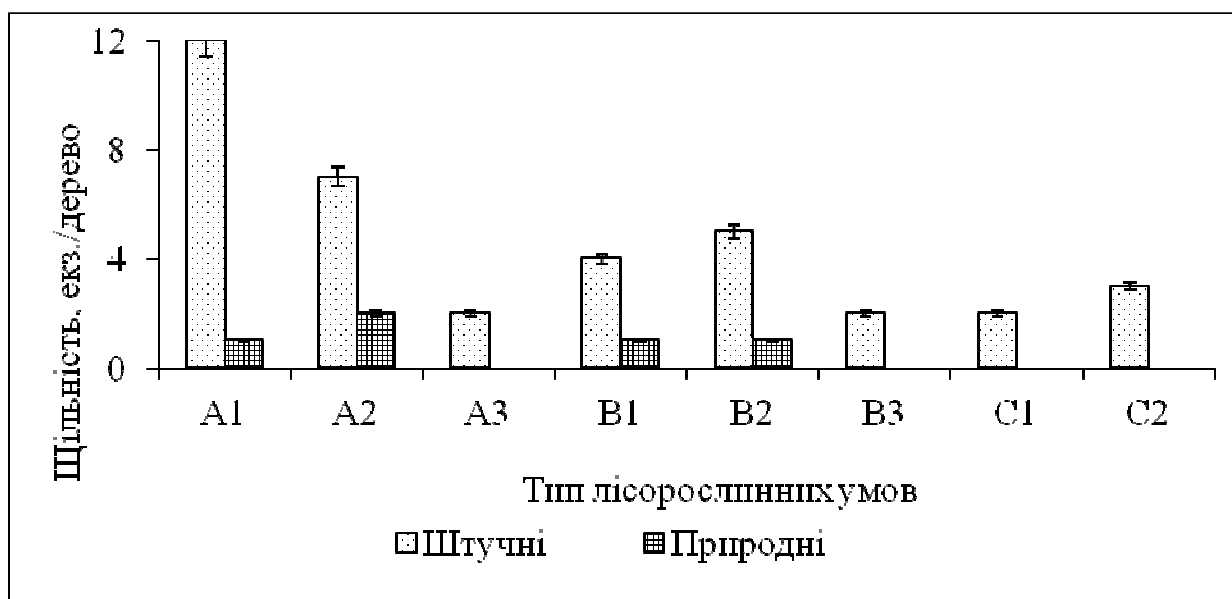


Рис. 4.5 Щільність популяції соснового підкорового клопа на деревах сосни штучного та природного походження у насадженнях, створених на зрубі мішаного материнського деревостану (6Сз4Бп) (пояснення у тексті)

Щільність популяції соснового підкорового клопа у соснових насадженнях, які були штучно створені на староорних землях без участі листяних порід (рис. 4.6), становила 260–300 екз./ дерево в ТЛУ сухих борів і суборів; 150 – 210 екз./дерево в ТЛУ свіжих борів і суборів, тобто була достовірно більшою, ніж у насадженнях,

створених на зрубках чистого материнського деревостану ($F_{\text{факт.}}=7,4$; $F_{0,05}=3,9$) (див. рис. 4.3). Одержані дані узгоджуються з відомостями щодо позитивного впливу підстилки материнського насадження на життєздатність культур, створених на зрубі [31, 32, 48, 99, 105].

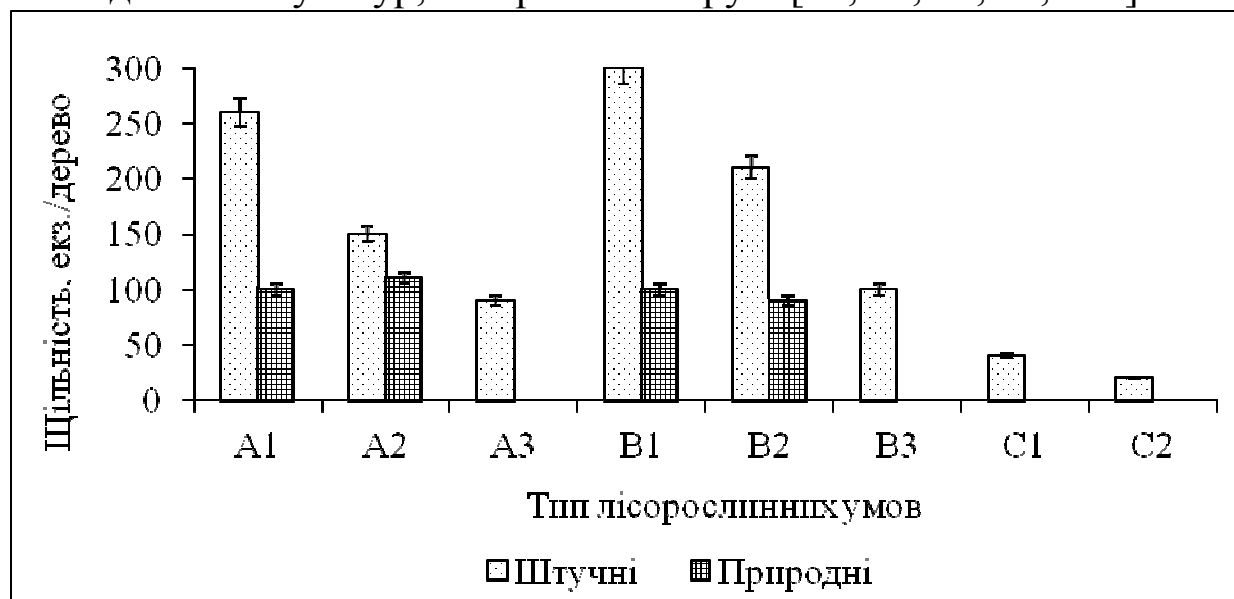


Рис. 4.6 Щільність популяції соснового підкорового клопа на деревах сосни штучного та природного походження у чистих культурах, створених на староорних землях (пояснення у тексті)

У лісових культурах, створених на староорних землях, щільність популяції соснового підкорового була достовірно більшою, ніж у насадженнях, сформованих із природного поновлення, у різних лісорослинних умовах ($F_{\text{факт.}}=5,1$; $F_{0,05}=3,9$).

Насадження, які створювали на староорних землях мішаними за породним складом, виявилися стійкішими до нападів соснового підкорового клопа (рис. 4.7). Насадження представлене природним поновленням мішаним за породним складом (10Сз. 16–18 років + природне поновлення берези 4–12 років + черешня, підлісок – пухироплідник калинолистий, бузина чорна та червона у борах і суборах, ліщина у сугрудах), а також 17-річними сосновими культурами з домішкою листяних порід (8Сз2Бп) + 15 % черешня, пухироплідник калинолистий, бузина чорна та червона у борах і суборах, ліщина у сугрудах.

У сухих і свіжих борах і суборах у штучних насадженнях щільність соснового підкорового клопа становила 40–60 екз./дерево, а у насадженнях, сформованих із природного поновлення, – 31–36 екз./дерево ($F_{\text{факт.}}=5,5$; $F_{0,05}=3,9$). У ТЛУ вологих борів і суборів

щільність шкідника також була вищою у штучно створених насадженнях, ніж у природному поновленні.

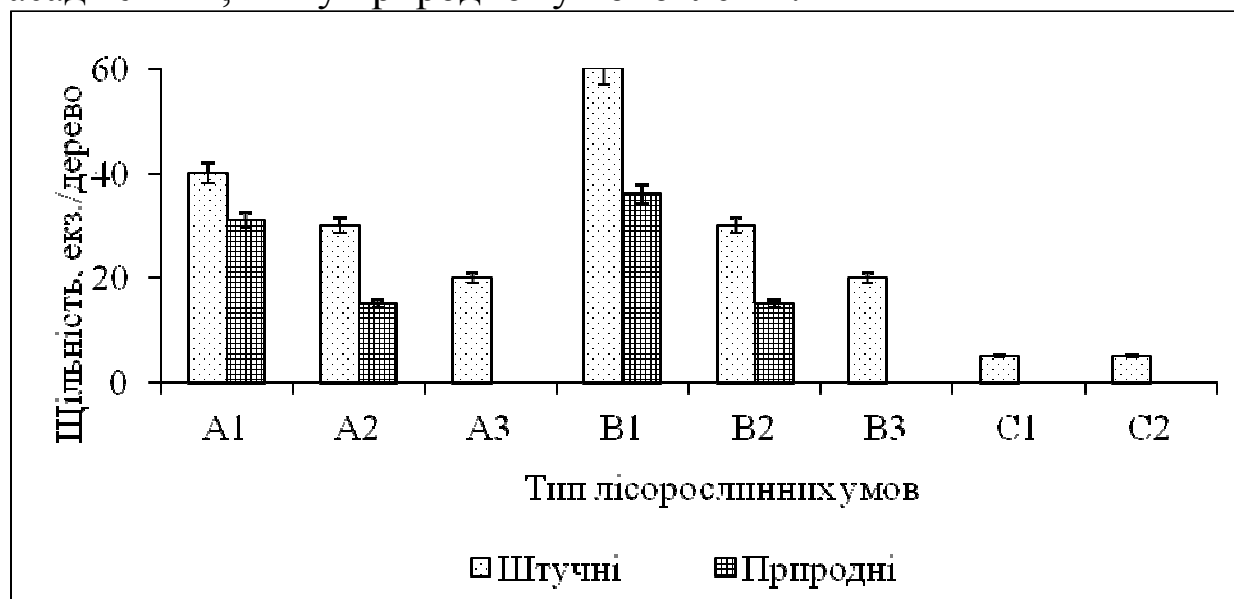


Рис. 4.7 Щільність популяції соснового підкорового клопа на деревах сосни штучного та природного походження у мішаних насадженнях, створених на староорних землях (пояснення у тексті)

Таким чином, насадження, створені шляхом формування природного поновлення, є достовірно стійкішими щодо нападів соснового підкорового клопа. Водночас щільність популяції цього шкідника залежить від породного складу, лісорослинних умов і категорії лісокультурної площі ($r = 0,69$; $0,82$ та $0,90$ відповідно).

4.1.3 Вміст поживних речовин у ґрунті насаджень із різною принадністю для соснового підкорового клопа. Вища чисельність соснового підкорового клопа у насадженнях, створених на староорних землях, може бути пов'язана із більшим вмістом поживних речовин у ґрунті на зрубках. Менша щільність популяції соснового підкорового клопа на зрубках мішаних насаджень у порівнянні із чистими може бути пов'язана з відмінностями фізіологічного стану насаджень [35].

За літературними даними [33], вміст поживних речовин у мішаних насадженнях та на їхніх зрубках набагато вищий, ніж у чистих насадженнях, створених на староорних землях. Наявні поживні речовини молоде насадження, створене на зрубі, використовує упродовж 6–8 років (залежно від породного складу молодого насадження та лісорослинних умов). У разі створення культур на площах із низьким запасом поживних речовин, зокрема на

староорних землях, потреба у додатковому живленні може настати раніше. Як відомо [46], інтенсивний розвиток чистих соснових насаджень відбувається за наявності у ґрунті 60–100 кг/га мінеральних речовин (з них азоту 16–30 кг/га), а мішаних насаджень – за наявності 180–300 кг /га (з них азоту 60–100 кг). Водночас повернення азоту у ґрунт із опадами є інтенсивнішим саме у мішаних насадженнях.

Аналіз вмісту основних мінеральних речовин у ґрунті під насадженнями виявив відмінності залежно від породного складу, віку, типу лісорослинних умов і категорії лісокультурної площі (рис. 4.8).

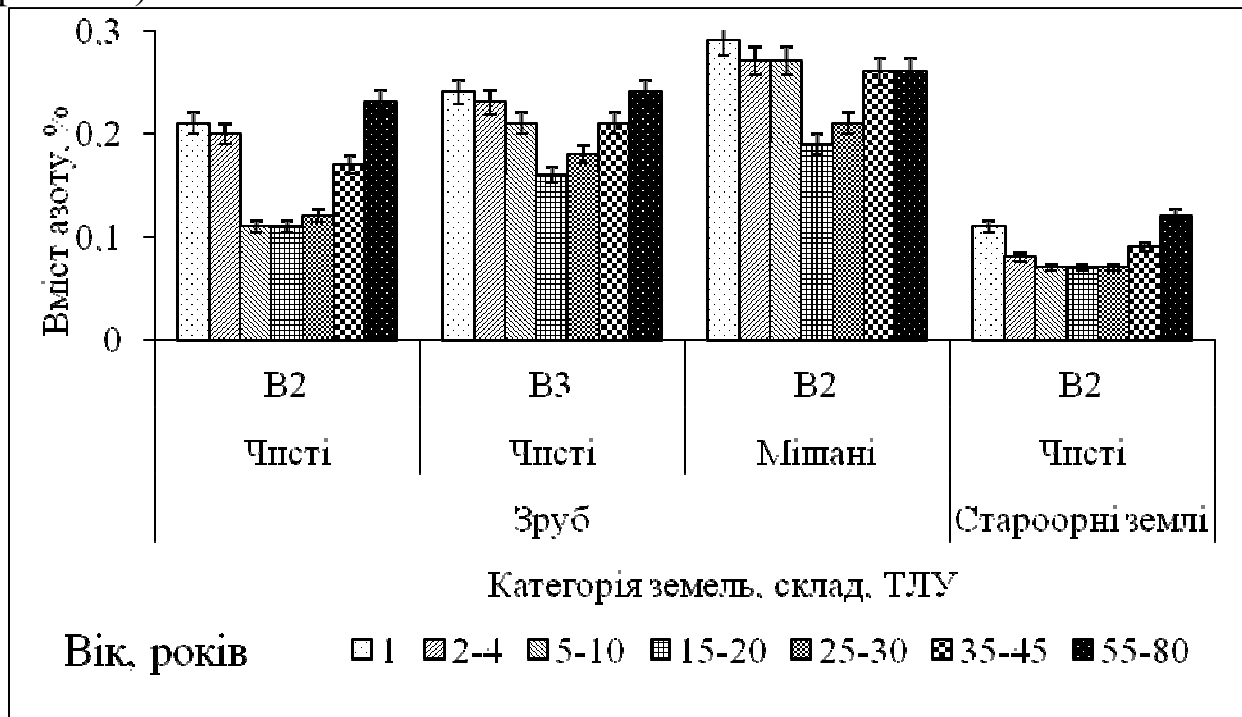


Рис. 4.8 Вміст загального азоту у ґрунті чистих і мішаних соснових насаджень залежно від категорії земель і типу лісорослинних умов

Найдужче варіював уміст азоту, який становив у 30 см горизонті ґрунту від 0,06 % у насадженнях на староорних землях без участі листяних порід до 0,28 % у насадженнях на зрубі мішаних насаджень (6Сз4Бп). Серед насаджень, що були створені на зрубках, найменший вміст азоту (0,12 %) визначено у 5–10-річних культурах, створених на зрубі чистих деревостанів у свіжому суборі. У насадженнях на зрубі чистого деревостану у вологому суборі вміст азоту у ґрунті також зменшувався у віці 5–10 років, але був достовірно ($F_{\text{факт.}}=8,1$; $F_{0,05}=3,9$) більшим – 0,21 %.

Вміст азоту у ґрунті під чистими насадженнями на староорних землях зменшувався у віці 2–4 роки (0,06 %). Підвищення вмісту

азоту у насадженнях на зрубках чистих деревостанів виявлено у віці 25–30 років (0,16 %), тоді як у насадженнях на староорних землях цей показник збільшився лише у насадженнях віком 35–40 років – 0,08 % ($F_{\text{факт.}}=7,2$; $F_{0,05}=3,9$).

Вміст фосфору у шарі ґрунту 0–30 см був доволі стабільним (рис. 4.9). Він становив у середньому 0,19 % у чистих насадженнях, створених на староорних землях, і 0,24 % – у мішаних, створених на зрубці материнського деревостану 6С34Бп ($F_{\text{факт.}}=11,4$; $F_{0,05}=3,9$).

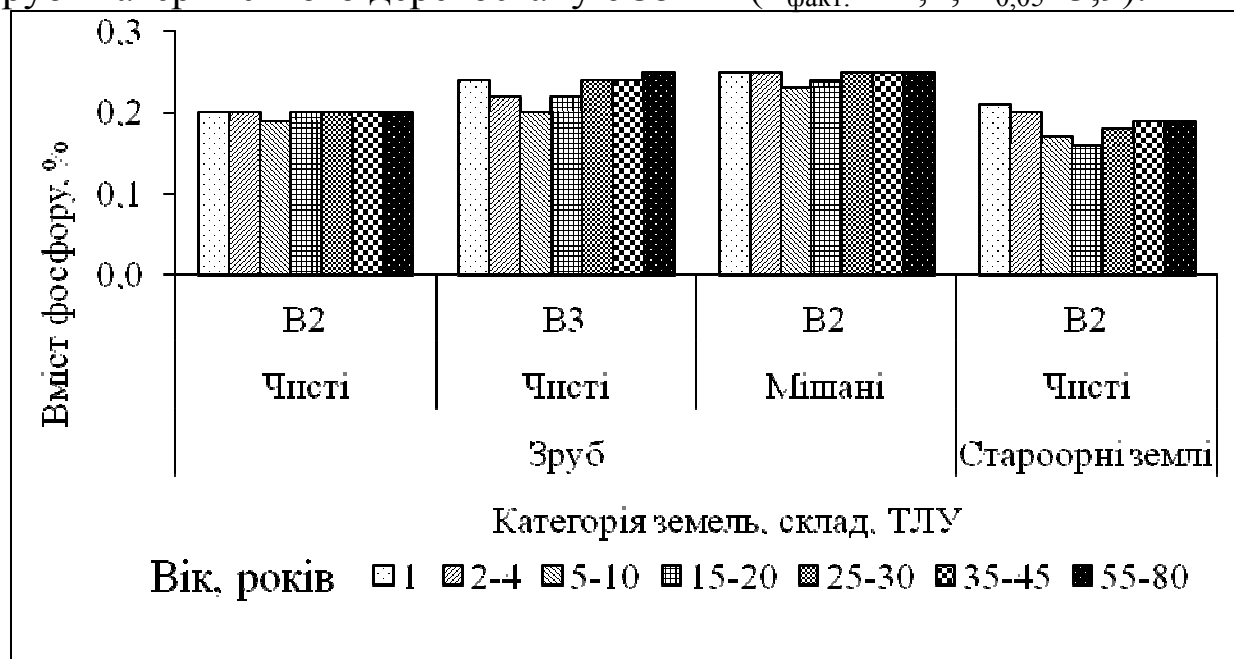


Рис. 4.9 Вміст фосфору у ґрунті чистих і мішаних соснових насаджень залежно від категорії земель і типу лісорослинних умов

Вміст калію становив у 30 см горизонті ґрунту різних насаджень 0,21–0,34 % (рис. 4.10). Під наметом мішаних деревостанів за участі берези середнє значення цього показника (0,32 %) було достовірно більшим ($F_{\text{факт.}}=4,4$; $F_{0,05}=3,9$), ніж у чистих насадженнях (0,21 %).

Уміст усіх досліджених компонентів у ґрунті збільшувався за наявності берези у породному складі, що пов'язане з позитивним впливом розкладання листяного опаду цієї породи.

Найвищий вміст гумусу (2,6–3,9 %) та найменшу кислотність, близьку до нейтральної (6,48 водне та 5,61 сольове) виявлено під сосново-березовими насадженнями, що були створені на зрубках мішаних материнських деревостанів, а найменший вміст гумусу (1,1–1,2 %) та високу кислотність (5,45 водне та 4,78 сольове) – у чистих насадженнях на староорних землях. У культурах, створених

на зрубі чистого материнського деревостану, вміст гумусу становив 1,3–1,5 %.

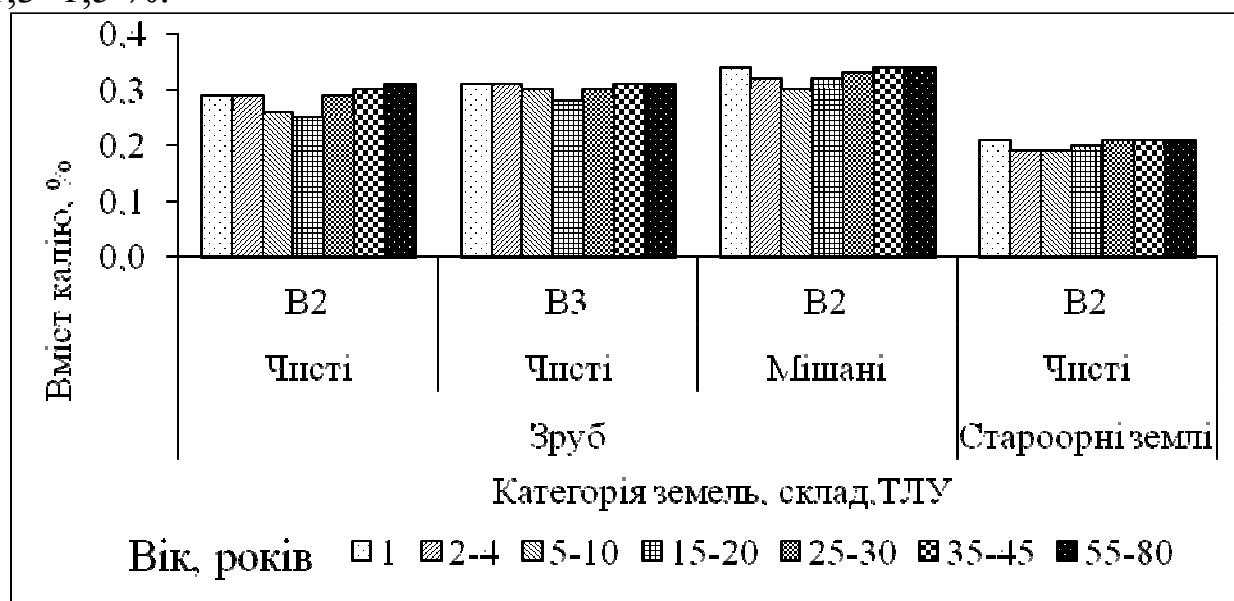


Рис. 4.10 Вміст калію у ґрунті чистих і мішаних соснових насаджень залежно від категорії земель і типу лісорослинних умов

Як відомо [60], розташування кореневої системи насадження також залежить від категорії лісокультурних площ і породного складу насаджень. За нашими даними, у мішаному насадженні основна маса коріння сосни розташовується у горизонті ґрунту від 45 до 90 см. Ґрунтова маса під мішаними насадженнями зазвичай пухка та добре зволожена. Під наметом чистого насадження основна маса коренів сконцентрована у верхньому 0–15–45 см шарі ґрунту, а ґрунтова маса суха та ущільнена.

Потужність гумусово-акумулятивних горизонтів під наметом на зрубках мішаних деревостанів сягає 45–90 см, а під наметом чистих за породним складом насаджень становить 30–55 см.

Таким чином, одержані дані свідчать, що насадження, створені на зрубках мішаних деревостанів, є стійкішими до заселення сосновим підкоровим клопом у порівнянні з насадженнями, створеними на зрубках чистих деревостанів чи на староорних землях. Це можна пояснити тим, що підстилка материнського деревостану після проведення рубок головного користування зазнає значного механічного впливу під час розпушування та перемішування. Внаслідок цього прискорюється її розкладання, вивільняються поживні речовини, що позитивно впливає на життєздатність, ріст і розвиток насадження.

4.1.4 Поширення соснового підкорового клопа у піднаметових насадженнях. На думку І. В. Тропіна [136], заселення сосновим підкоровим клопом піднаметових молодняків природного походження відбувається значно пізніше, і є значно менш інтенсивним, ніж у штучних насадженнях. Автор припускає, що материнський намет притілює молоді дерева, створює несприятливі умови для розвитку світлолюбного шкідника. Інші дослідники [106, 148] вважали, що кора молодих дерев сосни під материнським наметом пізніше набуває структури, прийнятної для соснового підкорового клопа. Водночас не розглянуто особливості заселення цим шкідником мішаних піднаметових насаджень залежно від типу лісорослинних умов.

Нами встановлено, що природне поновлення сосни звичайної мало певні пошкодження, спричинені сосновим підкоровим клопом під наметом соснових деревостанів із домішкою листяних (2 ряди берези, вирубані вибірково способом у 1993 році) і кущових порід, а також під наметом чистих деревостанів (рис. 4.11).

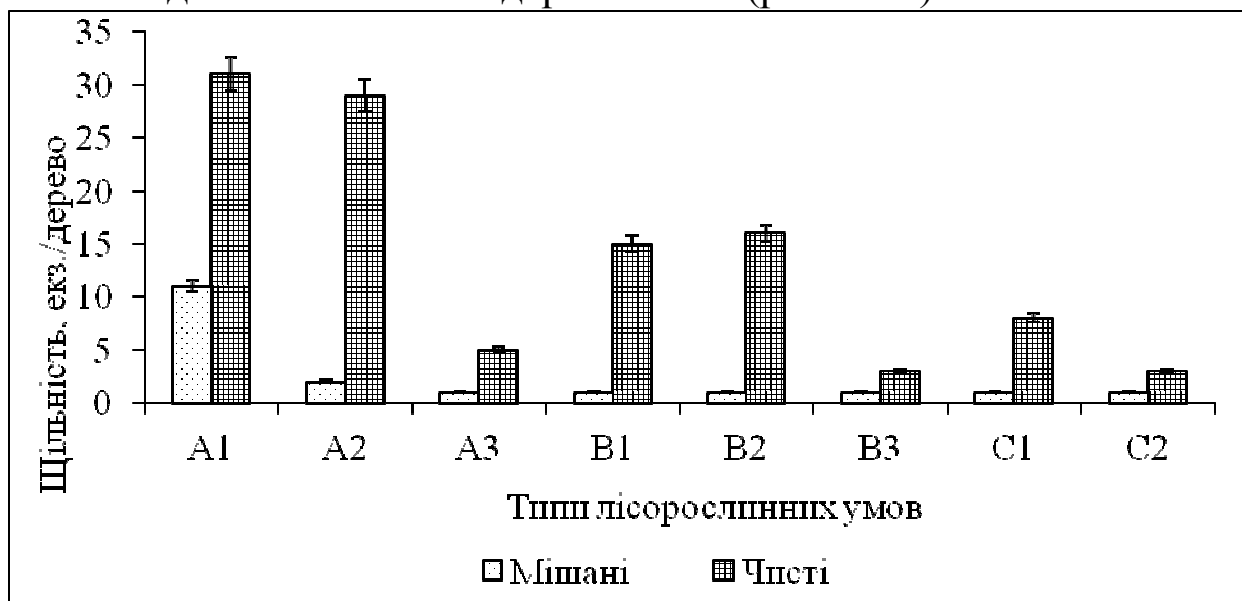


Рис. 4.11 Щільність популяції соснового підкорового клопа у піднаметових соснових молодняках. Мішане насадження – різновікове природне поновлення сосни віком 14–16 років під наметом материнського деревостану з участю листяних порід (8Сз2Бп+Ч у борах і суборах; 8Сз2Дз+Ч у сугрудах) 1944 р. із суцільним вирубанням берези та її природним поновленням: у ТЛУ А₁, В₂ – 10Сз+Бп (1500 екз./га віком 3–5 рр.) + Ч (пухироплідник калинолистий); у ТЛУ А₂–В₂ – бузина чорна та червона. Чисте насадження – різновікове природне поновлення сосни віком 12–16 років під наметом чистого материнського деревостану (10Сз) 1934 р. створення.

Найбільшу щільність популяції соснового підкорового клопа (29–31 екз./дерево) визначено на деревах природного поновлення в чистих деревостанах сухих та свіжих борів і суборів.

За наявності листяних і кущових порід у материнських деревостанах дещо вищу чисельність соснового підкорового клопа виявлено лише в умовах сухого та свіжого бору (11 і 2 екз./дерево). У піднаметових молодняках у вологих борах і суборах, а також у сухих і свіжих сугрудах цього шкідника виявлено поодинокі на окремих деревах. Упродовж періоду досліджень його чисельність на цих ділянках не мала тенденції до збільшення. Водночас значна розрідженість материнського деревостану (повнотою 0,5), незначна кількість підросту, а також наявність лускуватої кори у молодняках віком 14–16 років можуть сприяти поширенню соснового підкорового клопа у подальшому.

Водночас цього не відбулося за період 2011–2014 рр. Тому ми вважаємо, що поряд із пізнім переформуванням кори у піднаметових молодняках і затіненням їх материнським насадженням у запобіганні поширенню шкідника відігравали роль підвищений вміст поживних речовин, накопичених у підстилці, та їхня доступність для використання деревами сосни.

4.1.5 Чисельність соснового підкорового клопа залежно від поширення трав'яної рослинності. Одним із чинників стійкості насаджень є їхнє видове різноманіття. Надзвичайно важливу роль у формуванні лісових насаджень та їхньої витривалості до шкідливих чинників відіграє трав'янисто-чагарниковий ярус. Так, у перші роки створення штучного насадження на староорних землях існує конкуренція між корінням деревних порід і бур'янів, унаслідок якої коріння дерев витискаються у глибші, неродючі горизонти, що негативно впливає на ріст та стійкість насадження. Відомо [32], що у оптимальні за кількістю опадів роки трав'яна рослинність з участю пирію повзучого із середньою рясністю використовує приблизно однакову кількість вологи із 19-річним насадженням сосни звичайної, а у посушливі роки – набагато більше від насадження. Отже, участь у насадженні окремих видів трав'яної рослинності спричиняє ослаблення дерев, особливо в сухих борах і суборах.

З метою вивчення впливу трав'яної рослинності на поширеність соснового підкорового клопа у 2011–2014 рр. нами проведено дослідження у чистих соснових насадженнях у свіжому бору,

створених у 1996 р. на староорних землях із наявністю пирію повзучого (*Elytrigia intermedia* (Host) та на зрубках – із наявністю куничника наземного (*Calamagrostis epigeios* L. Roth). Одержані дані свідчать, що щільність популяції соснового підкорового клопа у чистих соснових насадженнях на задернілих ділянках була вищою, ніж на ділянках, де бур'яни були відсутніми (рис. 4.12).

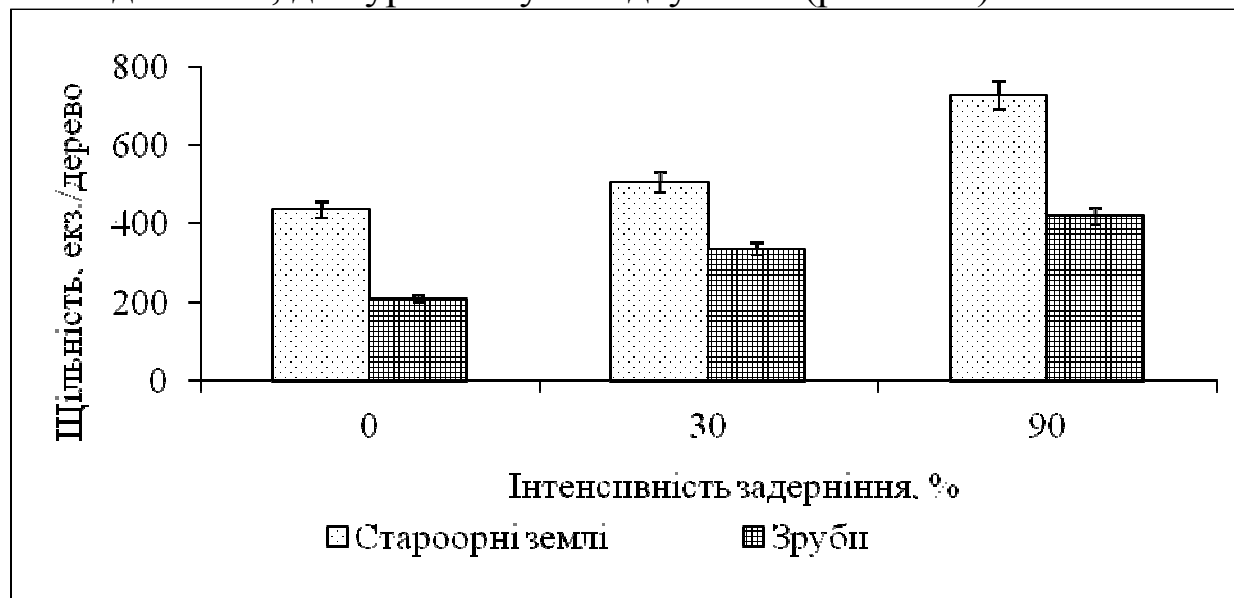


Рис. 4.12 Щільність популяції соснового підкорового клопа у 15-річних соснових насадженнях у свіжому бору залежно інтенсивності задерніння

Найбільшу щільність популяції соснового підкорового клопа (725 екз./дерево) визначено у насадженнях, створених на староорних землях, де проективне покриття пирію повзучого сягало 90 %. У насадженнях на староорних землях із задернінням 30% цей показник був достовірно меншим – 504 екз./дерево ($F_{\text{факт.}}=8,4$; $F_{0,05}=3,9$).

На ділянці насаджень, створених на староорних землях, з відсутністю задерніння щільність популяції соснового підкорового клопа становила 435 екз./дерево й була достовірно меншою, ніж на задернілих ділянках ($F_{\text{факт.}}=5,8$; $F_{0,05}=3,9$), на 15,9 і 66,7 % у порівнянні з ділянками, задернілими на 30 і 90 % відповідно.

У насадженнях, створених на зрубі із 90 % задернінням, щільність популяції соснового підкорового клопа була достовірно меншою (419 екз./дерево), ніж у насадженнях на староорних землях із аналогічним задернінням ($F_{\text{факт.}}=4,3$; $F_{0,05}=3,9$), а у насадженнях, створених на зрубі із задернінням 30 % – достовірно меншою ($F_{\text{факт.}}=4,6$; $F_{0,05}=3,9$), ніж у насадженнях із задернінням 90 % (207 і 335 екз./дерево відповідно).

За всіх рівнів задерніння щільність популяції соснового підкорового клопа у насадженнях, створених на зрубі, була меншою, ніж у насадженнях, створених на староорних землях. Вплив задерніння на поширеність соснового підкорового клопа може бути пов'язаним із тим, що, як відомо [61], на задернілих ділянках зменшується вміст вологи та поживних речовин у ґрунті, особливо у бідних лісорослинних умовах.

4.1.6 Поширення соснового підкорового клопа на дереві за висотою. Як відомо [136], поширення соснового підкорового клопа на стовбурі сосни звичайної насамперед пов'язане із структурою кори. Заселення стовбурів сосновим підкоровим клопом відбувається після зміни гладкої структури кори у молодих насадженнях на лускувату, де є можливість для живлення та укриття цієї комахи (рис. 4.13).



Рис 4.13 Місце живлення соснового підкорового клопа на висоті 1,5 м на стовбурі 20-річної сосни у свіжому бору (Фото І. О. Боброва, 29.03.2012 р.)

У міру збільшення віку насаджень та за grubіння кори у нижній частині стовбура сосновий підкоровий клоп просувається вище стовбуром, де кора зберігає лускувату структуру. Іншими чинниками, що впливають на поширення соснового підкорового клопа на стовбурі, є повнота насадження, освітлюваність і доступність вітру [136].

Наші дослідження свідчать, що сосновий підкоровий клоп постійно мігрує по стовбуру. Його підняття із підстилки починається у третій декаді березня, після її розмерзання, у години найбільшого прогрівання стовбурів, але після тимчасового зниження денних температур клопи назад у підстилку не повертаються, а скупчуються на стовбурах на висоті 10 – 30 см. На висоті 0,5–1 м клопів виявляли після стійкого переходу температури повітря через 5 °С. На відміну від весняного періоду, восени особини соснового підкорового клопа, які спустилися у підстилку, знову поверталися на стовбур за настання позитивних температур.

Розподіл соснового підкорового клопа за висотою стовбурів соснових насаджень упродовж вегетаційного періоду у свіжому та вологому субору та чистому й мішаному насадженні свіжого субору достовірно не відрізнявся ($F_{\text{факт.}}=0,5$; $F_{0,05}=3,9$) (рис. 4.14).

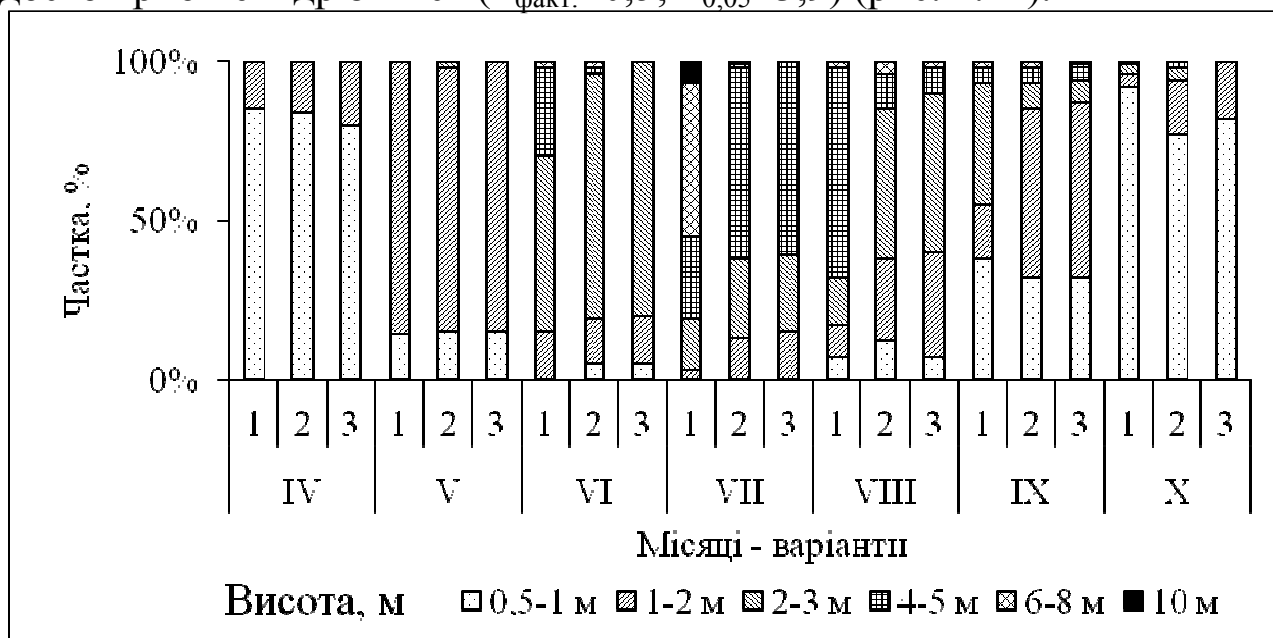


Рис. 4.14 Розподіл підкорового клопа за висотою стовбура у 20-річних насадженнях (1 – чисте, В₂; 2 – чисте, В₃, 3 – мішане, В₂)

Водночас в окремі місяці виявляли відмінності у розподілі соснового підкорового клопа на стовбурах. Так, у квітні понад 80 % особин знаходилися на висоті 0,5 – 1 м, у травні – на висоті 1–2 м, і лише у вологому субору 2 % особин піднялися до висоти 2–3 м. У червні у чистих насадженнях клопа виявляли на висоті до 5 м, а у мішаних – до 3 м.

У липні у чистих насадженнях клопа було виявлено на висоті до 10 м, а у мішаних – до 5 м, причому у чистих насадженнях свіжого субору на висоті 6–8 м виявлено 48 % особин, а у вологому субору –

лише 1 %. У серпні шкідник на всіх ділянках був наявний на висоті до 8 м, але максимум припадав у чистих насадженнях свіжого субору на висоту 4–5 м (66 %), у чистих насадженнях вологого субору та мішаних свіжого субору – на висоту 2–3 м (47 і 50 % відповідно).

У вересні соснового підкорового клопа виявляли на всіх ділянках на висоті до 8 м, але у чистих насадженнях свіжого субору найбільша частка його популяції знаходилася на висоті до 3 м, а у решті досліджених насаджень – на висоті до 2 м. У жовтні у чистих насадженнях свіжого субору найбільша частка популяції соснового підкорового клопа (92 %) знаходилася на висоті до 1 м, хоча окремих особин виявляли на висоті до 5 м. У решті досліджених насаджень у жовтні клоп також знаходився переважно на висоті до 1 м, але ще 17–18 % особин виявляли на висоті до 2 м, а у чистих насадженнях вологого субору – навіть на висоті 2–5 м (6 % особин) (див. рис. 4.14).

Міграції соснового підкорового клопа на стовбурі відбуваються також у межах окремих тижнів літніх місяців, що значною мірою залежить від температурних умов. Так, у II та IV тижнях червня клопи переважно скупчувалися на висоті до 2,5 метрів, що пов'язане зі зниженням температури повітря та наявністю опадів у ці періоди (рис. 4.15).

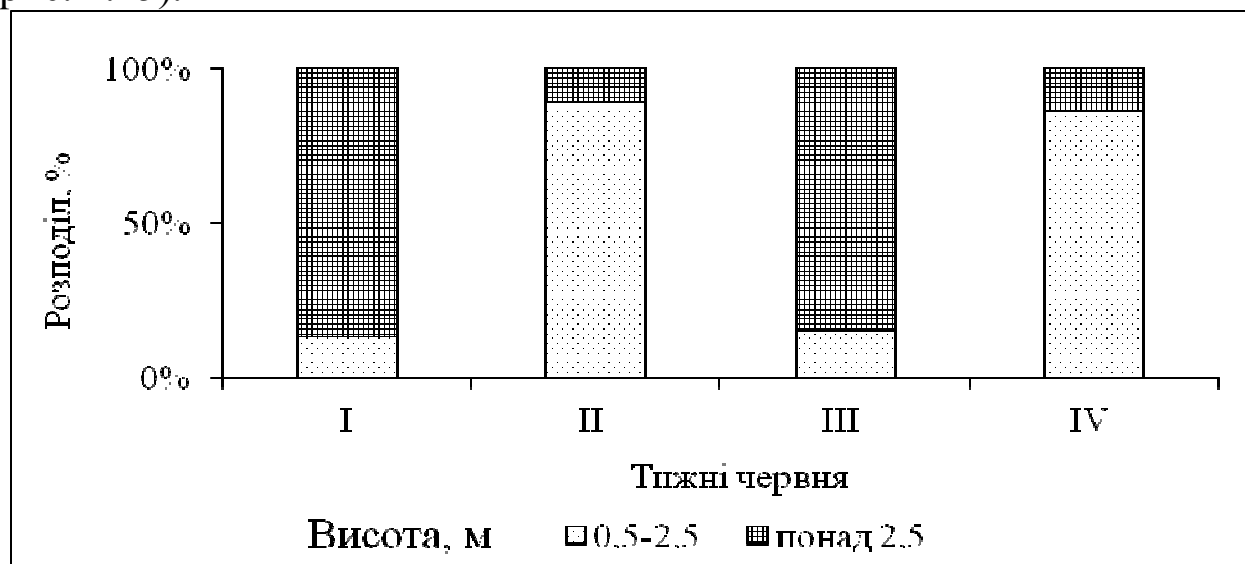


Рис. 4.15 Щільність підкорового клопа на стовбурі в різні тижні червня 2012 року

Так в окремі дні II тижня червня 2012 року температура знижувалася до 6°C, а в окремі дні IV тижня – до 9–11°C, що відбилася на середній тижневій температурі у ці декади (див. рис. 4.15). Саме в ці дні зареєстровано випадання 33 та 11 мм опадів відповідно (рис. 4.16).

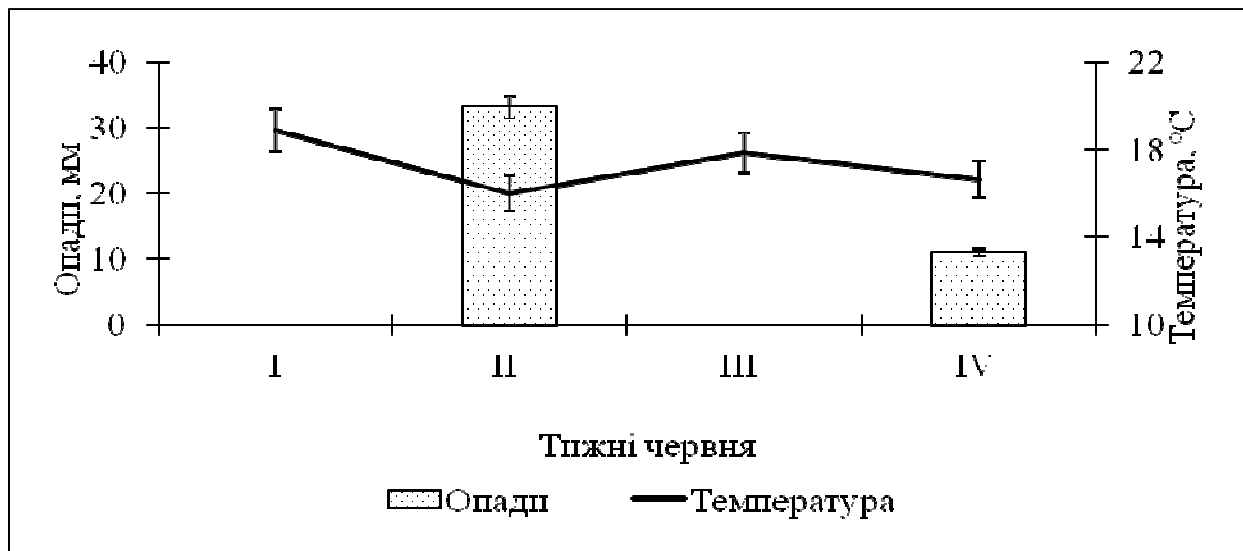


Рис. 4.16 Температура та кількість атмосферних опадів у червні 2012 року (за даними метеостанції Чернігів)

Оскільки нагляд соснового підкорового клопа найбільш зручно здійснювати на висоті до 2 м, найточнішим такий облік у 20-річних насадженнях може бути у травні та у вересні-жовтні. Водночас у чистих насадженнях у свіжому субору навіть у вересні половина особин знаходяться на висоті 2–3 м, так що облік на меншій висоті може дати занижені результати.

Шкідливість соснового підкорового клопа також відрізнялася за висотою стовбура. Частка ранової паренхіми дерев сосни в осередках соснового підкорового клопа була найбільшою (78–82 %) на висоті стовбура 1,5 – 2,5 м (рис. 4.17).

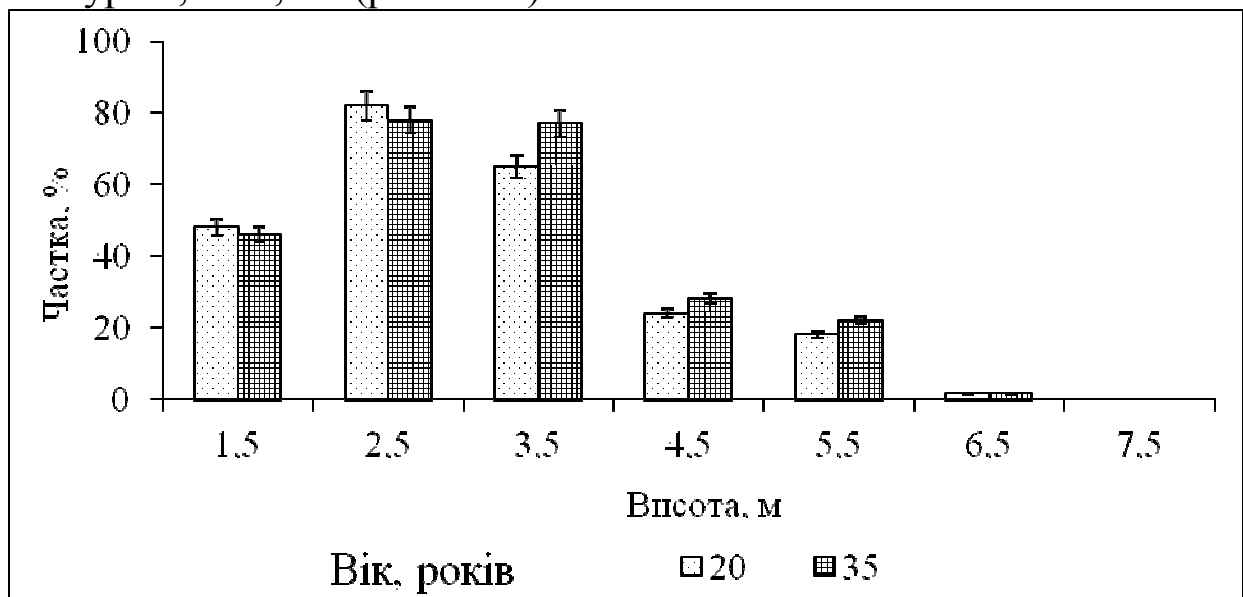


Рис. 4.17 Поширеність ранової паренхіми стовбурів сосни звичайної на різній висоті стовбура у чистих соснових насадженнях

Найменшу частку від площі перерізу стовбура ранова паренхіма займала на висоті 4,5–6,5 м (коефіцієнт варіювання 21 %). Між цим показником і щільністю соснового підкорового клопа на відповідному відрізку стовбура виявлено достовірну додатну кореляцію ($r = 0,55$ та $0,74$ у насадженнях віком 20 і 35 років).

Одержані дані свідчать, що на нижню частину стовбура припадає найбільший шкідливий вплив соснового підкорового клопа, оскільки він скупчується там весною, восени та за несприятливих погодних умов улітку.

4.2 Поширення соснового підкорового клопа у насадженнях під час зимівлі

Сосновий підкоровий клоп у регіоні досліджень зимує у підстилці у межі проекції крон дерев, на яких він живиться, або під корою у нижніх частинах стовбурів (рис. 4.18).



Рис. 4.18 Зимівля підкорового клопа на стовбурі сосни звичайної (Фото І. О. Боброва, 03.01.2012 р.)

У зв'язку з цим важливо визначити, яка частина популяції може зимувати у підстилці чи на стовбурі, щоб не допустити похибки під час обліків його чисельності.

Зіставлення даних обліків соснового підкорового клопа, здійснених під час зимівлі та у вегетаційний період, свідчить про подібність розподілу середньої щільності його популяції за типом лісорослинних умов, віком і складом насаджень (додаток Д, рис. 4.19).

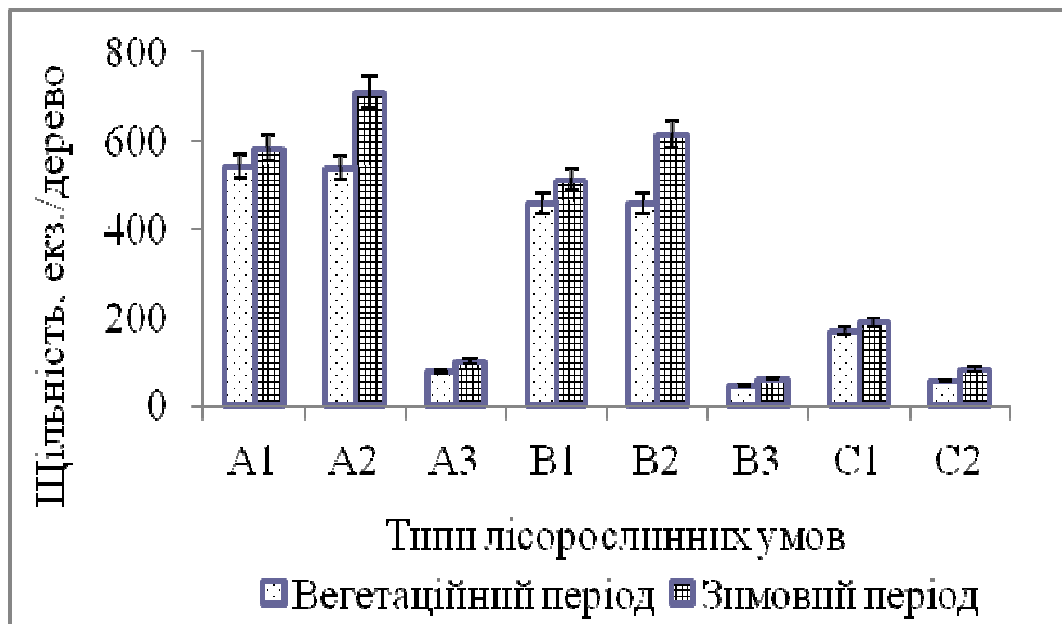


Рис. 4.19 Середня щільність популяції соснового підкорового клопа за обліками, проведеними у вегетаційний період і під час зимівлі

Середня щільність популяції соснового підкорового клопа, визначена під час його зимівлі, дещо перевищувала чисельність, визначену у вегетаційний період, в усіх лісорослинних умовах, особливо в A_2 та B_2 . Це пов'язане з тим, що зимовий облік у підстилці та у нижній частині стовбура і дає змогу виявити та підрахувати практично всіх особин шкідника, тоді як під час обліку, проведеного у вегетаційний період, клопи мігрують у межах стовбура і навіть гілок, де їх виявити доволі складно.

Аналіз одержаних даних свідчить, що у чистих соснових насадженнях більшість особин соснового підкорового клопа (85–98 %) зимували на стовбурах у вологому бору та вологому субору (Додаток Д, рис. 4.20).

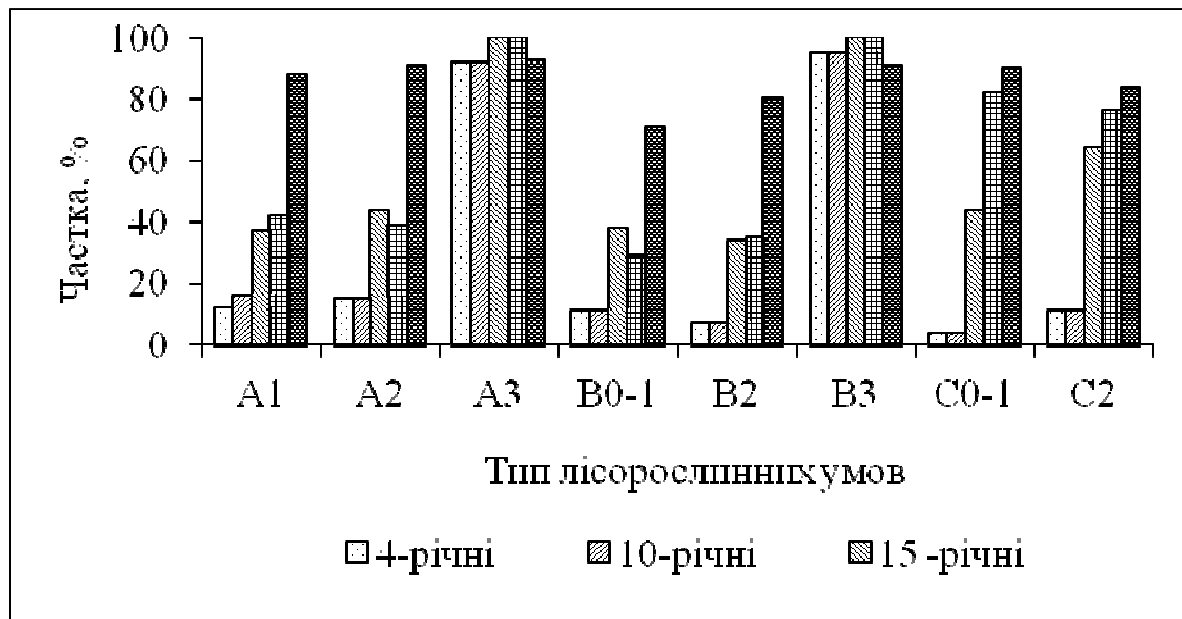


Рис. 4.20 Частка особин соснового підкорового клопа, що зимували на стовбурі в чистих соснових насадженнях

У сухому та свіжому бору, субору та сугруді частка особин, що зимували на стовбурі, залежала від віку насадження. Так, у 4-річних чистих насадженнях сухого бору на стовбурах зимували 14 % особин, а у 40-річних – 89 % ($F_{\text{факт.}}=12,5$; $F_{0,01}=11,2$), у 4-річних і 40-річних чистих насадженнях свіжого бору – 18 і 91 % відповідно. У 15-річних насадженнях сухого та свіжого бору на стовбурі зимували 39 та 43 % особин, сухого та свіжого субору – 35 і 38 %, сухого та свіжого сугруду – 43 та 63 % ($F_{\text{факт.}}=6,2$; $F_{0,05}=3,9$). У 30-річних насадженнях на стовбурах також зимувала найменша частка особин у сухому та свіжому субору (28 і 32 %), а у сухому та свіжому сугруді – велика частка (84 та 86 % ($F_{\text{факт.}}=6,8$; $F_{0,05}=3,9$)).

У мішаних насадженнях (8С32Бп), найменша частка особин зимували на стовбурі у 6-річних насадженнях сухого та свіжого бору, субору і сугруду (59–68 %), тоді як у вологих бору і субору зимували на стовбурах 97–100 % особин соснового підкорового клопа (рис. 4.21, 4.22).

У мішаних насадженнях складом 8С32Бп віком 10, 15, та 20 років переважна більшість особин клопа зимували на стовбурах (75–84 %) (див. рис. 4.21), а у насадженнях складом 64з64п підкорового клопа, який зимував у підстилці, виявлено лише у 8-річних насадженнях, тоді як у насадженнях старшого віку він зимував лише на стовбурах (див. рис. 4.22).

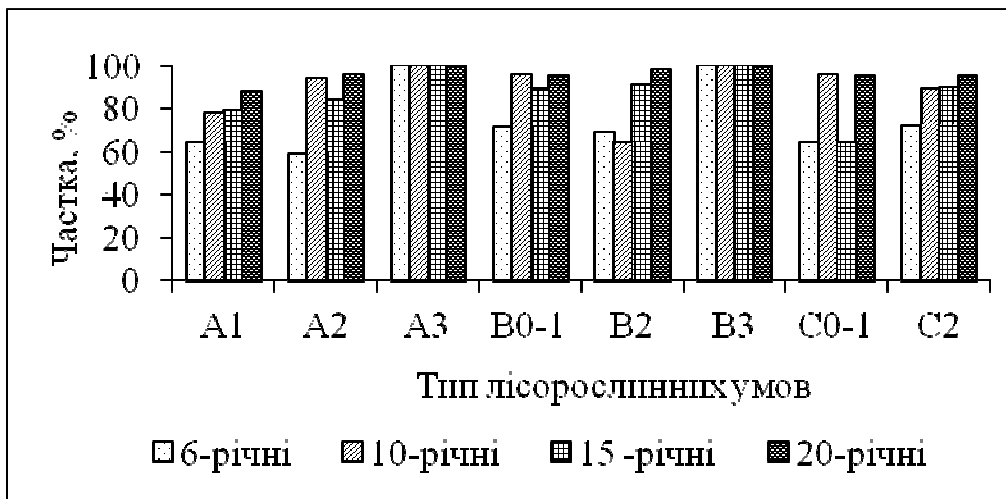


Рис. 4.21 Частка особин соснового підкорового клопа, що зимували на стовбурі в мішаних соснових насадженнях (8С32Бп)

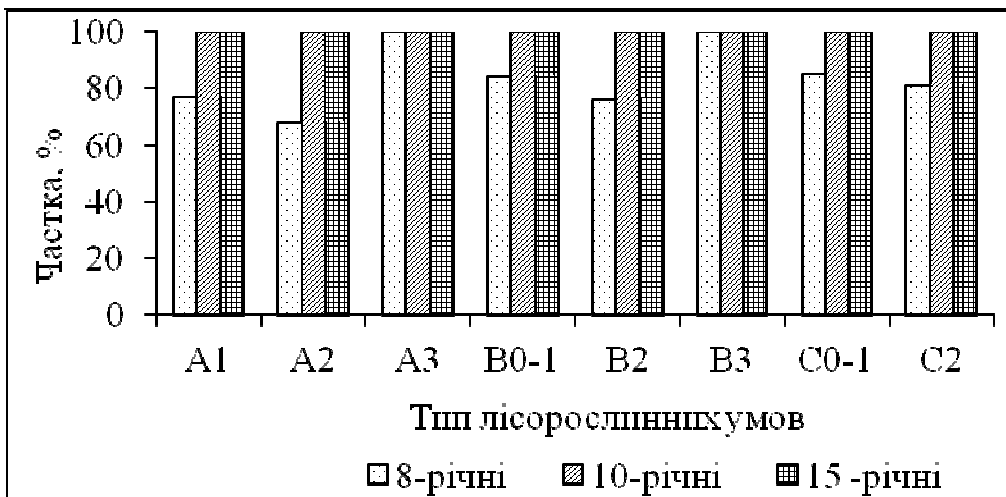


Рис. 4.22 Частка особин соснового підкорового клопа, що зимували на стовбурі в мішаних соснових насадженнях (6С34Бп)

Розподіл клопів, що зимували у підстилці та на стовбурів, також відрізнявся у насадженнях, створених на зрубі та староорних землях (рис. 4.23).

Так, у чистих насадженнях сосни на зрубі у свіжому субору переважна більшість особин соснового підкорового клопа зимували на стовбурах, а на староорних землях – у підстилці ($F_{\text{факт.}}=7,8$; $F_{0,05}=3,9$). Такі дані свідчать про вплив певних чинників.

Для уточнення причин вибору клопом місць зимівлі нами було визначено показники вологості підстилки, температури ґрунту у жовтні та маси підстилки у 18-річних насадженнях (табл. 4.1).

Дослідження виявили, що найбільшу масу опад утворювали мішані насадження зі значною участю берези (6С34Бп): свіжого опад у 16,6–17,6 т/га, сухого опад – 5,6–5,9 т/га. Найвище значення воло-

гості підстилки серед пробних площ, де вимірювали зазначені показники, визначено у мішаних насадженнях (70–79 %), а серед чистих насаджень – у вологому бору (68 %). Найменшу кількість опаду (7,0–7,6 т/га) та найменшу вологість підстилки (44–58 %) визначено у чистих насадженнях сухого та свіжого бору (див. табл. 4.1).

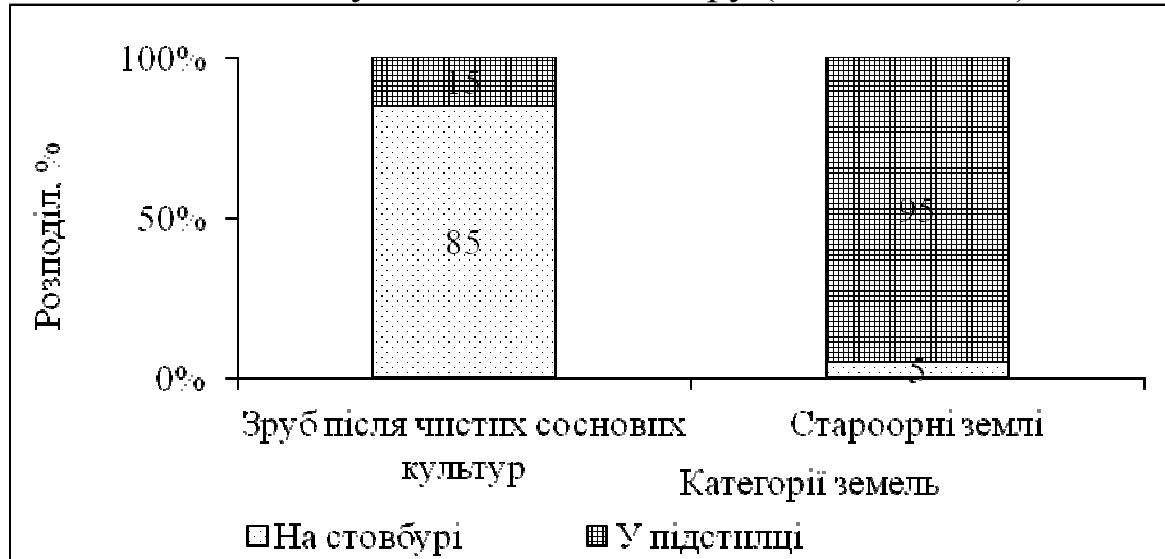


Рис. 4.23 Розподіл особин соснового підкорового клопа, що зимували на стовбурі та у підстилці у чистих 18-річних соснових насадженнях, створених на землях різних лісокультурних категорій

Таблиця 4.1

Особливості зимівлі соснового підкорового клопа у 18-річних культурах у різних екологічних умовах

№ ПП	ТЛУ	Щільність популяції, екз./дерево		Вологість, %	Т °С	Маса підстилки, т /га	
		на стовбурі	у підстилці			сира	суха
10Сз							
ПП-10ч.	A ₂	60,0±0,03	360,0±0,03	51	9,8±0,62	7,0±0,44	4,2
ПП-20ч.	A ₂	127,3±0,39	17,3±0,39	62	11,6±0,71	8,0±0,42	3,1
ПП-30ч.	A ₂	7,0±0,03	445,0±0,03	46	9,3±0,48	7,0±0,44	4,4
ПП-40ч.	A ₁	160,0±0,03	141,0±0,03	58	11,6±0,69	7,6±0,44	3,9
ПП-50ч.	A ₁	6,0±0,03	360,0±0,03	44	9,6±0,48	7,0±0,44	4,6
ПП-60ч.	A ₃	27,3±0,39	0,0±0,00	68	11,4±0,48	12,2±0,42	3,1
8Сз2Бп							
ПП-70ч.	A ₂	36,4±0,40	0,0±0,00	70	11,9±0,88	14,4±0,51	4,5
ПП-80ч.	A ₃	16,1±0,52	0,0±0,00	77	12,5±0,55	14,9±0,36	4,8
6Сз4Бп							
ПП-90ч.	A ₂	18,0±0,44	0,0±0,00	73	11,4±0,65	16,6±0,56	5,6
ПП-100ч.	A ₃	1,9±0,40	0,0±0,00	79	12,6±0,92	17,6±0,38	5,9

Температура ґрунту на глибині 0 – 10 см (за нічної температури повітря 1–4 °С і денної 8–14 °С) становила під мішаними насадженнями 11,4–12,6 °С. Під чистими насадженнями у вологих борах цей показник становив 11,4 °С (за вологості підстилки 68 %), а у сухих – 9,6 °С (за вологості 44 %). У свіжому бору температура ґрунту становила +9,3 °С за вологості 46 %, 9,8 °С за вологості 52 % та 11,6 °С при вологості 62 %.

Виявлено тенденцію зростання температури ($r=0,76$) та вологості ($r=0,92$) підстилки за її більшої маси (див. табл. 4.1). У зв'язку з тим що у вологій підстилці підвищується ризик зараження соснового підкорового клопа ентомопатогенними грибами, особини клопа уникають таких умов зимівлі. З іншого боку, мікроклімат усередині підстилки визначає темпи її розкладання, що також впливає на принадність умов для зимівлі соснового підкорового клопа.

Аналіз усієї сукупності даних (Додаток Д) свідчить, що у регіоні досліджень клопи переважно зимували на стовбурах у вологіших умовах та за меншої щільності популяції. Водночас іноді за однакових умов на окремих деревах переважали особини, які зимували на стовбурах, а на інших – які зимували у підстилці, що може бути пов'язане з варіюванням мікроклімату у межах ділянки насаджень.

4.3 Прогнозування поширення соснового підкорового клопа у Новгород-Сіверському Поліссі

Виявлені особливості поширення соснового підкорового клопа дають змогу визначити ділянки насаджень із високою загрозою виникнення його осередків і підрахувати потенційну площу осередків для окремих лісництв і лісогосподарських підприємств з використанням матеріалів лісовпорядкування.

Аналіз матеріалів лісовпорядкування станом на 1.01.2012 р. свідчить, що 86 % лісового фонду Новгород-Сіверського Полісся представлені сосновими насадженнями, тобто є придатними для поширення соснового підкорового клопа. За даними звітності з лісозахисту, осередки соснового підкорового клопа періодично виникали у насадженнях, зокрема п'яти лісництв Сумської області (Кам'янське, Старо-Гутське, Середино-Будське, Очкінське, Зноб-Новгородське (Середино-Будського району) та одинадцяти лісництв Чернігівської області (Новгород-Сіверське, Грем'ячське, Лосківське,

Узруївське (Новгород-Сіверського району), Жуклянське, Холминське, Сосницьке, Понорицьке (Корюківського району), Семенівське, Машівське, Перелюбівське (Семенівського району).

Як було доведено вище, найбільш придатними для формування осередків соснового підкорового клопа є чисті соснові насадження у сухих і свіжих типах лісорослинних умов. Мішані насадження цей шкідник заселяє у більш старшому віці, а залишає набагато раніше, ніж чисті.

У зв'язку з цим, у подальшому загрозу поширення осередків соснового клопа ми розраховували для вибірки виділів, у яких представлені чисті соснові насадження.

Згідно з одержаними даними про щільність популяцій соснового підкорового клопа у насадженнях різних ТЛУ та віку (див. підрозділ 4.1), нами було запропоновано балову оцінку принадності ділянок для формування осередків цього шкідника (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Розподіл площ чистих соснових насаджень лісгосподарських підприємств за принадністю для формування осередків соснового підкорового клопа відповідно до типу лісорослинних умов (га / %)

Державні лісгосподарські підприємства	0 – відсутня (A ₄₋₅ , B ₄₋₅ , C ₃₋₅ , D ₁₋₅)	1 – дуже низька (A ₃)	2 – низька (C ₂)	3 – середня (C ₁)	4 – висока (A ₂ , B ₂)	5 – дуже висока (A ₁ , B ₁)	Разом
Середино-Будське ЛГ	294,3	239,4	2178,6	0,0	4637,6	5,3	7355,2
	4,0	3,3	29,6	0,0	63,1	0,1	100,0
Новгород-Сіверське ЛГ	245,1	485,1	2986,4	0,0	17683,4	191,8	21591,8
	1,1	2,2	13,8	0,0	81,9	0,9	100,0
Семенівське ЛГ	6,0	132,7	334,3	0,0	10595	29,1	11097,1
	0,1	1,2	3,0	0,0	95,5	0,3	100,0
Холминське ЛГ	43,0	10859,7	0,0	824,2	507,3	336,5	12570,7
	0,3	86,4	0,0	6,6	4,0	2,7	100,0

За матеріалами баз даних лісопорядкування чотирьох лісгосподарських підприємств з урахуванням запропонованої балової оцінки та з використанням методичного підходу, розробленого В.Л. Мешковою [69, 83], було визначено виділи, в яких можуть

виникати осередки соснового підкорового клопа, та потенційну площу осередків для кожного лісогосподарського підприємства.

Аналіз даних табл. 4.2 свідчить, що серед розглянутих лісогосподарських підприємств дуже високим балом принадності за типом лісорослинних умов для соснового підкорового клопа характеризується порівняно невелика частка насаджень (від 5,3 га, або 0,1 % у ДП "Середино-Будське ЛГ" до 336,5 га, або 2,7 % у ДП "Холминське ЛГ").

Чисті соснові культури у трьох проаналізованих державних підприємствах ("Середино-Будське ЛГ", "Новгород-Сіверське ЛГ" та "Семенівське ЛГ") ростуть переважно у свіжих борах і суборах (63,1–95,5 %), що відповідає високому балу принадності за типом лісорослинних умов для соснового підкорового клопа.

Дещо менша частка чистих культур росте у свіжих сугрудах (3–29,6 %). Водночас у ДП "Холминське ЛГ" переважна частина чистих соснових культур (86,4 %) ростуть у вологих борах і суборах (дуже низька принадність для соснового підкорового клопа). Зважаючи на більшу принадність чистих соснових культур для соснового підкорового клопа та інших шкідливих комах, доцільно було б у зазначених типах лісу створювати мішані культури, зокрема сосново-березові.

Сухі сугруди (середня принадність для соснового підкорового клопа) наявні лише у ДП "Холминське ЛГ" (824,2 га, або 6,6%) (див. табл. 4.2).

Водночас більшу, ніж тип лісорослинних умов, роль у поширенні осередків соснового підкорового клопа відіграє вік насаджень. Аналіз розподілу чистих соснових насаджень досліджених лісогосподарських підприємств за віком свідчить, що вік переважної більшості (93,2–97,8 %) їх перевищує 33 роки, й ці насадження не є сприйнятливими до заселення сосновим підкоровим клопом (табл. 4.3).

Насадження з дуже високою загрозою формування осередків цього шкідника за віком (11–15 років) становлять 0,4–1,1 % від площі усіх чистих соснових культур лісового фонду цих підприємств, а з високою загрозою – від 0,5 до 1,2 %.

Серед насаджень із наявністю загрози формування осередків соснового підкорового клопа ділянки із середньою загрозою (вік насаджень 3–10 років) становлять 0,4–2 %. У таких насадженнях

загроза формування осередків цього шкідника найближчим часом може зрости у зв'язку зі збільшенням їхнього віку.

Таблиця 4.3

Розподіл площ чистих соснових насаджень лісгосподарських підприємств за принадністю для формування осередків соснового підкорового клопа відповідно до віку культур (га / %)

Державні лісгосподарські підприємства	0 – відсутня (понад 33 роки)	1 – дуже низька (27–32 роки)	2 – низька (21–26 років)	3 – середня (3–10 років)	4 – висока (16–20 років)	5 – дуже висока (11–15 років)	Разом
Середино-Будське ЛГ	7191	28,5	45,6	30,1	30,1	29,9	7355,2
	97,8	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	100,0
Новгород-Сіверське ЛГ	20119,7	251,6	285,7	435	256,7	243,1	21591,8
	93,2	1,2	1,3	2,0	1,2	1,1	100,0
Семенівське ЛГ	10802,6	58,1	19,6	123,9	54	38,9	11097,1
	97,3	0,5	0,2	1,1	0,5	0,4	100,0
Холминське ЛГ	11848,7	39,6	28,6	422,4	115	116,4	12570,7
	94,3	0,3	0,2	3,4	0,9	0,9	100,0

У ДП "Холминське ЛГ" такі ділянки займають 422,4 га, у ДП "Новгород-Сіверське ЛГ" – 435 га, у ДП "Семенівське ЛГ" – 123,9 га. У ДП "Середино-Будське ЛГ" площа ділянок із середньою загрозою формування осередків соснового підкорового клопа за віком становить лише 30,1 га (див. табл. 4.3).

Як впливає з аналізу баз даних лісовпорядкування, ділянки насаджень, принадні для соснового підкорового клопа за типом лісорослинних умов, не завжди принадні для нього за віком і навпаки. У зв'язку з цим було розраховано принадність ділянок для цього шкідника за сукупністю цих показників за методикою В.Л. Мешкової [69].

Аналіз даних табл. 4.4 свідчить, що на переважній площі насаджень загроза виникнення осередків соснового підкорового клопа низька. Площа насаджень із дуже високою загрозою найбільша у ДП "Новгород-Сіверське ЛГ" (227,3 га – 61 виділ) та ДП "Холминське ЛГ" (100,5 га – 41 виділ).

У цих самих підприємствах є найбільшою також площа насаджень із високою загрозою осередків соснового підкорового клопа (607,9 і 442,9 га, або 164 та 148 виділів).

У ДП "Середино-Будське ЛГ" площа насаджень із дуже високою загрозою становить лише 15,5 га, з високою – 46,4 га, а у ДП "Семенівське ЛГ" – 35,7 та 167 га відповідно.

Таблиця 4.4

Розподіл площ чистих соснових насаджень лісгосподарських підприємств за принадністю для формування осередків соснового підкорового клопа з урахуванням типу лісорослинних умов і віку культур (га / %)

Державні лісгосподарські підприємства	0 – відсутня	1 – дуже низька	2 – низька	3 – середня	4 – висока	5 – дуже висока	Разом
Середино-Будське ЛГ	287,6	2337,8	4615	52,9	46,4	15,5	7355,2
	3,9	31,8	62,7	0,7	0,6	0,2	100,0
Новгород-Сіверське ЛГ	196,2	3329,4	16545,4	685,6	607,9	227,3	21591,8
	0,9	15,4	76,6	3,2	2,8	1,1	100,0
Семенівське ЛГ	6	444,2	10342,1	102,1	167	35,7	11097,1
	0,1	4,0	93,2	0,9	1,5	0,3	100,0
Холминське ЛГ	319,9	1232,7	10315,1	159,6	442,9	100,5	12570,7
	2,5	9,8	82,1	1,3	3,5	0,8	100,0

Одержані дані свідчать, що найбільш небезпечними з погляду формування осередків соснового підкорового клопа є чисті соснові культури II класу віку у сухих і свіжих борах і суборах. У зв'язку із цим, прогнозування за таким методичним підходом слід повторювати кожні 10 років, коли стає відомою площа культур I класу віку у таких умовах, яка залежить від площі лісокультурного фонду, зокрема від площі зрубів, згарищ та інших земель, відведених під заліснення.

Другий важливий висновок вивчення принадності насаджень для соснового підкорового клопа пов'язаний із тим, що саме у культурах II класу віку проводять прочищення. Унаслідок проведення цього заходу не тільки збільшується сприйнятливість культур до заселення сосновим підкоровим клопом, але й стимулюється його розселення у навколишні насадження. У зв'язку із цим доцільно здійснювати прочищення у червні-липні льотних років цього шкідника, коли у популяції переважають личинки молодших віків, які не виживають у зрубаних деревах і не спроможні до міграцій.

Висновки до розділу

1. Щільність популяції соснового підкорового клопа та її динаміка залежать від категорії лісокультурної площі, лісорослинних умов і породного складу насаджень.

2. Сосновий підкоровий клоп заселяє чисті соснові культури у віці від 4 до 34–41 років (максимум у 17–24 роки), а мішані – від 5–7 до 12–25 років (максимум у 12–14 років). Щільність популяції шкідника досягає небезпечного рівня лише у чистих соснових культурах у сухому та свіжому бору і у сухому суборі.

3. Сосновий підкоровий клоп не заселяє дерева природного поновлення в умовах A_3 , B_3 , C_1 і C_2 . У сухих борах і суборах та у свіжих борах щільність цього шкідника у культурах є достовірно більшою, ніж на природному поновленні.

4. Насадження, створені на зрубках мішаних деревостанів, є стійкішими до нападів соснового клопа, у порівнянні з насадженнями, створеними на зрубках чистих деревостанів чи на староорних землях. Це пов'язане з особливостями динаміки вмісту основних мінеральних речовин у ґрунті під насадженнями залежно від породного складу, віку, типу лісорослинних умов і категорії лісокультурної площі.

5. Вміст азоту, фосфору та калію був достовірно більшим за наявності берези у складі насаджень. Найвищий вміст гумусу та найменшу кислотність визначено під сосново-березовими насадженнями, що були створені на зрубках мішаних материнських деревостанів, а найменший вміст гумусу та високу кислотність – у чистих насадженнях на староорних землях.

6. Сосновий підкоровий клоп заселяє мало природне поновлення під наметом материнських деревостанів сосни звичайної (максимальна щільність популяції – 29–31 екз./дерево).

7. Щільність популяції соснового підкорового клопа у чистих соснових насадженнях на задернілих ділянках була більшою, ніж на ділянках, де бур'яни були відсутніми. За всіх рівнів задерніння щільність популяції соснового підкорового клопа у насадженнях, створених на зрубі, була меншою, ніж у насадженнях, створених на староорних землях.

8. Міграції соснового підкорового клопа на стовбурах відбуваються впродовж вегетаційного періоду, що пов'язане з температурними умовами. У літні місяці клопа виявляли на висоті до

10 м, причому у чистих соснових насадженнях більшість особин розміщуються вище на стовбурах, ніж у мішаних.

9. На нижню частину стовбура (1,5–2,5 м) припадає найбільший шкідливий вплив соснового підкорового клопа (частка ранової паренхіми від площі перерізу стовбура сягає 78–82 %). На цьому відрізку стовбура клоп скупчується навесні, восени та за несприятливих погодних умов улітку, тому на ньому доцільно здійснювати нагляд.

10. Середня щільність популяції соснового підкорового клопа, визначена під час зимівлі та у вегетаційний період, достовірно не відрізнялася у кожному із проаналізованих типів лісорослинних умов, насадженнях кожного віку та складу.

Сосновий підкоровий клоп у регіоні досліджень зимує у підстилці у межі проекції крон дерев, на яких він живиться, або під корою у нижніх частинах стовбурів (у вологіших умовах та за меншої щільності популяції).

У чистих насадженнях сосни, створених на зрубі у свіжому субору, переважна більшість особин соснового підкорового клопа зимували на стовбурах, а у чистих насадженнях, створених на староорних землях, – у підстилці. Це пов'язане з відмінностями запасу підстилки, її вологості та температури ґрунту.

11. Виявлені особливості поширення соснового підкорового клопа дали змогу запропонували балову оцінку поширення цього шкідника з урахуванням типу лісорослинних умов і віку насаджень, яку впроваджено у чотирьох лісогосподарських підприємствах регіону. Визначено ділянки насаджень із високою загрозою виникнення осередків і підраховано їхню потенційну площу з використанням матеріалів лісовпорядкування.

Площа насаджень із дуже високою загрозою поширення осередків соснового підкорового клопа найбільша у ДП "Новгород-Сіверське ЛГ" (227,3 га – 61 виділ) та ДП "Холминське ЛГ" (100,5 га – 41 виділ), а площа насаджень із високою загрозою поширення осередків у цих підприємствах становить 607,9 і 442,9 га, або 164 та 148 виділів відповідно. У ДП "Середино-Будське ЛГ" площа насаджень із дуже високою загрозою становить лише 15,5 га, з високою – 46,4 га, а у ДП "Семенівське ЛГ" – 35,7 та 167 га відповідно.

12. Найбільш небезпечними з погляду формування осередків соснового підкорового клопа є чисті соснові культури II класу віку у

сухих і свіжих борах і суборах. У зв'язку з цим, прогнозування за таким методичним підходом слід повторювати кожні 10 років, коли стає відомою площа культур I класу віку у таких умовах, яка залежить від площі лісокультурного фонду, зокрема від площі зрубів, згарищ та інших земель, відведених під залісення.

13. Унаслідок проведення прочищення саме у культурах II класу віку не тільки збільшується сприйнятливість культур до заселення сосновим підкоровим клопом, але й стимулюється його розселення у навколишні насадження. У зв'язку з цим доцільно здійснювати прочищення у червні-липні льотних років цього шкідника, коли у популяції переважають личинки молодших віків, які не виживають у зрубаних деревах і не є спроможними до міграцій.

РОЗДІЛ 5

ШКІДЛИВІСТЬ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА У НАСАДЖЕННЯХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Шкідливість соснового підкорового клопа виявляється у безпосередньому порушенні тканин дерева унаслідок висмоктування соків і в опосередкованому впливі на інтенсивність росту та санітарний стан дерев [136, 148]. Цей вплив може виявитися через багато років, що ускладнює оцінювання економічної ефективності захисних заходів [102].

5.1 Поширеність і шкідливість соснового підкорового клопа у комплексних осередках з іншими шкідниками

Шкідливість будь-якої комахи зростає, якщо насадження є ослабленим під впливом інших чинників, зокрема абіотичних, біотичних чи антропогенних [10, 50, 59, 66, 68, 76–82, 134, 151, 153, 157, 158].

5.1.1 Шкідники лісових культур в осередках соснового підкорового клопа. Соснові культури у перші роки вирощування пошкоджуються комплексом шкідників, що призводить іноді до відпаду понад 50 % саджанців [116, 124].

Нами у соснових культурах 1997 року створення в умовах свіжого бору в осередках підкорового клопа протягом вегетаційного періоду 2011 – 2014 рр. було виявлено такі ознаки пошкоджень:

– смолоточиві виразки, пожовтіння (часткове, на кінчиках хвоїнок) та повне побуріння хвоїнок другого та частково першого віків, їхнє подальше опадання внаслідок живлення соснового підкорового клопа;

– викривлення та повне чи часткове відламування верхівкових і бічних пагонів унаслідок пошкодження пагонів'юном зимовим (*Rhyacionia buoliana* Den. & Schiff);

– об'їдання хвої комахами-хвоєгризами (пильщиком-ткачем *Lyda hieroglyphica* Christ., сосновим шовкопрядом *Dendrolimus pini* L.);

– зміна кольору хвоїнок на ослаблених деревцях та поступове їхнє відмирання внаслідок пошкодження кореневої системи личинками травневих хрущів (*Melolontha* sp.);

– смолоточиві виразки та засмолення пагонів унаслідок живлення великого соснового довгоносика (*Hylobius abietis* L) та малого соснового довгоносика (*Pissodes notatus* L.).

Пошкодження соснових культур одними комахами створює умови для утворення осередків інших комах. Так після пошкодження саджанців хрущами густота культур зменшується, що є сприятливим для їхнього заселення сосновим підкоровим клопом [24, 28, 97]. Під час досліджень нами було виявлено одночасне заселення дерев сосновим підкоровим клопом і попелицями (*Cinara pini* L.), але їхню шкідливість неможливо було кількісно оцінити.

Частка дерев із ознаками ушкодження травневими хрущами у мішаних насадженнях становила 43–58 % і була достовірно більшою ($F_{\text{факт.}}=7,4$; $F_{0,05}=3,9$) у порівнянні із чистими сосняками (23 %) (рис. 5.1).

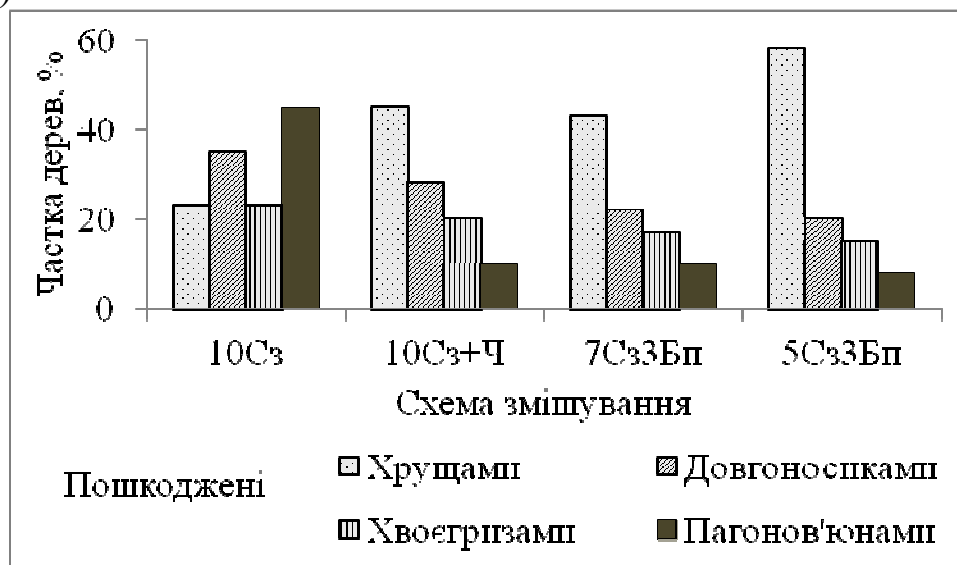


Рис. 5.1 Частка дерев сосни, пошкоджених шкідливими комахами, в осередку соснового підкорового клопа в 14-річних соснових насадженнях у 2011 р.

Одержані дані можна пояснити тим, що дерева, пошкоджені хрущами у перші роки після садіння, переважно гинули у чистих культурах, а у мішаних життєздатність таких дерев виявилася більшою.

Частки дерев із наявністю пошкоджень, спричинених комахами-хвоєгризами та довгоносиками, у чистих соснових культурах були на 34,7 і 42,8 % меншими, ніж у мішаних. Найбільш достовірною є

різниця у заселенні чистих і мішаних культур пагонов'юнами ($p < 0,01$). Частка дерев із наявністю пошкоджень, спричинених пагонов'юнами, сягала у чистих культурах 45 %, у культурах із домішкою черешні не перевищувала 10 %, а у сосново-березових культурах становила 8–10 % (див. рис. 5.1).

Серед дерев, пошкоджених комахами-хвоєгризами, 68 % були слабо пошкоджені, 20 % помірно та 12 % – сильно (рис. 5.2).

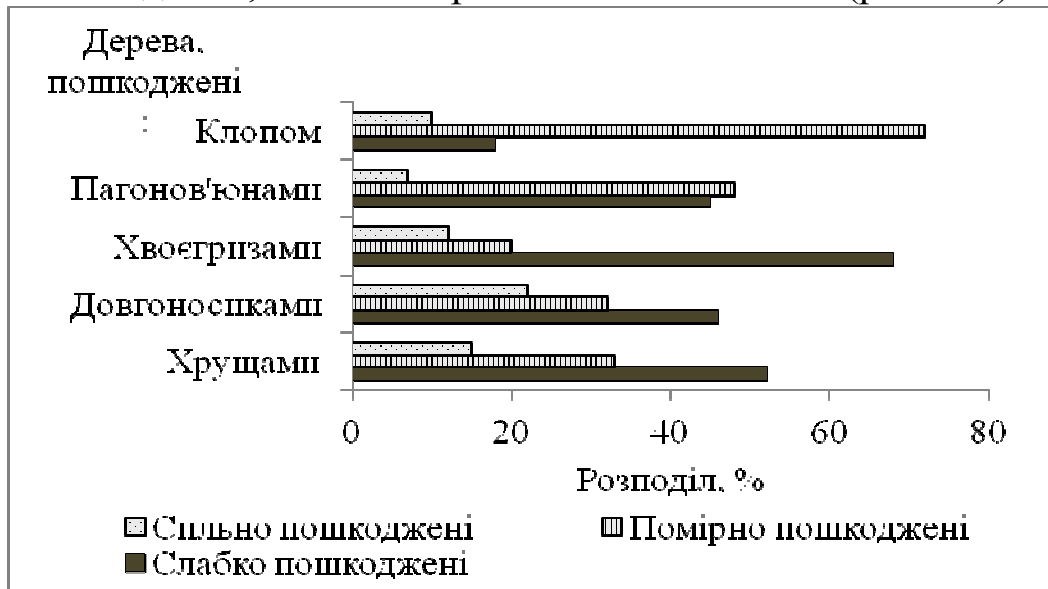


Рис. 5.2 Розподіл за інтенсивністю пошкодження дерев у 14-річних соснових насадженнях в осередку соснового підкорового клопа

Серед дерев, пошкоджених хрущами та довгоносиками, також переважали слабо пошкоджені (52 і 46 %), але близько третини (33 і 32 % відповідно) становили помірно пошкоджені дерева. Пагонов'юнами слабо й помірно було пошкоджено майже однакова кількість дерев (45 і 48 %). Це пов'язане з тим, що наслідки пошкодження дерев пагонов'юнами у попередні роки залишаються помітними багато років, тоді як наслідки шкідливої діяльності хрущів і довгоносиків мало помітні у дерев, які вижили. Частка дерев із наявністю помірних пошкоджень, які завдав сосновий підкоровий клоп, сягала 72 %, а дерева зі слабким і сильним пошкодженням траплялися значно рідше (18 і 10 %) (див. рис. 5.2). Подібний розподіл є характерним для діючих осередків соснового підкорового клопа.

Щільність популяції соснового підкорового клопа у різних типах лісорослинних умов протягом 2011–2014 рр. у культурах, заселених лише цим шкідником та комплексом шкідників, була подібною ($F_{\text{факт.}}=2,8$; $F_{0,05}=3,9$). Найбільші значення щільності

популяції соснового підкорового клопа визначені для сухих і свіжих борів і суборів (рис. 5.3), що підтверджує дані, наведені у розділі 4.



Рис. 5.3 Середня щільність популяції соснового підкорового клопа у 14-річних чистих соснових насадженнях на деревах, заселених лише цим шкідником, та у комплексних осередках шкідливих комах

Таким чином, пошкодження соснових культур хрущами, довгоносиками та пагонов'юнами не вплинуло на заселеність дерев сосновим підкоровим клопом у 14-річних чистих культурах сосни.

У мішаних сосново-березових культурах 1997 року створення (14–17 річні у роки досліджень) середня щільність популяції соснового підкорового клопа була незначною та мала тенденції до зменшення в усіх осередках цього шкідника, у тому числі – комплексних (рис. 5.4).



Рис. 5.4 Середня щільність популяції соснового підкорового клопа у комплексних осередках шкідливих комах у 14–17-річних мішаних сосново-березових насадженнях

5.1.2 Санітарний стан соснових насаджень у комплексних осередках соснового підкорового клопа з іншими видами шкідливих комах. У 2011–2014 рр. стан чистих соснових насаджень в осередку соснового підкорового клопа погіршувався, причому у комплексних осередках із хвоєгризами індекс санітарного стану в 1,2 разу, а у комплексних осередках із хрущами, довгоносиками та пагонов'юнами – в 1,3 разу перевищував цей показник в осередках, де дерева пошкоджував лише сосновий підкоровий клоп (табл. 5.1).

Так, в осередку лише соснового підкорового клопа у чистих культурах індекс санітарного стану культур за 4 роки збільшився з 1,5 до 2,0 (середнє 1,9), а у комплексних осередках цей показник уже у 2011 році становив 1,7–2,0, а у 2014 році – 2,8–3,0. Загалом за цей період індекс санітарного стану культур в осередку соснового підкорового клопа збільшився на 32,4 %, у комплексних осередках соснового підкорового клопа з хвоєгризами та пагонов'юнами – на 42,3 та 43,1 % відповідно, у комплексних осередках із довгоносиками – на 52,7 %. Найдужче (на 70,1 %) погіршився санітарний стан культур в осередку, де дерева ослаблювали хрущі та сосновий підкоровий клоп (див. табл. 5.1).

У мішаних сосново-березових насадженнях (6Сз4Бп) індекс санітарного стану дерев, пошкоджених лише сосновим підкоровим клопом, а також пошкоджених сосновим підкоровим клопом і довгоносиками за 2011–2014 рр. не змінився (1,3 і 1,4 відповідно). В осередках соснового підкорового клопа та хвоєгризів цей показник навіть зменшився на 10,5 % (з 1,5 до 1,4), тобто стан дерев покращився. У комплексних осередках соснового підкорового клопа з пагонов'юнами індекс санітарного стану дерев збільшився з 1,5 до 1,9, або на 24 %. Найгірший стан мали насадження в осередках соснового підкорового клопа та хрущів, де індекс стану за 2011–2014 рр. збільшився з 1,8 до 2,9, або на 63,7 %.

У мішаних сосново-березових насадженнях (8Сз2Бп) індекс санітарного стану дерев, пошкоджених лише сосновим підкоровим клопом, за 2011–2014 рр. не змінився (1,3). У комплексних осередках соснового підкорового клопа з хвоєгризами та з довгоносиками цей показник навіть зменшився на 28,1 і 10,4 % (з 1,9 до 1,4 та з 1,4 до 1,3 відповідно), тобто стан дерев покращився. У комплексних осередках соснового підкорового клопа з пагонов'юнами індекс санітарного стану дерев збільшився з 1,5 до 2,6, або на 60,9 %, а у комплексних

осередках соснового підкорового клопа з хрущами – з 1,9 до 3, або на 56,9 %.

Таблиця 5.1

**Динаміка санітарного стану 14-річних соснових насаджень
в осередках соснового підкорового клопа залежно
від наявності інших видів шкідливих комах (ТЛУ А₂)**

Шкідливі комахи в осередку	Індекс санітарного стану насаджень				
	за роками				середній
	2011	2012	2013	2014	
<i>Чисті соснові культури</i>					
Сосновий підкоровий клоп і хрущі	1,74	2,21	2,56	2,96	2,54
Сосновий підкоровий клоп і довгоносики	1,82	1,99	2,64	2,78	2,43
Сосновий підкоровий клоп і хвоєгризи	1,94	1,99	2,43	2,76	2,28
Сосновий підкоровий клоп і пагонов'юни	1,95	2,34	2,55	2,79	2,4
Сосновий підкоровий клоп	1,48	1,52	1,86	1,96	1,9
<i>Мішані культури 8Сз2Бп</i>					
Сосновий підкоровий клоп і хрущі	1,88	2,56	2,72	2,95	2,52
Сосновий підкоровий клоп і довгоносики	1,44	1,31	1,3	1,29	1,33
Сосновий підкоровий клоп і хвоєгризи	1,92	1,91	1,56	1,38	1,69
Сосновий підкоровий клоп і пагонов'юни	1,61	1,81	2,06	2,59	2,26
Сосновий підкоровий клоп	1,32	1,34	1,33	1,33	1,33
<i>Мішані культури 6Сз4Бп</i>					
Сосновий підкоровий клоп і хрущі	1,79	1,92	2,36	2,93	2,55
Сосновий підкоровий клоп і довгоносики	1,38	1,38	1,36	1,39	1,36
Сосновий підкоровий клоп і хвоєгризи	1,52	1,46	1,38	1,36	1,43
Сосновий підкоровий клоп і пагонов'юни	1,54	1,48	1,89	1,91	1,7
Сосновий підкоровий клоп	1,31	1,29	1,29	1,3	1,29

В усіх випадках санітарний стан чистих культур був гіршим, ніж мішаних, за винятком комплексних осередків соснового підкорового клопа та хрущів, де цей показник достовірно не відрізнявся у чистих і мішаних культурах (2,52–2,55).

Дисперсійний аналіз даних свідчить, що санітарний стан насаджень в осередках соснового підкорового клопа достовірно залежить від видового складу шкідників ($F_{\text{факт.}}=14,4$; $F_{0,05}=2,6$; сила впливу 37,5 %), складу порід (чисті чи мішані: $F_{\text{факт.}}=17,8$; $F_{0,05}=3,2$; сила впливу 23,3 %) і недостовірно від року ($F_{\text{факт.}}=1,9$; $F_{0,05}=2,2$; сила впливу 9,9 %).

Водночас порівняння санітарного стану насаджень з різним складом (8С32Бп та 6С34Бп) виявило достовірний вплив видового складу шкідників ($F_{\text{факт.}}=19,9$; $F_{0,05}=2,7$; сила впливу 68,7 %), відсутність впливу складу насаджень ($F_{\text{факт.}}=3,6$; $F_{0,05}=4,2$; сила впливу 3,1 %) та року ($F_{\text{факт.}}=0,7$; $F_{0,05}=2,7$; сила впливу 2,3 %).

Таким чином, пошкодження соснових культур шкідливими комахами інших видів не впливало на рівень щільності популяції соснового підкорового клопа, але спричиняло більше ослаблення насаджень, ніж в осередках лише одного цього виду. Найвищий негативний вплив комплексу видів шкідників виявлявся у чистих соснових насадженнях, що може бути пов'язане із запасом поживних речовин у ґрунті.

Незважаючи на сприятливі умови для живлення імаго у сосново-березових насадженнях, але індекс санітарного стану чистих насаджень був більшим (тобто стан – гіршим), ніж у мішаних насадженнях. Такий результат може пояснити тим, що чисте насадження вже було ослаблене внаслідок дії інших чинників, зокрема недостатнього вмісту поживних речовин у ґрунті.

З огляду на доволі сприятливі для лісу погодні умови у період досліджень 2011–2014 р. (див. Додаток А), можна припустити, що погіршення санітарного стану чистих насаджень було результатом саме дії шкідливих комах.

5.1.3 Відпад дерев сосни у комплексних осередках соснового підкорового клопа з іншими видами шкідливих комах. Згідно з аналізом, проведеним у 2011 році, старий сухостій в осередках соснового підкорового клопа у чистих соснових культурах становив 3,8 %, у мішаних – 1,8 %. Частка свіжого сухостою, який утворився у 2011–2014 рр., становила у чистих і мішаних культурах 2,9 і 1,1 %.

Таким чином інтенсивність відпаду дерев у чистих культурах у порівнянні з мішаними зростає з 2,1 до 2,6 разу.

Відпад дерев оцінювали за часткою свіжого сухостою у 2011 та 2014 рр. За даними обліку 2011 року, частка свіжого сухостою у чистих соснових культурах становила 5–7 % (рис. 5.5).

Відпад дерев, пошкоджених лише сосновим підкоровим клопом, сягав 5 % у чистих соснових культурах. Це свідчить, що відпад дерев у комплексних осередках збільшувався в результаті додаткової шкоди, спричиненої іншими комахами. Якщо не брати до уваги комплексні осередки соснового підкорового клопа і травневих хрущів, то відпад дерев у чистих культурах не перевищував 2 %, а у мішаних був відсутнім.

Найбільший відпад дерев (6 % у чистих культурах і 11–14 % у мішаних) зареєстровано у 2011 році у комплексних осередках соснового підкорового клопа і травневих хрущів ($F_{\text{факт.}}=5,5$; $F_{0,05}=3,9$). Підвищений відпад дерев у таких осередках у мішаних культурах може бути пов'язаний із тим, що пошкоджені хрущем дерева у чистих культурах загинули раніше, а також із тим, що у сосново-березових культурах хрущі пошкоджували не тільки коріння сосни та берези, але й листя берези під час додаткового живлення.

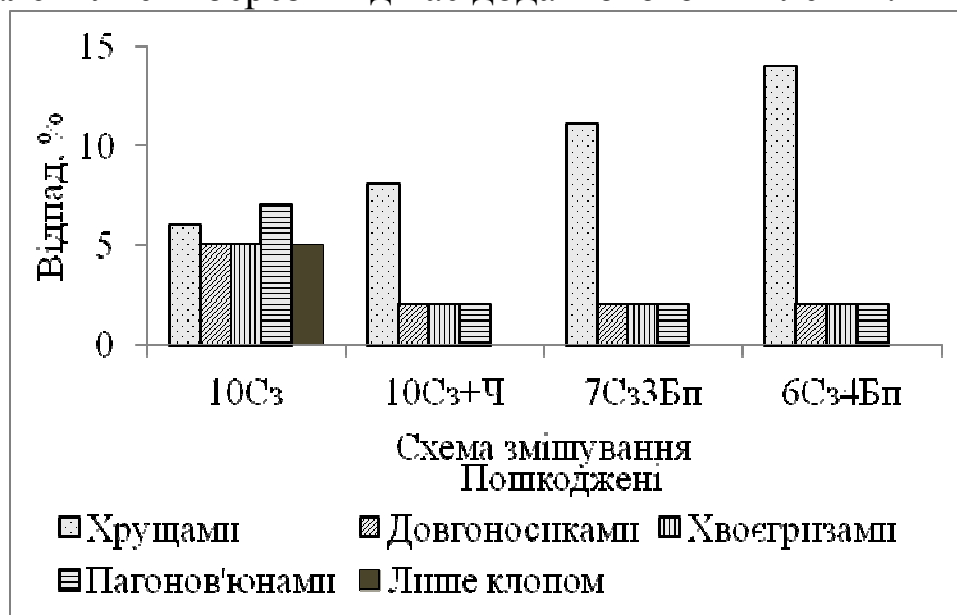


Рис. 5.5 Частка свіжого сухостою у 2011 р. в осередках соснового підкорового клопа залежно від наявності інших видів шкідливих комах (ТЛУ А₂; культури створені у 1997 році)

У 2014 році відпад дерев у чистих соснових культурах, де шкідники були представлені лише сосновим підкоровим клопом, становив 7 %, тобто на 40 % перевищував відпад у 2011 році (рис. 5.6).

У мішаних культурах відпад сосни в таких осередках у 2014 році був відсутнім. Загалом у чистих культурах за 3 роки збільшився відпад дерев у комплексних осередках соснового підкорового клопа та хрущів (на 66,7 %), соснового підкорового клопа та пагонов'юнів (на 71,4%), соснового підкорового клопа та довгоносикив (на 120 %), найменшою мірою (на 40 %) – в осередках соснового підкорового клопа та хвоєгризів. Максимальний відпад дерев, який зареєстровано в осередках соснового підкорового клопа та пагонов'юнів у чистих соснових культурах, становив 12 %.

У комплексних осередках соснового підкорового клопа та хрущів у мішаних культурах відпад дерев у 2014 році становив 16–20 %, тобто збільшився на 42,9–100 % у порівнянні з 2011 роком.

Відпад дерев у комплексних осередках соснового підкорового клопа з іншими комахами у сосново-березових культурах у 2014 році був відсутнім, за винятком 1 % відпаду у комплексному осередку соснового підкорового клопа з пагонов'юнами у мішаних культурах (8Сз2Бп).

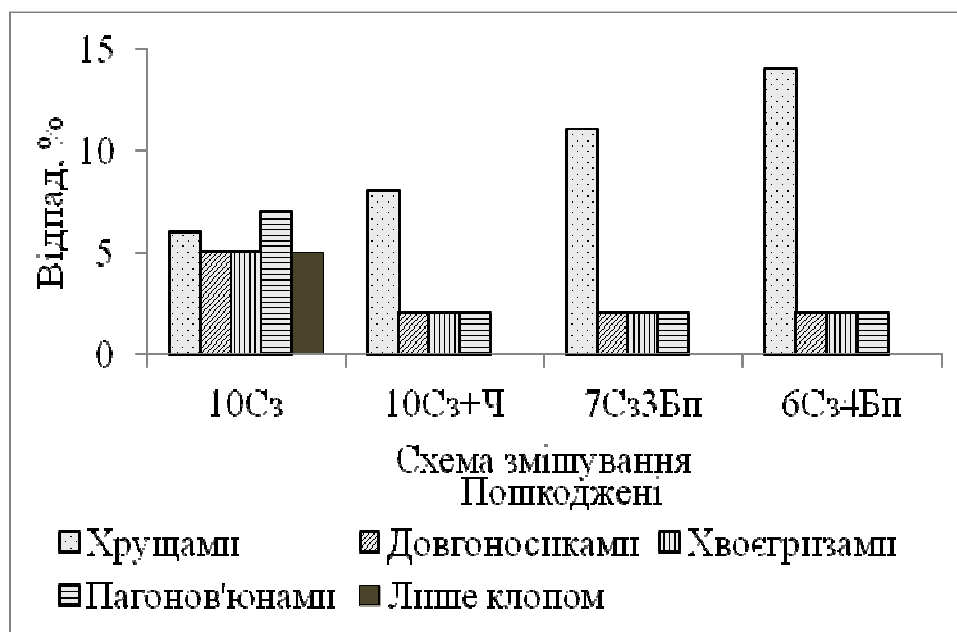


Рис. 5.6 Частка свіжого сухостою у 2014 р. в осередках соснового підкорового клопа залежно від наявності інших видів шкідливих комах (ТЛУ А₂; культури створені у 1997 році)

Утричі (від 2 до 6 %) збільшився за 2011–2014 рр. відпад дерев у соснових культурах із домішкою кущів (див. рис. 5.6).

5.2 Санітарний стан соснових культур в осередках соснового підкорового клопа

Середній індекс санітарного стану соснових культур у роки досліджень становив від 1,3 до 2,83 одиниці (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Динаміка санітарного стану 14-річних соснових культур в осередках соснового підкорового клопа у різних ТЛУ

ТЛУ	Щільність популяції клопа, екз./дерево	Індекс санітарного стану культур					Зміни у 2014 р. у порівнянні з 2011 р., %
		за роками				середній	
		2011	2012	2013	2014		
<i>Чисті культури 10 С</i>							
A ₁	455	2,71	2,77	2,84	3,01	2,83	11,1
A ₂	484	2,44	2,64	2,78	2,94	2,70	20,5
A ₃	177	1,71	1,76	1,96	1,96	1,85	14,6
B ₁	505	2,46	2,49	2,71	2,94	2,65	19,5
B ₂	494	2,31	2,33	2,77	2,78	2,55	20,3
B ₃	77	1,66	1,65	1,88	1,81	1,75	9,0
C ₁	195	1,92	2,04	2,52	2,53	2,25	31,8
C ₂	101	1,68	1,69	1,99	1,91	1,82	13,7
<i>Мішані культури 8Сз2Бп</i>							
A ₁	45	1,54	1,52	1,69	1,54	1,57	0,0
A ₂	39	1,48	1,43	1,45	1,59	1,49	7,4
A ₃	22	1,36	1,39	1,35	1,31	1,35	-3,7
B ₁	54	1,45	1,43	1,59	1,59	1,52	9,7
B ₂	69	1,39	1,39	1,41	1,41	1,40	1,4
B ₃	14	1,30	1,30	1,31	1,29	1,30	-0,8
C ₁	34	1,40	1,39	1,39	1,37	1,39	-2,1
C ₂	29	1,39	1,39	1,34	1,33	1,36	-4,3
<i>Мішані культури 6Сз4Бп</i>							
A ₁	46	1,33	1,31	1,29	1,3	1,31	-2,3
A ₂	24	1,35	1,35	1,36	1,33	1,35	-1,5
A ₃	14	1,30	1,31	1,33	1,30	1,31	0,0
B ₁	33	1,39	1,40	1,36	1,36	1,38	-2,2
B ₂	39	1,38	1,38	1,35	1,35	1,37	-2,2
B ₃	16	1,31	1,32	1,32	1,30	1,31	-0,8
C ₁	26	1,39	1,39	1,36	1,36	1,38	-2,2
C ₂	11	1,29	1,31	1,33	1,32	1,31	2,3

Кореляційний зв'язок між щільністю популяції соснового підкорового клопа та індексом санітарного стану культур є високим і

достовірним як в окремі роки, так і загалом. Коефіцієнт кореляції між цими показниками становить 0,95–0,97 для різних вибірок пробних площ.

У 14-річних чистих соснових культурах середній за чотири роки індекс санітарного стану зменшувався від бідних і сухих до багатших і вологіших лісорослинних умов A_1 (2,83), A_2 (2,70), B_1 (2,65), B_2 (2,55), C_1 (2,25), C_2 (1,82), A_3 і B_3 (1,85 і 1,75).

Середній індекс санітарного стану мішаних культур у таких самих типах лісорослинних умов мав достовірно менші значення, ніж у чистих, причому відмінності за типами лісорослинних умов були виражені незначною мірою (від 1,31 до 1,38 у культурах складу 6Сз4Бп та від 1,3 до 1,57 у культурах складу 8Сз2Бп).

За роки досліджень середній індекс санітарного стану чистих соснових культур мав тенденцію до збільшення. Цей показник у 2014 році підвищився найбільшою мірою в A_2 (20,5 %), B_1 (на 19,5 %) та C_1 (на 31,8 %).

У мішаних культурах індекс санітарного стану за роки досліджень переважно зменшився. Незначне збільшення показника зареєстровано в A_2 (на 7,4 %), B_1 (9,7 %), B_2 (1,4 %) та C_2 (2,3 %) (див. табл. 5.2).

Розглянемо особливості динаміки санітарного стану соснових і сосново-березових культур різного віку у сухих і вологих борах (табл. 5.3).

Як уже було зазначено під час обговорення даних табл. 5.2, найгірший санітарний стан мали чисті соснові культури у сухому бору.

Середній індекс санітарного стану цих культур зростав від 2,83 у 14-річному віці до 2,98 у 22-річному та знижувався до 2,24 у 32-річному віці, залишаючись більшим, ніж визначено для решти досліджених насаджень.

Середній індекс санітарного стану чистих культур у вологому бору плавно зменшувався від 1,85 у 14-річному віці до 1,37 у 32-річному віці.

Середній індекс санітарного стану мішаних сосново-березових культур у сухому бору мав найбільше значення (1,57) у 14-річних насадженнях і поступово зменшувався до 1,31 у 32-річному віці. Середній індекс санітарного стану мішаних сосново-березових культур у вологому бору також зменшувався від 1,31 до 1,24 у культурах віком від 14 до 32 років (див. табл. 5.3).

Таблиця 5.3

**Динаміка санітарного стану соснових культур різного віку
в осередках соснового підкорового клопа у борових умовах**

ТЛУ	Вік культур, років	Індекс санітарного стану культур					Зміни у 2014 р. у порівнянні з 2011 р., %
		за роками				середній	
		2011	2012	2013	2014		
<i>Чисті культури 10 С</i>							
А ₁	14	2,71	2,77	2,84	3,01	2,83	11,1
	22	2,78	2,94	3,04	3,15	2,98	13,3
	32	2,21	2,20	2,24	2,31	2,24	4,5
А ₃	14	1,71	1,76	1,96	1,96	1,85	14,6
	22	1,66	1,61	1,61	1,56	1,61	-6,0
	32	1,38	1,36	1,36	1,36	1,37	-1,4
<i>Мішані культури (6Сз4Бп)</i>							
А ₁	14	1,54	1,52	1,69	1,54	1,57	0,0
	22	1,38	1,36	1,36	1,34	1,36	-2,9
	32	1,31	1,31	1,31	1,32	1,31	0,8
А ₃	14	1,30	1,31	1,33	1,3	1,31	0,0
	22	1,25	1,25	1,27	1,27	1,26	1,6
	32	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	0,0

Одержані дані свідчать, що більшість проаналізованих культур ставали малоприсадибними для соснового підкорового клопа або стійкішими до його шкідливої діяльності вже після 22 років. Лише у сухих борах стан чистих культур дещо покращився у 32-річному віці.

За період досліджень (2011–2014 рр.) найбільш помітно погіршився санітарний стан 14-річних і 22-річних чистих соснових культур у сухому борі (на 11,1 і 13,3 %), а також 14-річних чистих культур у вологому борі (на 14,6 %). Середній індекс санітарного стану 14-річних чистих соснових культур у сухому борі за період 2011–2014 рр. збільшився з 2,71 до 3,01, 22-річних – від 2,78 до 3,15 (див. табл. 5.3).

Таким чином, санітарний стан мішаних насаджень був стабільно добрим і лише у 14-річних культурах у сухому борі індекс стану дещо перевищував 1,5.

5.3 Приріст сосни в осередках соснового підкорового клопа

Особливості росту дерев сосни за висотою в осередках соснового підкорового клопа аналізували за даними вимірювань приросту 2010 року весною 2011 року в 14-річних соснових культурах. Окремо аналізували заселені та не заселені сосновим підкоровим клопом дерева різних категорій санітарного стану: здорові (I), ослаблені (II) та дуже ослаблені (III) (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Приріст у висоту дерев сосни, заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом, у 14-річних культурах

Незаселені / заселені дерева	Приріст у висоту дерев різних категорій санітарного стану, см			Різниці між заселеними та незаселеними деревами, см / %		
	здорові	ослаблені	дуже ослаблені	здорові	ослаблені	дуже ослаблені
<i>Чисті соснові культури в А₂</i>						
Незаселені	20,3	18,4	15,3	2,9	4,2	4,1
Заселені	17,4	14,2	11,2	14,3	22,8	26,9
<i>Мішані сосново-березові культури в А₂ (6Сз4Бп)</i>						
Незаселені	24,9	23,6	19,4	0,1	0,1	-0,2
Заселені	24,8	23,5	19,7	0,5	0,5	-1,1
<i>Чисті соснові культури в С₂</i>						
Незаселені	22,0	19,8	18,0	1,6	2,0	2,6
Заселені	20,4	17,8	15,4	7,4	10,2	14,4

Аналіз даних, наведених у табл. 5.4, свідчить, що приріст за висотою всіх дерев зменшувався у міру погіршення їхнього санітарного стану. Так у мішаних сосново-березових культурах у свіжому бору приріст незаселених і заселених сосновим підкоровим клопом дерев I категорії санітарного стану становив 24,8 і 24,9 см, дерев II категорії – 23,6 і 23,5 см, дерев III категорії – 19,4 і 19,7 см відповідно. Найбільший приріст мали дерева кожної категорії санітарного стану у мішаних сосново-березових культурах у свіжому бору, а найменший – чисті культури у свіжому бору, причому подібна закономірність виявилася як серед заселених, так і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев.

Приріст за висотою заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев у мішаних культурах свіжого бору відрізнявся недостовірно ($P > 0,1$). Різниці становили 0,1 см, або 0,5 % для дерев I і II категорій санітарного стану, а приріст заселених

сосновим підкоровим клопом дерев III категорії навіть на 0,2 см, або 1,1 % перевершував приріст незаселених дерев у мішаних культурах.

У чистих культурах свіжого груду приріст не заселених клопом дерев I категорії санітарного стану перевищував приріст заселених дерев на 1,6 см (7,4 %), дерев II категорії – на 2 см (10,2%), але ці різниці не є достовірними ($P > 0,1$). Лише різниці приросту дерев III категорії у свіжому груді, які становили 2,6 см (14,4 %), виявилися достовірними ($P < 0,05$).

У чистих культурах свіжого бору приріст за висотою не заселених сосновим підкоровим клопом дерев усіх категорій санітарного стану достовірно перевершував приріст заселених дерев. Різниці за цим показником стосовно дерев I категорії санітарного стану становили 2,9 см (14,3 %) і були достовірними при $P < 0,05$. Різниці приросту незаселених і заселених дерев II і III категорій санітарного стану становили 4,2 і 4,1 см (22,8 і 26,9 %) відповідно та були достовірними при $P < 0,01$. Таким чином, вплив соснового підкорового клопа на приріст дерев за висотою найбільшою мірою виявляється у чистих соснових культурах у свіжому бору.

Аналіз динаміки радіального приросту 14-річних соснових і сосново-березових культур не виявив достовірних зв'язків із кількістю опадів за рік, за вегетаційний період, а також із температурою повітря та гідротермічним коефіцієнтом за вегетаційний період ($r < 0,5$; $P > 0,05$).

Радіальний приріст дерев, які на період досліджень були заселені сосновим підкоровим клопом, уже з 2002 року (з дворічного віку) поступався радіальному приросту незаселених дерев (рис. 5.7).

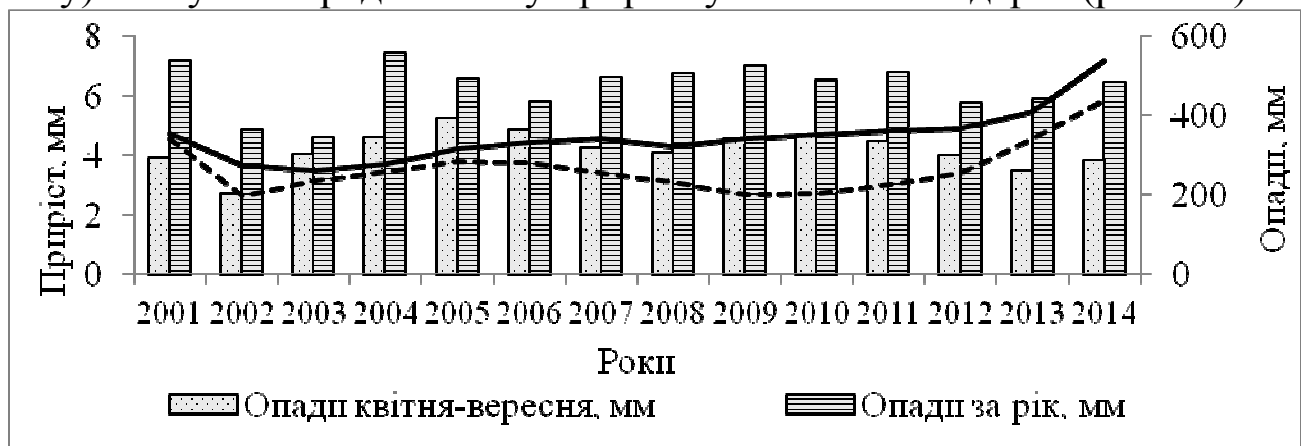


Рис. 5.7 Динаміка радіального приросту заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев сосни у 14-річних культурах (середнє за всіма пробними площами) та кількості опадів за рік і за вегетаційний період (за даними метеостанції Чернігів)

Збільшення різниці (1,2–2 мм, або 26,1–42,6 %) у радіальному прирості заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев визначено з 2007 року, що узгоджується з віком, коли відбувається заселення дерев цим шкідником. У 2013 році різниці у радіальному прирості заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев зменшилися до 0,9 мм і становили 16,2 %, що свідчить про певне відновлення інтенсивності росту пошкоджених дерев.

У свіжому бору радіальний приріст незаселених сосновим підкоровим клопом дерев був більшим, ніж заселених, як у чистих, так і у мішаних культурах, а радіальний приріст мішаних культур – більшим, ніж чистих (рис. 5.8).

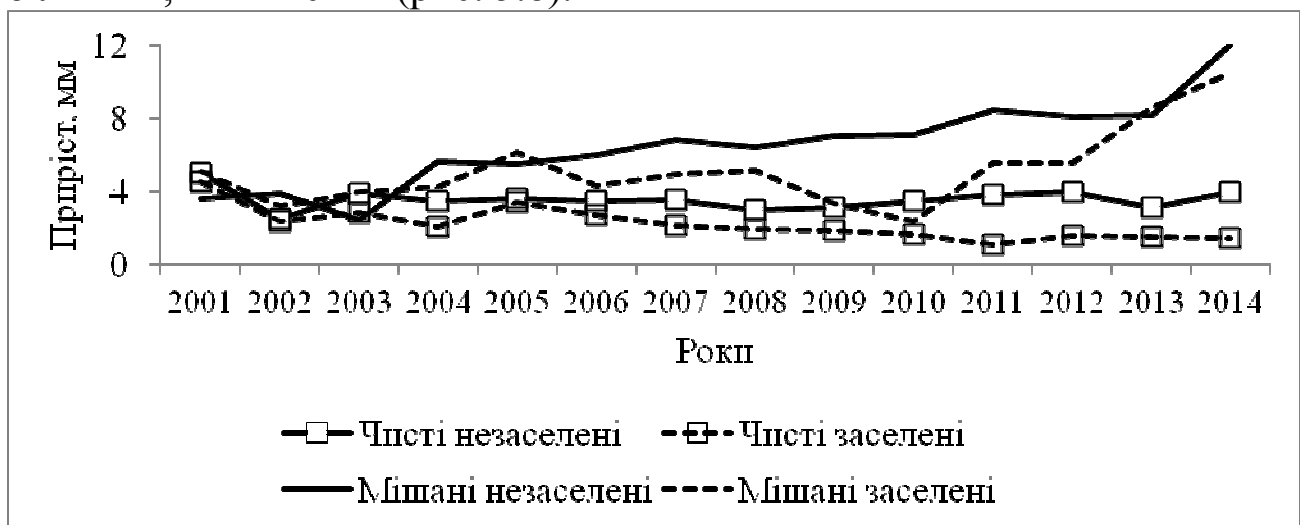


Рис. 5.8 Динаміка радіального приросту заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев сосни у 14-річних чистих і мішаних культурах у свіжому бору

Різниці у радіальному прирості не заселених сосновим підкоровим клопом дерев сосни у мішаних і чистих культурах зростали з віком, становлячи 3,3 мм (48,2 %) у семирічному віці, 3,6 мм (51,1 %) у 10-річному та 8,0 мм (67,1 %) у 14-річному віці.

Різниці у радіальному прирості заселених сосновим підкоровим клопом дерев сосни у мішаних і чистих культурах становили 2,8 мм (57,3 %) у семирічному віці, зменшилися до 0,7 мм (28,4 %) у десятирічному. Збільшення цих різниць у 14-річному віці до 9,1 мм (86,7 %) пов'язане з відновленням стану й темпів росту мішаних культур, що узгоджується з даними про динаміку заселення їх сосновим підкоровим клопом (див. розділ 4).

Різниці у радіальному прирості заселених і не заселених клопом дерев сосни у чистих культурах становили 1,4 мм (40,6 %)

у семирічному віці, 1,8 мм (52,3 %) у 10-річному та 2,6 мм (64,8 %) у 14-річному віці.

Різниці у радіальному прирості заселених і не заселених клопом дерев сосни у мішаних сосново-березових культурах становили 1,9 мм (28,0 %) у 7-річному віці, зросли до 4,8 мм (67,4 %) у 10-річному та різко зменшилися до 1,5 мм (12,5 %) у 14-річному віці.

Зіставлення динаміки радіального приросту чистих соснових культур у різних лісорослинних умовах свідчить, що середнє значення показника за 14 років для не заселених сосновим підкоровим клопом дерев було найбільшим (4,4 мм) у вологому бору, дещо меншим (4,2 мм) – у свіжому сугруді та найменшим (3,6 мм) – у свіжому бору. Різниці значень середнього радіального приросту у різних типах лісорослинних умов достовірні ($F_{\text{факт.}}=5,7$; $F_{0,05}=3,2$).

Середні значення радіального приросту заселених сосновим підкоровим клопом дерев становили 4,3 мм у вологому бору, 3 мм у свіжому сугруді та 2,2 мм у свіжому бору. Різниці значень середнього радіального приросту заселених клопом дерев у різних типах лісорослинних умов ще більш достовірні ($F_{\text{факт.}}=17,4$; $F_{0,05}=3,2$).

У початковий період заселення культур сосновим підкоровим клопом (2006–2009 рр.) радіальний приріст заселених дерев у свіжому бору та свіжому сугруді не відрізняється, а з 2009 року різниці за цим показником зростають (рис. 5.9).

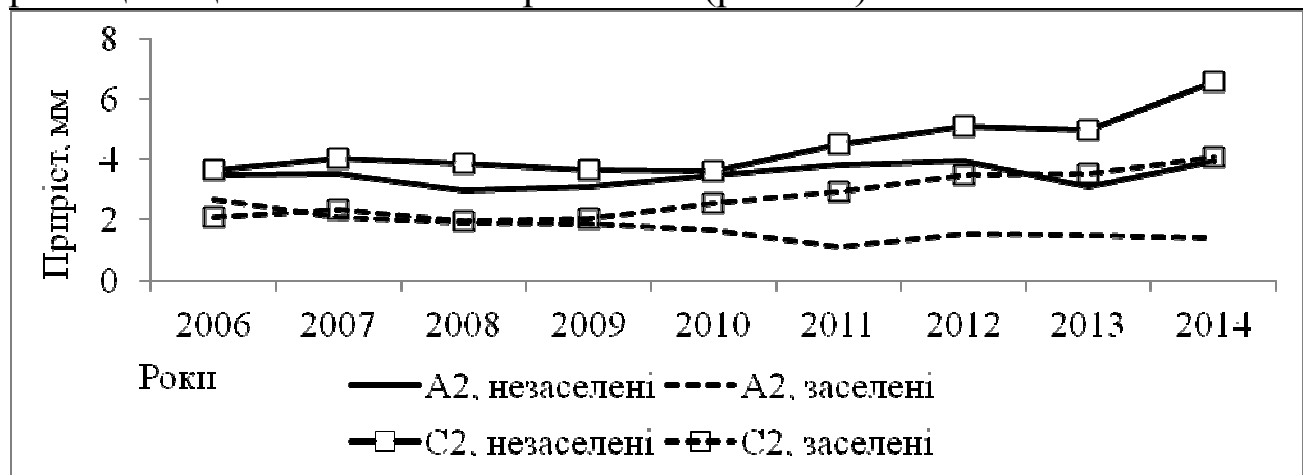


Рис. 5.9 Динаміка радіального приросту заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев сосни у 14-річних чистих соснових культурах у свіжому бору та свіжому сугруді

Так у 2007 році різниці у значеннях радіального приросту не заселених сосновим підкоровим клопом дерев у свіжому бору та

свіжому сугруді становили 0,53 мм (13,1 %), у 2010 році – 0,13 мм (3,6 %), у 2014 році – 2,62 мм (39,9 %).

Різниці у значеннях радіального приросту заселених сосновим підкоровим клопом дерев у свіжому бору та свіжому сугруді становили у 2007 році 0,23 мм (9,9 %), у 2010 році 0,9 мм (35,2 %), у 2014 році 2,7 мм (66 %), тобто різниці цього показника у різних лісорослинних умовах виражені сильніше стосовно заселених клопом дерев.

Одержані дані стосовно динаміки радіального приросту дерев сосни в різних насадженнях було згруповано за періодами: до початку заселення сосновим підкоровим клопом (2001–2006 рр.), шість років після заселення цим шкідником (2007–2012 рр.) і останні два роки (2013–2014 рр.). Це дало змогу визначити зміни радіального приросту заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Радіальний приріст дерев сосни, заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом, у 14-річних культурах

Незаселені / заселені дерева	Радіальний приріст, мм			Різниці між заселеними та незаселеними, мм / %		
	2001–2006 рр.	2007–2012 рр.	2013–2014 рр.	2001–2006 рр.	2007–2012 рр.	2013–2014 рр.
<i>Чисті соснові культури в А₂</i>						
Незаселені	3,64	3,47	3,52	<u>0,68</u>	<u>1,77</u>	<u>2,08</u>
Заселені	2,97	1,70	1,44	18,5	51,1	59,0
<i>Мішані сосново-березові культури в А₂ (6Сз4Бп)</i>						
Незаселені	4,51	7,31	10,08	<u>0,04</u>	<u>2,83</u>	<u>0,57</u>
Заселені	4,47	4,47	9,52	0,9	38,8	5,6
<i>Чисті соснові культури в С₂</i>						
Незаселені	3,69	4,12	5,77	<u>0,40</u>	<u>1,58</u>	<u>1,97</u>
Заселені	3,29	2,55	3,80	11,0	38,2	34,1

Оскільки порогові значення різниці радіального приросту порівнюваних вибірок дерев становлять 25 % [55, 147, 156], можна зробити висновок, що в усіх досліджених насадженнях різниці радіального приросту заселених і не заселених клопом дерев у період 2001–2006 рр. несуттєві.

У період 2007–2012 рр. різниці радіального приросту заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев в усіх досліджених насадженнях перевищили 25 %, що свідчить про суттєвий вплив цього шкідника на ріст сосни за діаметром. Найбільші втрати радіального приросту (51,1 %) визначені для чистих соснових культур у свіжому бору.

За останні два роки досліджень (2013–2014 рр.) величина радіального приросту заселених клопом дерев у свіжому сугруді та у мішаних сосново-березових культурах свіжого бору збільшилася і навіть перевершила значення за період до початку заселення, тоді як у чистих культурах свіжого бору радіальний приріст продовжував зменшуватися.

У 2013–2014 рр. втрати радіального приросту заселених клопом дерев сосни у чистих соснових культурах свіжого бору зросли у порівнянні з 2007–2012 рр. Радіальний приріст цих дерев поступався приросту незаселених дерев на 2,08 мм, або на 59 %.

У чистих соснових культурах у свіжому сугруді, незважаючи на збільшення середніх значень радіального приросту у 2013–2014 рр., різниця у порівнянні з контролем становила 1,97 мм, або 34,1 %. Тобто відбулося певне покращення росту дерев у цих умовах, але втрати ще перевищують порогові значення.

У мішаних сосново-березових культурах у 2013–2014 рр. різниці за радіальним приростом заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев становили лише 0,57 мм, або 5,6 % у порівнянні з контролем, тобто негативний вплив соснового підкорового клопа на ріст дерев припинився (див. табл. 5.5).

Як відомо [44], у радіальному прирості сосни переважає рання деревина. Внаслідок негативного впливу різних чинників зростає частка пізньої деревини. Тому цей показник може бути індикатором тенденцій змін стану насаджень.

За даними наших досліджень, в умовах свіжого бору частка пізньої деревини у 2001 році не відрізнялася у чистих і мішаних насадженнях (рис. 5.10).

Вже у 6-річному віці частка пізньої деревини у чистих культурах (35,1–36,6 %) була понад удвічі більшою, ніж у мішаних (16,9 %).

У подальші роки досліджень частка пізньої деревини у мішаних сосново-березових насадженнях змінювалася у межах 15,9–19,4 %.

Проаналізовані дерева у чистих культурах було розподілено на дві групи – з високою щільністю популяції соснового підкорового

клопа (350–450 екз./дерево у 2011 р.) та з низькою щільністю популяції цього шкідника (80–120 екз./дерево у 2011 році).

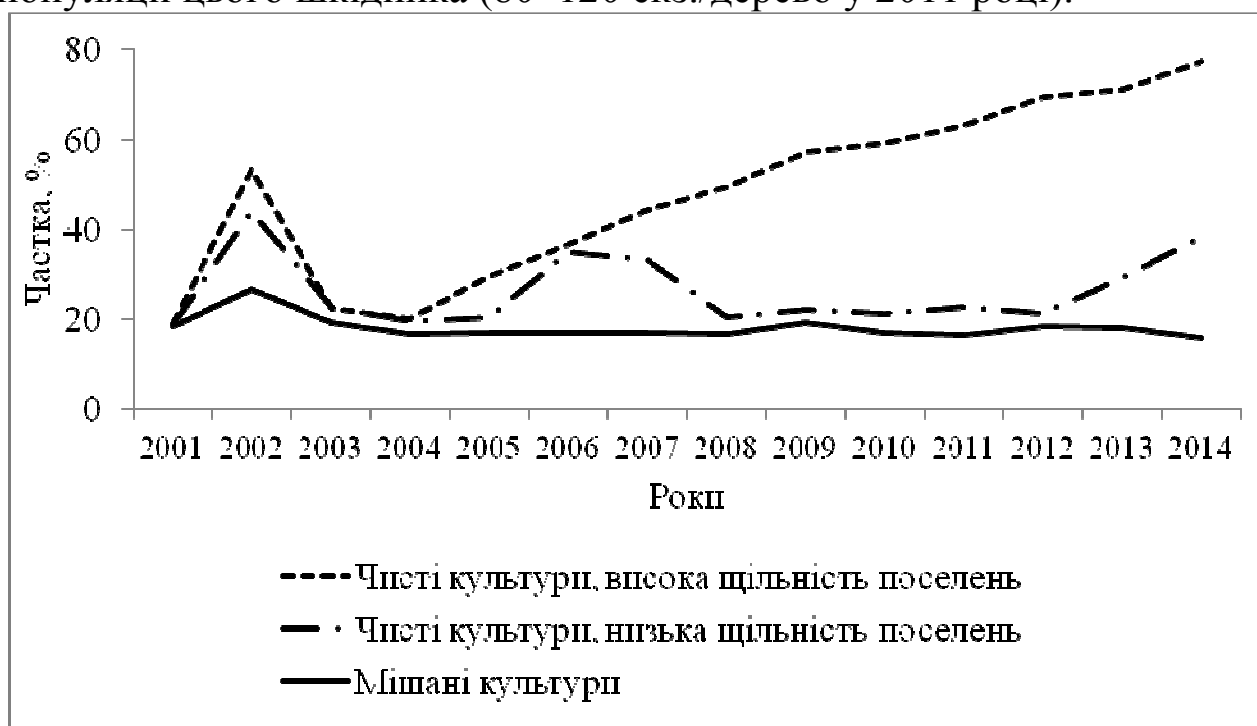


Рис. 5.10 Динаміка частки пізньої деревини у 14-річних чистих і мішаних соснових культурах залежно від рівня щільності популяції соснового підкорового клопа

Як видно з рис. 5.10, частка пізньої деревини дерев із високою та низькою щільністю популяції соснового підкорового клопа до 2006 року змінювалася майже подібно. Лише після того, як культури стали заселятися сосновим підкоровим клопом (у 6–7-річному віці), стали помітні відмінності у структурі деревини.

У культурах із високою щільністю популяції соснового підкорового клопа частка пізньої деревини монотонно зростала, сягнувши у 2014 році 77,4 %. Цей показник у деревах із низькою щільністю популяції шкідника короткочасно підвищився у 2006 р. до 35,1 %, а у 2008–2012 рр. залишався на рівні 20,4–22,6 %, незначною мірою випереджуючи значення показника у мішаних культурах. У 2014 році визначено збільшення частки пізньої деревини дерев із низькою щільністю популяції соснового підкорового клопа до 38,4 %, що майже вдвічі менше, ніж підраховано стосовно дерев із високою щільністю популяції цього шкідника (див. рис. 5.10).

Одержані дані підтверджують факт впливу соснового підкорового клопа на структуру деревини сосни та залежність цього впливу від складу насаджень та рівня популяції шкідника.

5.4 Інші прояви шкідливої діяльності соснового підкорового клопа

Крім змін темпів росту дерев за діаметром і висотою, в осередках соснового підкорового клопа нами було визначено інтенсивність поширення ранової паренхіми в деревині заселених дерев, масу хвої, розміри хвоїнок та інтенсивність виділення живиці деревами.

5.4.1 Поширення ранової паренхіми у деревині сосон, заселених сосновим підкоровим клопом. Відомо [136], що внаслідок живлення соснового підкорового клопа закупорюються трахеї, та утворюється ранова паренхіма. З метою оцінювання шкідливості клопа ми у 2011–2014 рр. вимірювали площу ранової паренхіми та визначали її частку від площі перерізу 14-річних дерев сосни I–III категорій санітарного стану.

Аналіз одержаних даних свідчить, що частка площі ранової паренхіми дерев сосни становила від 1,5 до 54,4 % залежно від типу лісорослинних умов, складу порід і санітарного стану дерев (рис. 5.11).

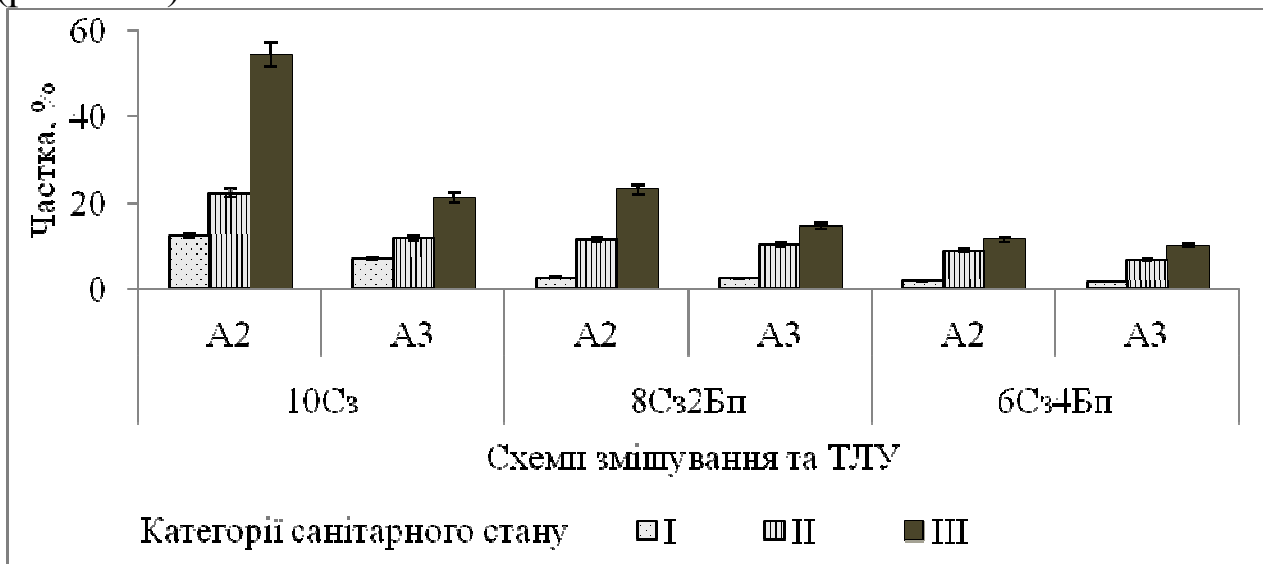


Рис. 5.11 Частка площі ранової паренхіми дерев сосни різних категорій санітарного стану в осередках соснового підкорового клопа у 14-річних насадженнях

У насадженні з найбільшою часткою берези у складі (6Сз4Бп) частка площі ранової паренхіми дерев сосни була найменшою (1,5–11,5 %), а у чистих соснових культурах – найбільшою (6,9–54,4 %)

В усіх варіантах складу порід частка площі ранової паренхіми дерев сосни була достовірно більшою ($P < 0,05$) в умовах свіжого бору, ніж в умовах вологого бору (для культур зі складом 6Сз4Бп, 8Сз2Бп і 10Сз значення $F_{\text{факт.}}$ становить 4,9; 6,5 і 8,1; $F_{0,05} = 3,9$).

В усіх варіантах типів лісорослинних умов і складу порід найменшою була частка ранової паренхіми в деревах I категорії санітарного стану, а найбільшою – у деревах III категорії (див. рис. 5.11).

Було доведено наявність достовірного зв'язку ($r = 0,68$; $P < 0,05$) між часткою площі ранової паренхіми та щільністю популяції соснового підкорового клопа під корою дерев. Так, у чистому насадженні у свіжому бору із щільністю популяції соснового підкорового клопа 350–525 екз./дерево частка площі ранової паренхіми сягала 5 – 8 % у дерев I категорії, 25–38 % – II категорії та 68–79 % – III категорії, тоді як у мішаному насадженні із щільністю популяції клопа 15–45 екз./дерево частка площі ранової паренхіми становила 3; 18,9 і 29,9 %. Зв'язок між часткою площі ранової паренхіми із чисельністю соснового підкорового клопа узгоджується з даними інших авторів [10, 75, 148].

5.4.2 Маса й довжина хвої сосни в осередках соснового підкорового клопа. Сира маса хвої 14-річних дерев сосни в осередках соснового підкорового клопа є достовірно більшою у вологому бору, ніж у свіжому бору ($P < 0,05$; $F_{\text{факт.}} = 4,3$; $F_{0,05} = 3,9$). Середні значення показника для дерев I категорії санітарного стану становили у чистих культурах 5450–6200 г, а у мішаних – 6620–8120 г залежно від типу лісорослинних умов і складу порід (рис. 5.12).

У насадженнях із меншою участю берези (8Сз2Бп) сира маса хвої 14-річних дерев сосни була меншою, ніж у насадженнях складу 6Сз4Бп. Сира маса хвої 14-річних дерев сосни I категорії санітарного стану у культурах зі складом порід 8Сз2Бп перевершувала сиру масу хвої дерев сосни у чистих насадженнях в 1,2 і 1,1 разу в лісорослинних умовах A_2 і A_3 відповідно, а у культурах із складом 6Сз4Бп – в 1,3 разу в умовах A_2 і A_3 .

Одержані дані свідчать про закономірне зменшення маси хвої 14-річних дерев сосни у міру погіршення їхнього санітарного стану (див. рис. 5.12). Маса хвої дерев усіх категорії санітарного стану є найбільшою в культурах із складом 6Сз4Бп, а найменшою – у чистих соснових культурах.

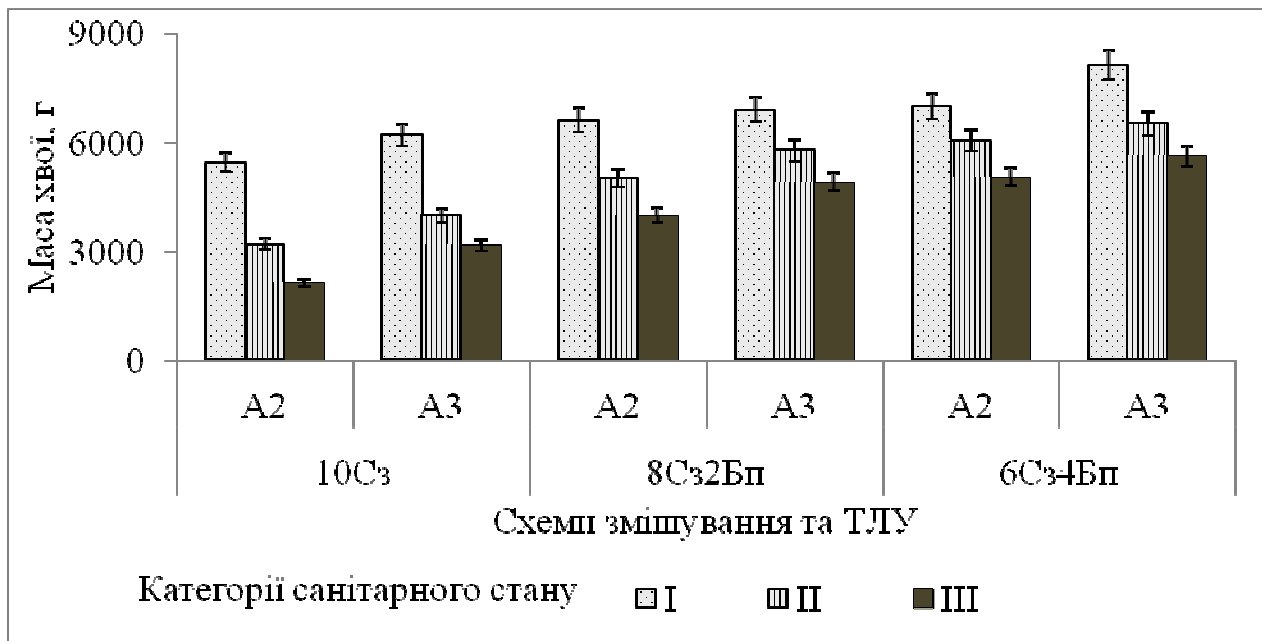


Рис. 5.12 Сира маса хвої 14-річних дерев сосни в осередках соснового підкорового клопа

Зазвичай вважається [86], що маса хвої дерев сосни II і III категорій санітарного стану в осередках масового розмноження комах-хвоєгризів становить 80 і 40 % від маси хвої дерев I категорії. Наші дані свідчать, що в осередках соснового підкорового клопа у 14-річних насадженнях ці показники мають інші значення та значною мірою залежать від складу порід і типу лісорослинних умов (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Частка сирої маси хвої 14-річних дерев сосни II і III категорій санітарного стану від сирої маси хвої дерев I категорії залежно від складу порід і типу лісорослинних умов

Категорії санітарного стану дерев	10Сз		8Сз2Бп		6Сз4Бп	
	А ₂	А ₃	А ₂	А ₃	А ₂	А ₃
I	100	100	100	100	100	100
II	58,7	64,2	75,7	83,8	86,4	80,3
III	39,1	50,8	60,3	71,1	72,1	69,2

Так, у чистих насадженнях сира маса хвої дерев сосни II категорії санітарного стану становить 58,7 і 64,2 % від маси хвої дерев I категорії стану у свіжих і вологих борах. Сира маса хвої дерев сосни III категорії санітарного стану у чистих сосняках становить

39,1 і 50,8 % від маси хвої дерев I категорії стану у свіжих і вологих борах.

У мішаних сосново-березових культурах маса хвої дерев II категорії санітарного стану становить 75,7–86,4 % від маси хвої дерев I категорії санітарного стану, а маса хвої дерев III категорії – 60,3–72,1 % від маси хвої дерев I категорії санітарного стану.

Зв'язок між масою хвої та щільністю популяції соснового підкорового клопа на стовбурі виявився достовірним ($r = -0,76$; $P < 0,05$). Так у чистому сосняку сира маса хвої дерев I категорії санітарного стану становила 5300–5500 г, а щільність популяції клопа – 50–150 екз./деревина. Сира маса хвої дерев II категорії санітарного стану становила 3250–3340 г, а щільність популяції соснового підкорового клопа – 150–250 екз./деревина. Сира маса хвої дерев III категорії санітарного стану становила 2100–2350 г, а щільність популяції клопа – 350–450 екз./деревина.

Довжина хвої сосни в осередках соснового підкорового клопа у чистих 14-річних культурах була меншою, ніж у мішаних, в сухому борі меншою, ніж у вологому борі, а також зменшувалася у міру погіршення санітарного стану дерев сосни (рис. 5.13).

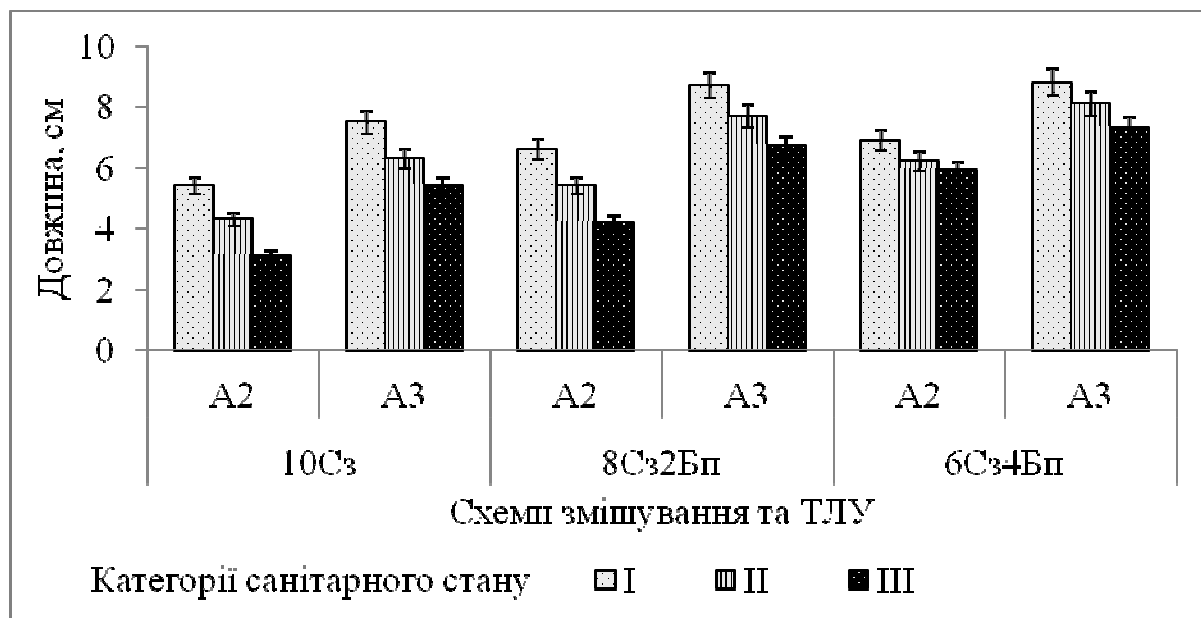


Рис. 5.13 Довжина хвої 14-річних дерев сосни в осередках соснового підкорового клопа

Так, довжина хвої дерев сосни III категорії санітарного стану в чистих соснових культурах у свіжому борі становила 3,1 см, а у мішаних сосново-березових культурах – 4,2–5,9 см ($F_{\text{факт.}} = 4,3$; $F_{0,05} = 3,9$). Довжина хвої дерев III категорії санітарного стану у чистих

культурах вологого бору також була меншою (5,4 см), ніж у мішаних насадженнях – 6,7–7,3 см ($F_{\text{факт.}}=5,6$; $F_{0,05}=3,9$).

5.4.3 Інтенсивність виділення живиці деревами сосни в осередках соснового підкорового клопа. Інтенсивність виділення живиці здоровими деревами в усіх варіантах лісорослинних умов і складу порід оцінювали балом 1. Балом 2 було оцінено цей показник дерев II категорії санітарного стану у свіжому бору у чистих і мішаних культурах зі складом 8Сз2Бп, а також дерев III категорії санітарного стану в усіх варіантах лісорослинних умов і складу порід, за винятком чистих культур у свіжому бору (рис. 5.14).

Найбільшою мірою відмінності за інтенсивністю виділення живиці деревами сосни різних категорій санітарного стану були виражені у чистих соснових культурах у свіжому бору. У цих умовах інтенсивність виділення живиці деревами III категорії санітарного стану, заселеними сосновим підкоровим клопом зі щільністю 450–560 екз./дереву, характеризувалася балом 3. Зв'язок між інтенсивністю виділення живиці деревами сосни та щільністю популяції підкорового клопа був достовірно високим ($r=0,75$; $P<0,05$).

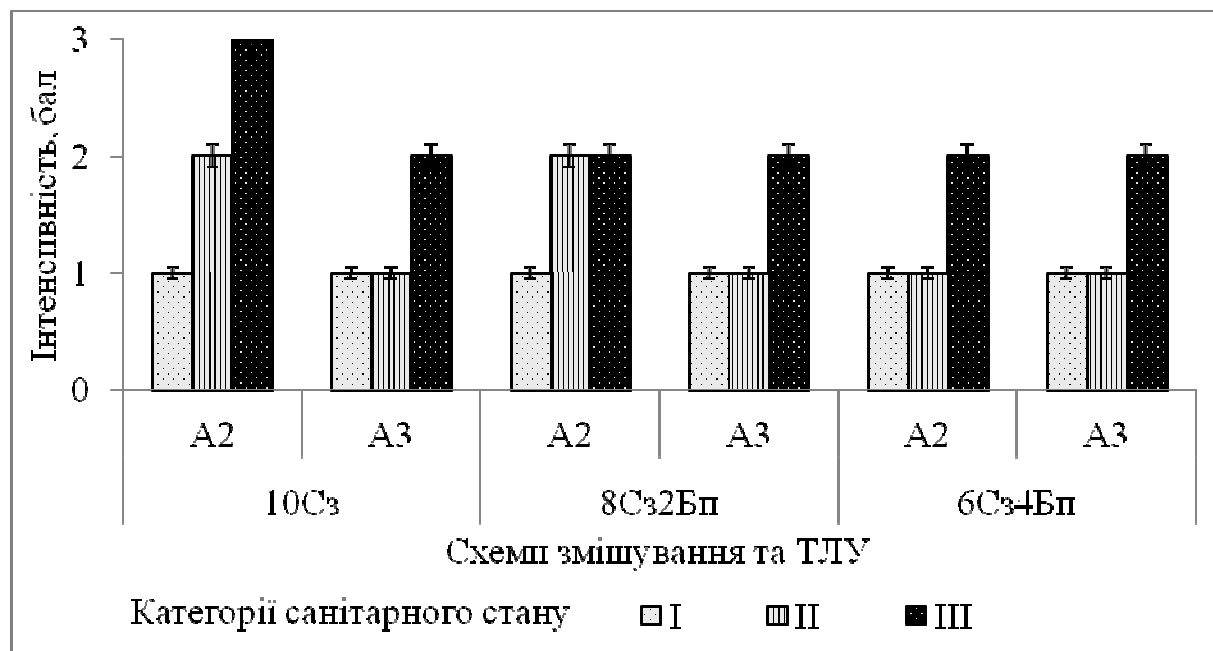


Рис. 5.14 Інтенсивність виділення живиці 14-річними деревами сосни в осередках соснового підкорового клопа

Отримані дані узгоджуються з літературними [136, 148] щодо впливу соснового підкорового клопа на стан соснових насаджень.

5.5 Продуктивність і товарність соснового деревостану в осередках соснового підкорового клопа

Кількісне оцінювання негативного впливу окремого виду комах на продуктивність насаджень, якщо шкідлива дія відбувається у молодому насадженні, дуже ускладнене, оскільки упродовж подальшого розвитку насаджень на них впливають багато інших чинників. Певні господарські заходи чи сприятливі погодні умови можуть поліпшити стан насадження і запобігти втратам його продуктивності.

Оцінювання наслідків шкідливої діяльності соснового підкорового клопа можливе лише шляхом порівняльного аналізу фактичної продуктивності насаджень, де раніше реєстрували осередки цього шкідника, та еталонних показників насаджень.

Для оцінювання шкідливого впливу підкорового клопа на продуктивність і товарність насаджень у ДП "Середино-Будське ЛГ" було проаналізовано середню продуктивність 60-річних соснових насаджень за даними лісовпорядкування 2006 року та проведено розрахунок відповідності фактичної продуктивності еталонним показникам корінного насадження [64].

Середня потенційна продуктивність чистих соснових насаджень в усіх лісорослинних умовах становила $425 \text{ м}^3/\text{га}$. Потенційну продуктивність соснових деревостанів нами було встановлено за типами лісу через запас стовбурової деревини корінних (еталонних) насаджень згідно з методикою визначення потенційної продуктивності деревостанів [64].

Виходячи з цього, середній бал лісорослинних умов лісгоспу за регіональною шкалою становить 67,2 %, а за загальною шкалою – 54,6 %. Зазначені середні бали лісорослинних умов визначають потенційну продуктивність насаджень, виходячи з природної родючості лісових земель. Розрахунок здійснювали за припущенням, що усі деревостани, які ростуть у лісгоспі, відповідають оптимальним типам лісорослинних умов і корінним деревостанам, а існуючі насадження фактично досягають рівня продуктивності еталонних деревостанів. Вища продуктивність лісових земель за регіональною шкалою у порівнянні із загальною пояснюється тим, що до оцінки за загальною шкалою лісових земель включені дані з усіх лісорослинних зон України, у тому числі продуктивніших, ніж Полісся (Лісостеп).

За середню фактичну продуктивність узято середнє за всіма лісорослинними умовами для однакових віку та породного складу. Фактична продуктивність поступалася потенційній.

Фактична продуктивність чистих соснових насаджень становила 320,1 м³/га (табл. 5.7). За даними лісовпорядкування, соснові насадження ДП "Середино-Будське ЛГ", які не відповідають типу лісорослинних умов, займають площу 3,18 тис. га. (28,1 % від загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель), тобто майже третину площі лісового фонду лісгоспу.

Таблиця 5.7

**Таксаційні показники соснових деревостанів віком 60 років
у ДП "Середино-Будське ЛГ"
за даними лісовпорядкування 2006 року**

Джерело даних	ТЛУ	Склад	Запас, м ³ /га	Пов- нота	Походження насадження
БД лісовпорядкування	A ₂ , B ₂ , C ₂	10С	320,1	0,8	Штучне
БД лісовпорядкування	A ₂	10С	300,4	0,8	Штучне
БД лісовпорядкування	B ₂	10С	314,6	0,8	Штучне
БД лісовпорядкування	C ₂	10С	338,4	0,8	Штучне
Нормативи для корінних насаджень (за [64])	A ₂ , B ₂ , C ₂	10С	425,0	0,8	Природне
БД лісовпорядкування	A ₂ , B ₂ , C ₂	10С +Бп	348,9	0,6	Штучне
Нормативи для корінних насаджень (за [64])	A ₂ , B ₂ , C ₂	10С+ Бп	366,5	0,6	Природне

Примітка: БД – база даних.

Тому можна припустити, що менша фактична продуктивність соснових насаджень у порівнянні з потенційною спричинена їхньою невідповідністю лісорослинним умовам. Зниження фактичної продуктивності насаджень значною мірою обумовлюється також наявністю 60-річних соснових деревостанів із повнотою 0,3–0,5. Загалом лісовому фонді лісгоспу переважають середньоповнотні насадження (повнота 0,6–0,7), а високоповнотні (повнота 0,8–1,0) займають лише 21,6 % площі вкритих лісовою рослинністю земель. Вочевидь, наявність надмірної кількості низькоповнотних деревостанів обумовлена недоліками ведення лісового господарства, зокрема впливом шкідливих комах.

Потенційна продуктивність мішаних насаджень (за всіма типами лісорослинних умов) становила $366,5 \text{ м}^3/\text{га}$, а фактична продуктивність мішаних насаджень за даними лісовпорядкування виявилася меншою лише на $5,4\%$ ($348,9 \text{ м}^3/\text{га}$), що достовірно перевищує фактичну продуктивність чистих насаджень ($F_{\text{факт.}}=5,8$; $F_{0,05}=3,9$).

Показники продуктивності чистих соснових насаджень, які були отримані на дослідних ділянках, дещо відрізнялися від даних лісовпорядкування. Так, фактична продуктивність чистого соснового насадження у свіжому бору, де не виявляли осередки підкорового клопа, становила $294,9 \text{ м}^3/\text{га}$, а продуктивність за даними лісовпорядкування – $300,4 \text{ м}^3/\text{га}$ (рис. 5.15), що пояснюється змінами у насадженнях після проведення лісовпорядкувальних робіт.

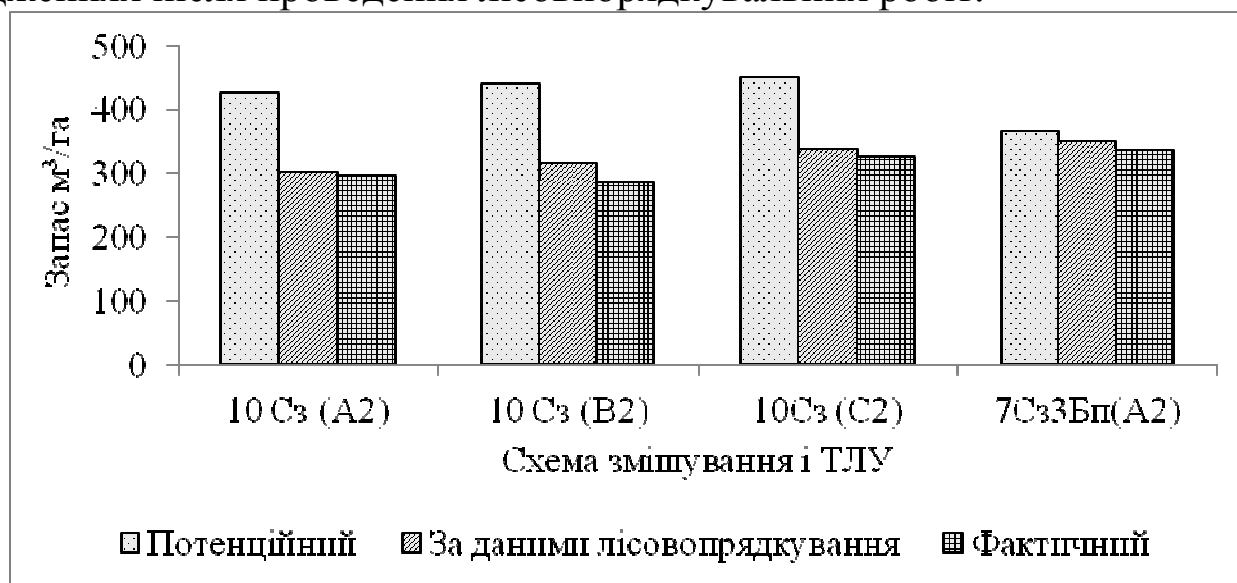


Рис. 5.15 Продуктивність 60-річних соснових насаджень залежно від породного складу й типу лісорослинних умов

Фактична продуктивність чистого насадження на дослідних ділянках, де у минулому виявляли осередки підкорового клопа у свіжому бору, була на $10,4\%$ меншою ($284,8 \text{ м}^3$) у порівнянні з аналогічним насадженням, де осередків не виявляли (дані щодо поширення осередків соснового підкорового клопа на дослідних ділянках у 1966–1976 рр. отримано з матеріалів лісгоспу) (рис 5.16).

Аналогічні за віком і лісорослинними умовами мішані насадження, де у минулому виявляли осередки підкорового клопа, мали меншу фактичну продуктивність у порівнянні з потенційною ($366\text{--}347 \text{ м}^3$), але вона відповідала продуктивності, визначеній згідно з результатами останнього лісовпорядкування (348 м^3). Тобто, фактична продуктивність у мішаних насадженнях, раніше ушкоджених

підкоровим клопом, суттєво не відрізнялася від показників ділянок, на яких не зареєстровано нападів цього шкідника.

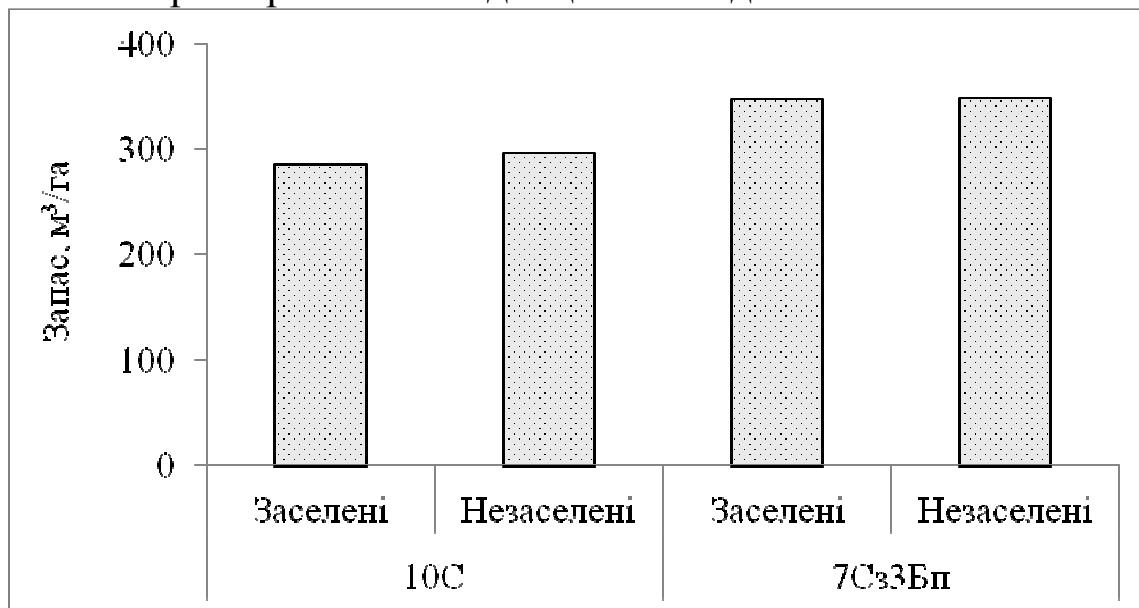


Рис. 5.16 Продуктивність чистих і мішаних 60-річних соснових насаджень із наявністю чи відсутністю осередків соснового підкорового клопа у попередні роки

Потенційна продуктивність чистого 60-річного насадження у свіжому бору, де виявляли осередки підкорового клопа, становила 425 м^3 , продуктивність за даними лісовпорядкування – $320,1 \text{ м}^3$, що менше від потенційної на 26,8 %. Такий результат є наслідком неефективної господарської діяльності та невідповідності породного складу деревостанів до типу лісорослинних умов. Фактична продуктивність чистого насадження у свіжому бору, де не виявляли осередків підкорового клопа, становила $295,6 \text{ м}^3$, а насадження, де реєстрували осередки цього шкідника – $284,8 \text{ м}^3$, що менше на $10,8 \text{ м}^3$, або на 3,7 %. Можна вважати, що шкідлива діяльність соснового підкорового клопа є причиною зменшення продуктивності насаджень на цій ділянці.

Як було показано вище, радіальний приріст дерев сосни в осередках соснового підкорового клопа у чистому сосновому насадженні у свіжому бору за період 2001–2014 рр. виявився меншим, ніж поза осередками, у середньому на 32 %. Втрата продуктивності соснового насадження від шкідливої діяльності соснового підкорового клопа, яка тривала 20 років, за рахунок зменшення радіального приросту, становитиме $93,7 \text{ м}^3 / 38,6 \text{ га}$ (фактична площа осередків цього шкідника в насадженнях лісгоспу), тобто $2,43 \text{ м}^3/\text{га}$. Тому можна стверджувати, що у загальній втраті

фактичної продуктивності 60-річних соснових насаджень у порівнянні з насадженнями, де осередків соснового підкорового клопа не реєстрували ($10,8 \text{ м}^3$), 22% ($2,43 \text{ м}^3$) припадають на втрати, які спричинило зниження радіального приросту внаслідок ушкодження сосновим підкоровим клопом.

Під час визначення товарності деревини встановлено, що шкідливість підкорового клопа виявляється не лише у зниженні продуктивності деревостанів, а у змінах товарної якості деревини. Так 60-річні соснові деревостани, які у минулі роки пошкоджував сосновий підкоровий клоп, мали низьку частку ділової деревини (у середньому 30%), тоді як у насадженнях, де соснового підкорового клопа не виявляли, цей показник становив $55\text{--}64,4\%$ (рис. 5.17). Так, у чистих соснових насадженнях, у минулому пошкоджених підкоровим клопом, отримано дров'яної деревини 176 м^3 , напівділової 66 м^3 , а ділової – лише 42 м^3 .

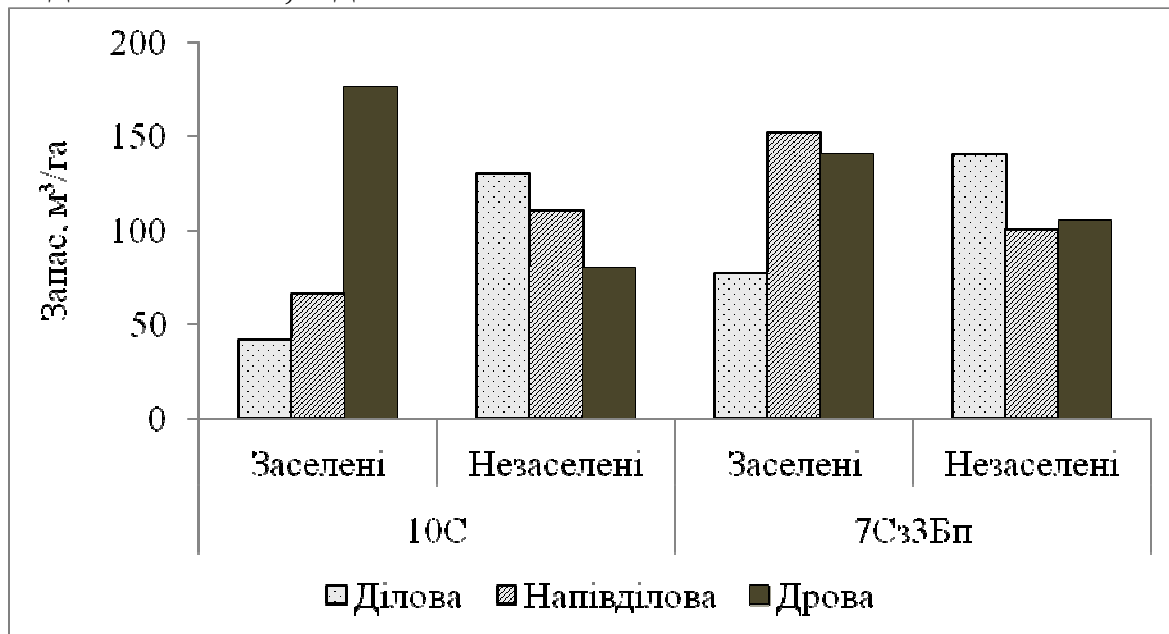


Рис. 5.17 Розподіл дерев сосни звичайної за категоріями технічної якості

У мішаному насадженні в осередках підкорового клопа, незважаючи на його незначну чисельність, частка ділової деревини також була меншою, ніж на ділянках, де шкідника не виявляли (дров'яної деревини – 141 м^3 , напівділової 152 м^3 , а ділової 77 м^3). Зазначене явище пов'язане з утворенням розтріскувань і смолоточивості стовбура, що спричинило його деформування й у подальшому вплинуло на якість деревини.

Висновки до розділу

1. В осередках соснового підкорового клопа соснові культури пошкоджували також личинки травневих хрущів (*Melolontha* sp.), довгоносики (*Hylobius abietis* L., *Pissodes notatus* L.), пагонов'юни (*Rhyacionia buoliana* Den. & Schiff) та хвоєгризи (пильщик-ткач *Lyda hieroglyphica* Christ., сосновий шовкопряд *Dendrolimus pini* L.).

2. Пошкодження соснових культур шкідливими комахами інших видів не впливало на рівень щільності популяції соснового підкорового клопа, але спричиняло більше ослаблення насаджень, ніж в осередках лише одного цього виду.

3. Індекс санітарного стану мішаних сосново-березових насаджень, заселених лише сосновим підкоровим клопом, а також пошкоджених сосновим підкоровим клопом за 2011–2014 рр. не змінився.

4. Найбільший негативний вплив комплексу видів шкідників виявлявся у чистих соснових насадженнях, що пов'язане з ослабленням насаджень під впливом дії інших чинників, зокрема недостатнього вмісту поживних речовин у ґрунті.

5. За 2011–2014 рр. інтенсивність відпаду дерев у чистих культурах у порівнянні з мішаними зросла з 2,1 до 2,6 разу. Загалом у чистих культурах за цей період збільшився відпад дерев у комплексних осередках соснового підкорового клопа та хрущів (на 66,7%), соснового підкорового клопа та пагонов'юнів (на 71,4%), соснового підкорового клопа та довгоносики (на 120%), найменшою мірою (на 40%) – в осередках соснового підкорового клопа та хвоєгризів.

6. В осередках соснового підкорового клопа середній індекс санітарного стану соснових культур у роки досліджень становив від 1,3 до 2,8 та корелював із щільністю популяції цього шкідника.

За роки досліджень середній індекс санітарного стану чистих культур мав тенденцію до збільшення, а у мішаних – до зменшення. Цей показник зменшувався у чистих культурах від бідних і сухих до багатших і вологіших лісорослинних умов A_1 (2,83), A_2 (2,70), B_1 (2,65), B_2 (2,55), C_1 (2,25), C_2 (1,82), A_3 і B_3 (1,85 і 1,75). У мішаних насадженнях санітарний стан був стабільно добрим і лише у 14-річних культурах у сухому бору індекс стану дещо перевищував 1,5.

7. Приріст за висотою дерев сосни зменшувався у міру погіршення їхнього санітарного стану. Так у мішаних сосново-

березових культурах у свіжому бору приріст незаселених і заселених клопом дерев I категорії санітарного стану становив 24,8 і 24,9 см, дерев II категорії – 23,6 і 23,5 см, дерев III категорії – 19,4 і 19,7 см відповідно.

Приріст за висотою дерев кожної категорії санітарного стану був найбільшим у мішаних сосново-березових культурах свіжого бору, а найменшим – у чистих культурах свіжого бору, причому подібна закономірність виявилася як серед заселених, так і не заселених клопом дерев.

8. У чистих соснових культурах середній радіальний приріст не заселених клопом дерев був найбільшим (4,4 мм) у вологому бору, дещо меншим (4,2 мм) – у свіжому сугруді та найменшим (3,6 мм) – у свіжому бору, а заселених клопом дерев – 4,3 мм у вологому бору, 3 мм у свіжому сугруді та 2,2 мм у свіжому бору.

Різниці у радіальному прирості заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев зростали від семирічного віку, коли відбувалося заселення дерев цим шкідником. У 14-річному віці культур різниці у радіальному прирості заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев зменшилися, що свідчить про певне відновлення інтенсивності росту пошкоджених дерев.

9. В умовах свіжого бору частка пізньої деревини у радіальному прирості сосни у чистих 6-річних культурах була понад удвічі більшою, ніж у мішаних, що свідчить про погіршення стану насаджень. Частка пізньої деревини у радіальному прирості дерев сосни з високою (350–450 екз./дерево) та низькою (80–120 екз./дерево) щільністю популяції соснового підкорового клопа, визначеною в 2011 році, до 2006 року достовірно не відрізнялася. У міру заселення цим шкідником на деревах із високою щільністю його популяції частка пізньої деревини монотонно зростала, сягнувши у 2014 році 77,4 %, а на деревах із низькою щільністю популяції – 38,4 %.

10. Частка площі ранової паренхіми дерев сосни від площі перерізу стовбура зростала, а маса хвої, довжина хвоїнок та інтенсивність виділення живиці зменшувалися у міру збільшення щільності популяції соснового підкорового клопа, що найбільшою мірою виявлялося у сухіших і бідніших лісорослинних умовах, у чистих культурах і на деревах гіршого санітарного стану.

11. Визначено частки маси хвої дерев різних категорій санітарного стану від маси хвої здорових дерев залежно від складу порід і типу лісорослинних умов. Розраховані показники можуть бути

використані під час прогнозування рівня пошкодження крон комахами.

12. Продуктивність мішаних 60-річних сосново-березових насаджень ДП "Середино-Будське ЛП", визначена за матеріалами лісовпорядкування, поступається показникам корінного насадження лише на 5,4 % і достовірно перевищує фактичну продуктивність чистих насаджень.

Потенційна продуктивність чистого 60-річного насадження у свіжому бору, де виявляли осередки підкорового клопа, становила 425 м³, за даними лісовпорядкування – 320,1 м³, що менше від потенційної на 26,8 %.

Чисті 60-річні соснові деревостани, які у минулі роки пошкоджувалися сосновим підкоровим клопом, мали низьку частку ділової деревини (у середньому 30 %), тоді як у насадженнях, де підкорового клопа не виявляли, цей показник становив 55–64,4 %. У мішаному насадженні в осередках підкорового клопа частка ділової деревини також була меншою, у порівнянні з ділянками, де шкідника не виявляли.

РОЗДІЛ 6

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАХИСТУ НАСАДЖЕНЬ ВІД СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА

Наші дослідження були спрямовані на визначення ефективності зниження шкідливості підкорового клопа в умовах Новгород-Сіверського Полісся шляхом застосування органічних і мінеральних домішок, хімічних і мікробіологічних препаратів нового покоління.

6.1 Ефективність застосування органічних і мінеральних речовин

У наших дослідах мінеральні та органічні речовини вносили щорічно у 2011–2014 рр. у ґрунт 16-річного чистого соснового насадження у свіжому бору в осередку соснового підкорового клопа (табл. Е.1). Відповідно до кожного варіанту досліду було вибрано контроль. Ефективність заходів оцінювали у 2012–2014 рр. за показниками щільності шкідника, санітарного стану дерев та за їхнім приростом.

Результати досліджень свідчать, що середня за 4 роки щільність соснового підкорового клопа на контролі становила 418,4–422,1 екз./дерево, а середня за роками мала тенденцію до стійкого збільшення від 351,2 екз./дерево у 2011 році до 472,1 екз./дерево у 2014 році (на 34,4 %). Аналіз одержаних даних свідчить, що різниці в динаміці щільності популяції соснового підкорового клопа на контролі не є достовірними ($F_{\text{факт.}}=0,01$; $F_{0,05}=2,05$). Водночас різниці між варіантами, де було внесено різні мінеральні й органічні речовини, є достовірними ($F_{\text{факт.}} = 4,38$; $F_{0,05} = 2,13$). Тому на графіках, наведених нижче, подано середні значення щільності популяції цього шкідника на контролі у порівнянні з варіантами внесення мінеральних та органічних речовин.

У порівнянні з 2011 роком, щільність популяції соснового підкорового клопа зросла у 2014 році не тільки в контролі, але й у варіантах застосування води (на 40,5 %) та розчину поверхнево-активних речовин (на 35,9 %), причому щільність популяції шкідника у 2014 році у цих варіантах навіть перевершувала контроль (472,1 екз./дерево) і становила 502 та 503,9 екз./дерево відповідно.

Одержані дані свідчать, що перезволоження підстилки в умовах свіжого бору не впливає на щільність соснового підкорового клопа.

Найбільш інтенсивне зниження щільності соснового підкорового клопа виявлено у варіантах внесення мінеральних речовин – азотних (на 76,9 %), калійних (49,3 %), фосфорних (48,4 %) добрив, а також попелу (89,5 %).

Позитивний вплив внесення попелу на щільність шкідника виявився відчутним уже у 2012 році, азотних добрив – із 2013 року, а фосфорних і калійних – із 2014 року (рис. 6.1).

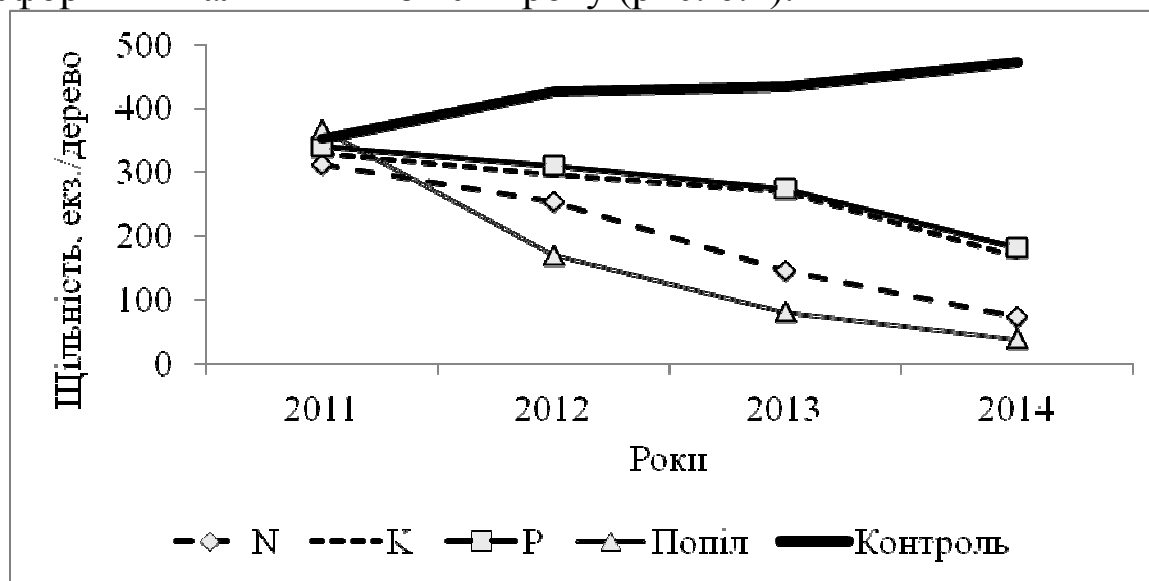


Рис. 6.1 Динаміка щільності соснового підкорового клопа після внесення мінеральних добрив (N – азотні, K – калійні; P – фосфорні) та попелу

У варіантах внесення опадів деревних і кущових порід (5 кг/дерево) щільність соснового підкорового клопа у 2012 році продовжувала зростати у порівнянні з 2011 роком, за винятком варіанту внесення опадів берези, де цей показник практично не змінився (338,3 та 340,1 екз./дерево в 2011 і 2012 рр. відповідно). У 2013 році зменшення щільності популяції соснового підкорового клопа у порівнянні з 2012 роком відбувалося з однаковою інтенсивністю у варіантах внесення опадів берези, бузини та ліщини. Водночас у варіантах внесення опадів дуба та липи наростання щільності популяції шкідника тривало до 2013 року, і лише у 2014 році цей показник достовірно не відрізнявся від варіантів із внесенням опадів інших порід. У зв'язку з найбільш раннім припиненням наростання щільності популяції соснового підкорового

клопа у варіанті внесення опадів берези цей показник у 2014 році саме у цьому варіанті мав найменше значення – 155,2 екз./дерево (рис. 6.2).

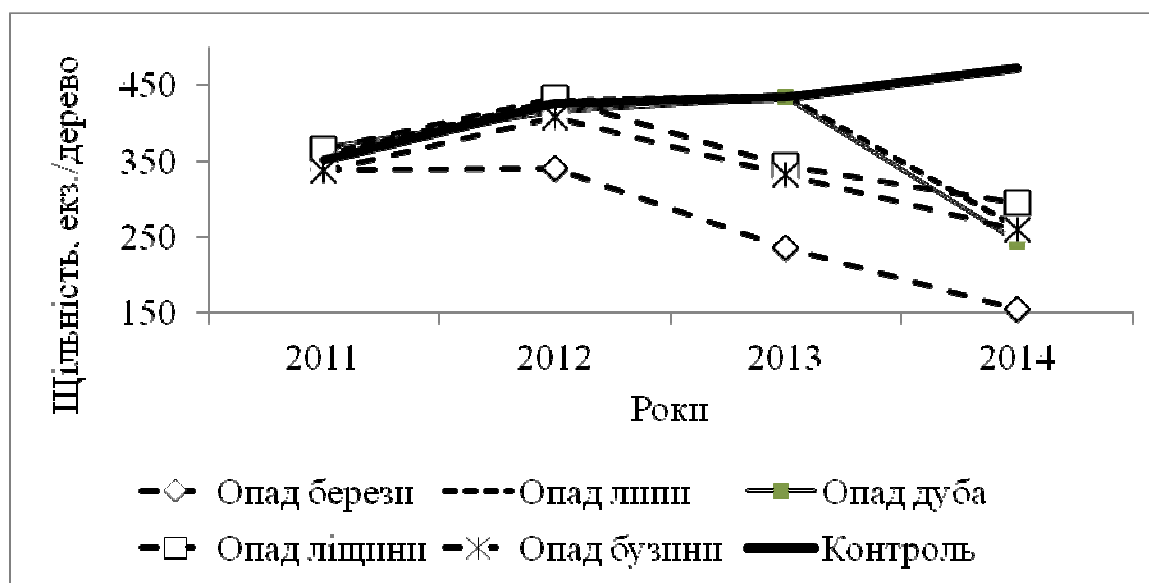


Рис. 6.2 Динаміка щільності соснового підкорового клопа після внесення опадів деревних і кущових порід

Таким чином, в умовах проведеного дослідження додавання опадів берези найбільш швидко впливало на щільність популяції соснового підкорового клопа, а додавання опадів дуба та липи – найбільш повільно. Можливо, що останні породи не є характерними для умов свіжого бору і тому повільніше включаються у кругообіг речовин, що призводить до зростання стійкості насаджень до нападів соснового підкорового клопа.

Загалом за чотири роки дослідження щільність популяції соснового підкорового клопа зменшилася у варіанті застосування опадів берези на 54,1 %, дуба – на 33,3 %, липи – на 26,8 %, найменшою мірою – у варіантах застосування опадів бузини (на 22,8%) та ліщини (на 19,3 %).

Зважаючи на те, що у контролі щільність популяції соснового підкорового клопа зростає, ми визначили ефективність внесення мінеральних і органічних речовин з урахуванням зміни чисельності шкідника у контролі (табл. 6.1).

Здійснені розрахунки підтверджують висновок про найбільшу ефективність внесення попелу (92,2 %), нітрату амонію (82,8 %), доволі високу ефективність внесення опадів берези (65,9 %), калійних (62,3 %) та фосфорних (61,6 %) добрив.

Таблиця 6.1

Ефективність застосування органічних і мінеральних речовин для захисту соснових насаджень від соснового підкорового клопа, визначена за змінами щільності його популяції

Варіанти дослідів	Щільність популяції, екз./дерево			Зниження щільності у 2014 р. у порівнянні з 2011 р.	Ефективність з поправкою на зміни щільності на контролі, %
	у 2011 році	у 2014 році	середнє за 2011–2014 рр.		
Опад берези	338,3	155,2	267,6	54,1	65,9
Опад липи	358,8	262,7	372,1	26,8	45,5
Опад дуба	367,3	245	365,5	33,3	50,4
Опад ліщини	365,5	294,8	359,1	19,3	40,0
Опад бузини	336,2	259,6	333,7	22,8	42,6
N	312,3	72,2	196,1	76,9	82,8
K	330	167,2	265,3	49,3	62,3
P	333,5	172	267,6	48,4	61,6
Попіл	366,5	38,4	163,9	89,5	92,2
ПАР	370,7	503,9	431,0	-35,9	-1,1
Вода	357,3	502	425,3	-40,5	-4,5
Контроль	351,2	472,1	420,8	-34,4	0,0

Другим критерієм ефективності захисних заходів є поліпшення санітарного стану насаджень. На всіх ділянках, де не вносили органічні та мінеральні речовини (контрольних), санітарний стан культур за 3 роки погіршився, причому середній зважений індекс санітарного стану, визначений з урахуванням усіх дерев (I_{cI-V}), збільшився на 14,9 % (у середньому з II,7 до III,1, на окремих ділянках – з II,5–III,1 до II,8–III,4) (табл. 6.2).

Середній зважений індекс санітарного стану, визначений з урахуванням живих дерев (I_{cI-IV}), збільшився на 13,5 % (у середньому з II,4 до II,7, на окремих ділянках – з II,2–II,7 до II,4–II,9).

Серед оброблених ділянок санітарний стан насаджень поліпшився у варіанті внесення азоту (зменшення індексів санітарного стану I_{cI-V} та I_{cI-IV} на 9,9 і 12,3 % відповідно) та попелу (зменшення індексів санітарного стану I_{cI-V} та I_{cI-IV} на 2,9 і 3,2 % відповідно). У варіанті застосування ПАР та води зменшився лише індекс санітарного стану життєздатних дерев I_{cI-IV} (на 3,2 та 2,9 %), а у

варіанті застосування опаду берези обидва індекси санітарного стану не змінилися.

Таблиця 6.2

Ефективність застосування органічних і мінеральних речовин для захисту соснових насаджень від соснового підкорового клопа, визначена за змінами санітарного стану дерев

Варіанти дослідів	I _{cI-V}		I _{cI-IV}		Зміни, % до 2011 року	
	2011 р.	2014 р.	2011 р.	2014 р.	I _{cI-V}	I _{cI-IV}
Опад берези	II,60	II,60	II,33	II,38	0,0	2,0
Опад липи	II,44	II,54	II,22	II,27	4,1	2,2
Опад дуба	II,58	II,94	II,28	II,43	14,0	6,3
Опад ліщини	II,58	II,80	II,31	II,50	8,5	8,2
Опад бузини	III,00	III,10	II,44	II,56	3,3	5,3
N	II,84	II,56	II,37	II,08	-9,9	-12,3
K	II,76	II,82	II,45	II,47	2,2	0,4
P	II,62	II,76	II,30	II,33	5,3	1,7
Попіл	II,80	II,72	II,66	II,57	-2,9	-3,2
ПАР	II,84	II,88	II,43	II,35	1,4	-3,2
Вода	II,72	II,84	II,50	II,43	5,2	-2,9
Контроль	II,72	III,13	II,36	II,68	14,9	13,5

Найбільшою мірою погіршився санітарний стан насаджень у варіанті внесення опад дуба (збільшення індексів санітарного стану I_{cI-V} та I_{cI-IV} на 14,0 і 6,3 % відповідно) (див. табл. 6.2).

Таким чином, найвищу ефективність було отримано у варіантах внесення мінеральних добрив і попелу. Дещо менш ефективним було внесення опад берези.

6.2 Технічна ефективність застосування хімічних інсектицидів

Обприскування стовбурів і розгалужень гілок інсектицидами системної та контактної дії проведено за допомогою ранцевого обприскувача у два терміни – на восьми ділянках у травні (в період переважання імаго соснового підкорового клопа), на шести – у липні

(в період переважання личинок), а дві ділянки залишалися без обприскування – контрольні (табл. Е.2).

Аналіз чисельності та структури популяції соснового підкорового клопа, здійснений на контрольних ділянках, свідчить, що імаго достовірно переважали у популяції у травні, а личинки – у серпні, причому загальна щільність популяції у серпні була достовірно вищою, ніж у травні (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Співвідношення кількості імаго та личинок соснового підкорового клопа на контрольних ділянках у різні дати обліку

Пробні площі	Місяць проведення обліку	Кількість особин, екз. (сумарна /середня на 1 дерево)			Частка, %	
		імаго	личинок	разом	імаго	личинок
ПП 15	Травень	<u>1635</u>	<u>278</u>	<u>1913</u>	85,5 ± 0,81	14,5 ± 0,81
		32,7 ± 1,75	5,6 ± 0,54	38,3 ± 2,12		
ПП 16	Серпень	<u>388</u>	<u>1873</u>	<u>2261</u>	17,2 ± 0,79	82,8 ± 0,79
		7,8 ± 0,61	37,5 ± 3,1	45,2 ± 3,15		

Технічна ефективність застосування інсектицидів проти імаго соснового підкорового клопа становила 51,3–65,8 % у різних варіантах досліду (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Технічна ефективність застосування інсектицидів проти імаго соснового підкорового клопа

Пробні площі	Варіант	Щільність особин, екз./дерево		Технічна ефективність, %
		загиблих	живих	
ПП 1	Престиж-Хамелеон к. е.	55,1 ± 1,59	52,3 ± 2,05	51,3 ± 7,1
ПП 2	Базудин з. п.	77,9 ± 3,33	53,9 ± 3,79	59,1 ± 7,0
ПП 3	Фастак к. е.	42,3 ± 1,83	26,3 ± 1,00	61,7 ± 6,9
ПП 4	Золон к. е.	41,7 ± 1,73	22,9 ± 0,73	64,5 ± 6,8
ПП 5	Децис Профі ВДГ	40,1 ± 1,55	20,9 ± 0,93	65,8 ± 6,7
ПП 6	Актара 25 WG	36,8 ± 1,59	20,2 ± 0,82	64,5 ± 6,8

Примітка: $HP_{05} = 8,31$.

Найгірші результати одержано для варіантів із використанням препаратів Престиж-Хамелеон к. е. (51,3 %) та Базудин з. п. (59,1 %), що певною мірою можна пов'язати з найбільшою середньою щільністю особин на цих ділянках.

Технічна ефективність решти препаратів у захисті від імаго соснового підкорового клопа є достовірно більшою ($НІР_{05} = 8,31$).

Технічна ефективність застосування інсектицидів проти личинок соснового підкорового клопа становила від 76,5 % (Фастак к. е.) до 84,3 % (Престиж-Хамелеон к. е.) (табл. 6.5). В усіх варіантах застосування інсектицидів щільність личинок достовірно поступалася контролю ($45,2 \pm 3,1$ екз./дерево; $НІР_{05} = 4,6$).

Таблиця 6.5

Технічна ефективність застосування інсектицидів проти личинок соснового підкорового клопа

Пробні площі	Варіант	Щільність особин, екз./дерево		Технічна ефективність, %
		загиблих	живих	
ПП 7	Престиж-Хамелеон к. е.	$131,5 \pm 10,94$	$24,4 \pm 1,09$	$84,3 \pm 5,1$
ПП 8	Базудин з. п.	$77,9 \pm 2,97$	$23,0 \pm 0,97$	$77,2 \pm 5,9$
ПП 9	Фастак к. е.	$55,1 \pm 1,77$	$16,9 \pm 0,79$	$76,5 \pm 6,0$
ПП 10	Золон к. е.	$45,5 \pm 1,87$	$12,6 \pm 0,61$	$78,4 \pm 5,8$
ПП 11	Децис Профі ВДГ	$45,5 \pm 2,96$	$12,4 \pm 0,78$	$78,5 \pm 5,8$
ПП 12	Актара 25 WG	$39,2 \pm 2,05$	$10,1 \pm 0,63$	$79,5 \pm 5,7$

Примітка: $НІР_{05} = 3,16$.

Порівняння даних табл. 6.4 та 6.5 свідчить, що ефективність усіх випробуваних препаратів, застосованих у липні, була достовірно ($P < 0,05$) більшою, ніж при застосуванні у травні. Одержані дані можна пояснити тим, що у липні в популяції переважали личинки молодших віків, які найбільш уразливі до дії інсектицидів.

Відпад личинок I і II віків перевищував 90 %, а відпад личинок V віку становив лише 26,8 % (рис. 6.3).

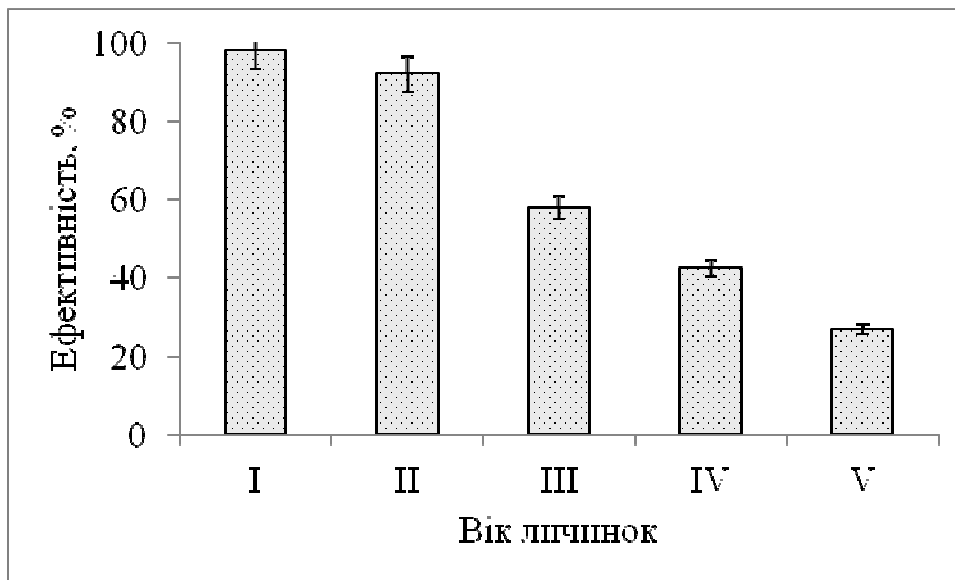


Рис. 6.3 Технічна ефективність застосування інсектициду Престиж-Хамелеон, розрахована за даними обліків личинок різних віків

Під час порівняння кількості живих особин соснового підкорового клопа на ділянках, обприсканих у травні препаратами Престиж-Хамелеон к. е. і Золон к. е., та на контрольних ділянках, не виявлено достовірних відмінностей між цими варіантами (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Розрахунок достовірності різниць щільності соснового підкорового клопа у серпні у окремих варіантах дослід (n = 50)

Варіанти, які порівнюються		Середня щільність особин у порівнюваних варіантах		t _{Стьюдента}	
				t _{факт.}	t _{0,05}
Престиж-Хамелеон к. е.	Контроль	33,4 ± 4,1	45,2±5,1	1,80	1,98
Престиж-Хамелеон к. е.	Золон к. е.	33,4±4,1	36,7±4,2	0,56	1,98
Золон к. е.	Контроль	36,7±4,2	45,2±5,1	1,29	1,98

Порівняно низьку технічну ефективність застосування інсектицидів проти соснового підкорового клопа можна пояснити тим, що більшу частину життя ця комаха проводить під лусочками кори, у важкодоступних для обприскування місцях.

Відновлення щільності популяції соснового підкорового клопа на деревах, обприсканих інсектицидами у травні, могло відбуватися за рахунок міграції крилатих самок лише у червні, а у подальшому – за рахунок зменшення відпаду личинок клопа, спричиненого ентомо-

фагами. Останнє підтверджується знаходженням у сітках після обприскування личинок верблюдок, ос і мурашок.

З метою зменшення негативної дії інсектицидів на корисну ентомофауну, а також зменшення витрати препаратів у період скупчення клопів під час зимівлі було закладено дослід з обприскування стовбурів дерев сосни у жовтні інсектицидом Золон к.е. на ділянці, де особини переважно зимували на стовбурі. Технічна ефективність заходу, за даними весняних обліків, становила 92,3 %. Водночас зважаючи на дані стосовно мінливості співвідношень особин соснового підкорового клопа, які зимують на стовбурах і у підстилці за роками, а також погодних умов у осінній період, рекомендувати масове застосування інсектицидів у такий період не варто, незважаючи на його переваги.

Обліки щільності популяції соснового підкорового клопа, проведені наступного року, виявили відновлення чисельності цього шкідника (рис. 6.4).

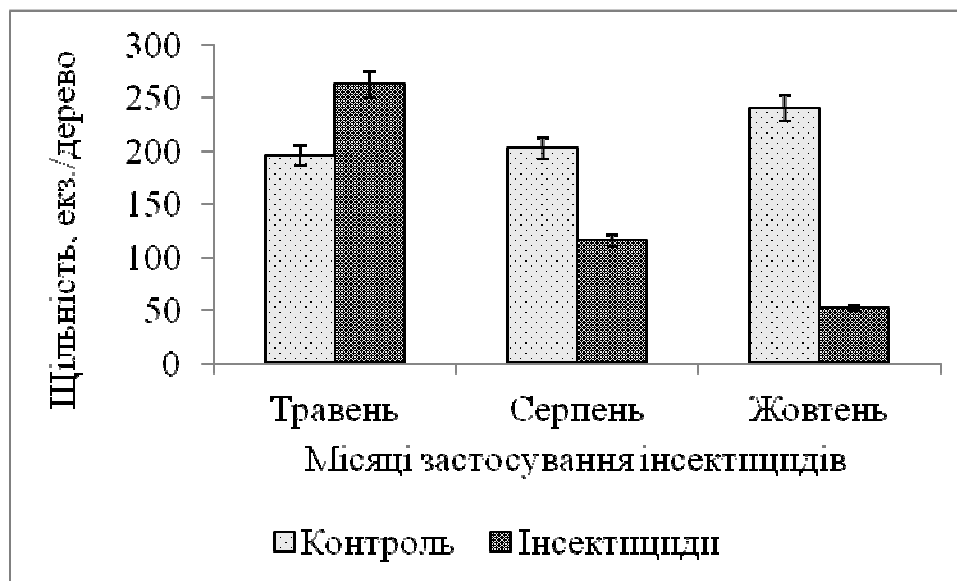


Рис. 6.4 Щільність підкорового клопа наступного року після застосування інсектицидів (станом на вересень 2013 р.)

Так, на ділянках, де інсектициди застосовували у травні, щільність популяції соснового підкорового клопа була достовірно більшою, ніж на контролі ($F_{\text{факт.}}=4,6$; $F_{0,05}=3,9$). На ділянках, де інсектициди застосовували у серпні та жовтні, наступного року щільність популяції соснового підкорового клопа була достовірно меншою, ніж на ділянках, де інсектициди застосовували у травні ($F_{\text{факт.}}=7,8$; $F_{0,05}=3,9$).

Одержані дані свідчать про недостатність проведення одного обприскування дерев інсектицидами для забезпечення стійкого зниження чисельності соснового підкорового клопа упродовж вегетаційного періоду. Водночас збільшення кількості обробок може нести додаткове навантаження на лісові екосистеми.

6.3 Технічна ефективність застосування біологічного препарату Боверин

Серед мікробіологічних препаратів, які застосовують проти шкідливих комах, у переліку дозволених для використання в Україні [100] є препарат Боверин, який виготовляє ТОВ НВЦ "Черкаси-біозахист" на основі ентомопатогенного гриба – збудника білої мускардини (*Beauveria bassiana* Vuill.).

Механізм дії препарату полягає у тому, що після потрапляння з конідіоспор на поверхню тіла комахи розвивається міцелій гриба. Гриб продукує ферменти, які розчиняють кутикулу покривів комахи, а також токсини, які спричиняють її загибель. Міцелій заповнює все тіло комахи, а на його поверхні утворюється шар конідієносців із конідіями, які після загибелі комахи можуть заражати інших особин.

Препарат Боверин випробовували у культурах 2002 року створення у різних типах лісорослинних умов 16 квітня та 28 вересня 2012 року (надалі – весняна та осіння обробка відповідно).

Як і в інших дослідженнях (див. розділ 4), щільність популяції соснового підкорового клопа була найбільшою у найбільш сухих і бідних умовах – А₁-С та В₁-дС (табл. 6.7).

Порівняння щільності популяції соснового підкорового клопа, визначеної до весняного та до осіннього внесення Боверина, свідчить, що у сухих і свіжих борах, суборах і сугрудах цей показник достовірно не змінився. Це означає, що зменшення чисельності шкідника в обприсканих Боверином культурах може бути результатом дії цього препарату. Водночас у 10-річних соснових культурах, що росли у вологих умовах (А₃-С та В₃-дС), щільність популяції соснового підкорового клопа до кінця вегетаційного періоду сезону 2012 року знизилася практично до нуля унаслідок міграції особин у більш сприятливі умови, і під час осіннього внесення Боверину шкідника взагалі неможливо було виявити. Тому висновок про ефективність препарату у вологих умовах не є правомірним.

Таблиця 6.7

Технічна ефективність Боверина проти соснового підкорового клопа у 10-річних соснових культурах у різних типах лісу

Індекс типу лісу	Весняне обприскування			Осіннє обприскування		
	щільність популяції, екз./дерево		смертність, %	щільність популяції, екз./дерево		смертність, %
	до обробки	після обробки		до обробки	після обробки	
A ₁ -С	160,6±1,79	136,9±4,66	14,8	163,7±1,77	37,8±3,78	76,9
A ₂ -С	153,2±1,59	111,8±1,57	27,0	163,3±1,46	38,3±1,98	76,5
A ₃ -С	42,4±0,50	–	100,0	–	–	–
B ₁ -дС	185,0±2,65	177,0±2,49	4,3	189,8±1,14	68,8±2,96	63,8
B ₂ -дС	142,0±5,26	131,1±1,04	7,7	149,1±2,0	35,8±0,77	76,0
B ₃ -дС	38,9±0,28	–	100,0	–	–	–
C ₁ -лдС	89,9±1,00	63,6±0,91	29,3	93,8±0,82	16,2±1,00	82,7
C ₂ -лдС	10,9±0,50	4,9±0,68	55,0	13,2±0,49	–	100,0

Загалом технічна ефективність застосування Боверина навесні проти соснового підкорового клопа виявилася низькою – вона становила 14,8–27,0 % у борах, 4,3–7,7 % у суборах і 29,3–55,0 % у сугрудах. Одержані дані можуть бути пов'язані з тим, що у травні 2012 року температура повітря на 2 °С перевищувала середню багаторічну, а кількість опадів була на 16,5 мм меншою, ніж середнє багаторічне значення (див. Додаток А). З іншого боку, невисоку ефективність весняного внесення Боверина можна пояснити тим, що в цей період у популяції переважали личинки старших віків та імаго, які є мало сприйнятливими до інфікування.

Аналіз даних стосовно щільності популяції соснового підкорового клопа у сухих і свіжих типах лісу свідчить про тенденцію до зменшення технічної ефективності застосування Боверина у міру збільшення чисельності популяції шкідника. Стосовно даних, одержаних після весняного застосування препарату коефіцієнт кореляції між щільністю популяції соснового підкорового клопа та його смертністю становив 0,92, а після осіннього – 0,95. Одержані дані свідчать, що внесення Боверина не призвело до виникнення грибної епізоотії у популяції цього шкідника.

Осіннє застосування Боверина виявилось ефективнішим, ніж весняне. Смертність соснового підкорового клопа у різних типах лісу становила від 63,8 до 100 % (див. табл. 6.7). Підвищенню

ефективності застосування Боверина сприяло скупчення клопів у підстилці та переважанні у популяції особин III віку.

Весною 2012 року під шаром підстилки, яка набула білуватого забарвлення, виявлявся міцелій гриба, яким також були покриті тіла загиблих клопів (рис. 6.5).



Рис. 6.5 Сосновий підкоровий клоп, який загинув після застосування препарату Боверин (Фото І. О. Боброва, 2012 р.)

Водночас улітку 2012 року, у зв'язку з високою температурою й низькою вологістю темний колір підстилки відновився, й на вигляд вона не відрізнялася від контролю. Після осінніх дощів знову виявилось побіління підстилки, причому радіус поширення міцелію не перевищував 3 метрів. Водночас у сусідньому ряді культур чисельність соснового підкорового клопа не відрізнялася від контролю, тобто помітного поширення грибної інфекції в осередку соснового підкорового клопа не виявлено.

За даними обліків, проведених у 2013 та 2014 рр., чисельність популяції соснового підкорового клопа у культурах у сухих і свіжих борах і суборах, де Боверин було застосовано весною, достовірно не відрізнялася від показників, визначених перед внесенням цього препарату ($F_{\text{факт.}}=1,6$; $F_{0,05}=3,9$).

Відновлення щільності популяції соснового підкорового клопа на ділянках, де Боверин застосовували восени, відбувалося повільніше. Так, у сухих і свіжих борах, суборах та сугрудах щільність соснового підкорового клопа у 2014 році була на 44–55 % меншою у порівнянні з контрольними ділянками, а у вологих борах і суборах – на 97–99 % ($F_{\text{факт.}}=4,6$; $F_{0,05}=3,9$).

Таким чином, осіннє застосування грибного препарату Боверин мало післядію на популяцію соснового підкорового клопа.

Висновки до розділу

1. У варіантах, де упродовж чотирьох років вносили мінеральні речовини, щільність популяції соснового підкорового клопа зменшилася на 76,9 % (азотні), 49,3 % (калійні), 48,4 % (фосфорні добрива), 89,5 % (попіл). Позитивний вплив внесення попелу на щільність шкідника виявився відчутним уже у 2012 році, азотних добрив – з 2013 року, а фосфорних і калійних – з 2014 року.

2. У варіантах, де упродовж чотирьох років вносили подрібнене листя деревних і чагарникових порід (5 кг/дерево), найшвидше зменшення щільності популяції соснового підкорового клопа виявлено після внесення опадів берези. Загалом за чотири роки дослідження щільність популяції соснового підкорового клопа зменшилася у варіанті застосування опадів берези на 54,1 %, дуба – на 33,3 %, липи – на 26,8 %, найменшою мірою – у варіантах застосування опадів бузини (на 22,8%) та ліщини (на 19,3 %).

3. Ефективність знижується чисельність соснового підкорового клопа у варіантах внесення попелу (92,2 %), нітрату амонію (82,8 %), доволі високу ефективність внесення опадів берези (65,9 %), калійних (62,3 %) та фосфорних (61,6 %) добрив.

4. Санітарний стан насаджень поліпшився у варіанті внесення азоту (зменшення індексів санітарного стану $I_{\text{I-V}}$ та $I_{\text{I-IV}}$ на 9,9 і 12,3 % відповідно) та попелу (зменшення індексів санітарного стану $I_{\text{I-V}}$ та $I_{\text{I-IV}}$ на 2,9 і 3,2 % відповідно). У варіанті опадів берези санітарний стан насаджень не змінився, а у варіанті внесення опадів

дуба погіршився (збільшення індексів санітарного стану I_{cI-V} та I_{cI-IV} на 14,0 і 6,3 % відповідно).

5. Технічна ефективність застосування інсектицидів проти імаго соснового підкорового клопа (у травні) становила 51,3–65,8 % у різних варіантах досліду, проти личинок (у липні) – 76,5–84,3 %. Дія інсектицидів Престиж-Хамелеон к. е. та Золон к. е., застосованих у травні, не є тривалою – щільність особин соснового підкорового клопа у серпні на цих варіантах і на контролі достовірно не відрізнялося. Одержані дані свідчать про недостатність проведення одноразового обприскування дерев інсектицидами для забезпечення стійкого зниження чисельності соснового підкорового клопа упродовж вегетаційного періоду.

6. Смертність соснового підкорового клопа після застосування ентомопатогенного препарату Боверин у весняний період становила 14,8–27,0 % у борах, 4,3–7,7 % у суборах і 29,3–55,0 % у сугрудах, а у результаті застосування цього препарату восени – від 63,8 до 100 % у різних типах лісу. Через 3 роки після осіннього застосування Боверина щільність популяції соснового підкорового клопа у сухих і свіжих борах, суборах та сугрудах була на 44–55 % меншою у порівнянні з контрольними ділянками, а у вологих борах і суборах – на 97–99 %.

ВИСНОВКИ

Наведено результати досліджень щодо поширення, сезонного розвитку, динаміки популяцій і шкідливості соснового підкорового клопа у Новгород-Сіверському Поліссі, прогнозування поширення цього шкідника у насадженнях та ефективних заходів захисту насаджень.

1. У соснових насадженнях Новгород-Сіверського Полісся у популяції соснового підкорового клопа щорічно представлені особини поколінь парного та непарного років, причому домінує покоління непарного року.

2. Сосновий підкоровий клоп навесні починає житися під корою після початку сокоруху берези, що відповідає датам стійкого переходу температури повітря через 5 °С. Личинки відроджуються з яєць на початку червня, личинки II віку з'являються із середини липня, III віку – на початку серпня, IV віку – на початку вересня, V віку – незабаром після завершення зимівлі. Личинки IV і V віків трапляються упродовж усіх місяців.

3. Сосновий підкоровий клоп заселяє чисті соснові культури у віці від 4 до 40 років (максимум у 17–24 роки), а мішані – від 5–7 до 25 років (максимум у 12–14 років), а щільність його популяції досягає небезпечного рівня лише у чистих соснових культурах у сухому та свіжому бору і у сухому субору. У сухих борах і суборах та у свіжих борах цей показник є достовірно більшим у культурах, ніж на природному поновленні, особливо під наметом лісу.

4. Насадження, створені на зрубках мішаних деревостанів, меншою мірою заселяються сосновим підкоровим клопом, ніж насадження, створені на зрубках чистих деревостанів чи на староорних землях. Це пов'язане з особливостями вмісту основних мінеральних речовин у ґрунті під насадженнями.

5. Найбільший шкідливий вплив соснового підкорового клопа припадає на нижню частину стовбура (1,5 – 2,5 м), де він скупчується навесні, восени та за несприятливих погодних умов улітку.

6. Сосновий підкоровий клоп у регіоні досліджень зимує у підстилці у межах проекції крон дерев, на яких він живиться, або під корою у нижніх частинах стовбурів (у вологіших умовах та за меншої щільності популяції).

7. Дуже високу шкідливість (5 балів) соснового підкорового клопа встановлено у чистих соснових насадженнях віком 11–15 років у сухих борах і субборах та високу (4 бала) – у свіжих борах і субборах. Площа насаджень із дуже високою загрозою поширення осередків соснового підкорового клопа становить понад 200 га у ДП "Новгород-Сіверське ЛГ" та 100 га – у ДП "Холминське ЛГ".

8. Соснові культури в осередках соснового підкорового клопа пошкоджують також личинки травневих хрущів, довгоносики, пагонов'юни та хвоєгризи. Пошкодження соснових культур цими комахами не впливало на рівень щільності популяції соснового підкорового клопа, але спричиняло більше ослаблення насаджень, ніж в осередках лише одного цього виду.

9. За 2011–2014 рр. у чистих культурах збільшився відпад дерев у комплексних осередках соснового підкорового клопа та хрущів (на 66,7 %), клопа та пагонов'юнів (на 71,4%), клопа та довгоносиків (на 120 %), клопа та хвоєгризів (на 40 %). Інтенсивність відпаду дерев у мішаних насадженнях була у 2,1–2,6 меншою, ніж у чистих.

10. Середній індекс санітарного стану соснових культур становив від I,3 до II,8 та корелював із щільністю популяції соснового підкорового клопа. Цей показник у чистих культурах мав тенденцію до збільшення, а у мішаних – до зменшення з віком насаджень. Він зменшувався у чистих культурах від бідних і сухих до багатших і вологіших лісорослинних умов, а у мішаних дещо перевищував 1,5 лише у 14-річних культурах в умовах сухого бору.

11. Різниця у радіальному прирості заселених і не заселених сосновим підкоровим клопом дерев зростали від семирічного віку, коли відбувалося їхнє заселення цим шкідником. Частка пізньої деревини у 14-річних культурах становила на деревах із високою щільністю популяції клопа 77,4 %, а на деревах із низькою щільністю популяції – 38,4 %.

12. Частка площі ранової паренхіми дерев сосни від площі перерізу стовбура зростала, а маса хвої, довжина хвоїнок та інтенсивність виділення живиці зменшувалися у міру збільшення щільності популяції соснового підкорового клопа, що найбільшою мірою виявлялося у сухіших і бідніших лісорослинних умовах, у чистих культурах і на деревах гіршого санітарного стану.

13. Частка ділової деревини чистих 60-річних соснових дерево-станів, які у минулі роки пошкоджувалися сосновим підкоровим

клопом, становила у середньому 30 %, а у насадженнях, де соснового підкорового клопа не виявляли, цей показник становив 55–64,4 %.

14. Щільність популяції соснового підкорового клопа зменшилася у насадженнях, де чотири роки поспіль у пристовбурові кола вносили попіл (на 92,2 %), нітрат амонію (82,8 %), опад берези (65,9 %), калійні (62,3 %) та фосфорні (61,6 %) добрива. Санітарний стан насаджень поліпшився у варіантах із внесенням азоту та попелу.

15. Технічна ефективність застосування інсектицидів проти імаго соснового підкорового клопа (у травні) становила 51,3–65,8 % у різних варіантах досліду, проти личинок (у липні) – 76,5–84,3 %.

16. Смертність соснового підкорового клопа після застосування препарату Боверин восени становила від 63,8 до 100 % у різних типах лісу. Через 3 роки щільність популяції шкідника на дослідних ділянках у сухих і свіжих борах, субборах та сугрудах була у порівнянні з контрольними ділянками на 44–55 % меншою, а у вологих борах і субборах – на 97–99 % меншою.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

Лісогосподарським та лісозахисним підприємствам Новгород-Сіверського Полісся **доцільно**:

– використовувати запропоновану балову оцінку загрози поширення соснового підкорового клопа з урахуванням типу лісорослинних умов і віку насаджень для визначення за матеріалами лісовпорядкування ділянок насаджень із високою загрозою виникнення осередків і їхньої потенційної площі;

– здійснювати облік чисельності соснового підкорового клопа з використанням скотчу (метод Назаренка) на висоті стовбура 1,5–2,0 м;

– проводити прочищення у соснових культурах у льотні (непарні) роки соснового підкорового клопа, починаючи із червня;

– застосовувати інсектициди для захисту від соснового підкорового клопа шляхом обприскування стовбурів у червні-серпні непарного року;

– застосовувати препарат Боверин, створений на основі ентомопатогенних грибів, у ранньоосінній період (не пізніше середини вересня) лише у свіжих і вологих умовах;

– використовувати дані щодо залежності маси хвої дерев від категорій санітарного стану під час прогнозування рівня пошкодження крон комахами.

– фахівцям державних підприємств "Новгород-Сіверське ЛГ", "Холминське ЛГ", "Середино-Будське ЛГ" та "Семенівське ЛГ" враховувати результати прогнозу поширення осередків соснового підкорового клопа у насадженнях, здійсненого з урахуванням типу лісорослинних умов і віку та їхньої принадності для цього шкідника.

SUMMARY

Meshkova V. L., Bobrov I. O. Pine bark bug in the stands of Novgorod-Siverske Polissya.

Spread, population dynamics and injuriousness of pine bark bug (*Aradus cinnamomeus* Panzer: Heteroptera, Aradidae) were studied in pine (*Pinus sylvestris* L.) stands of Novgorod-Siverske Polissya.

Field investigations were carried out in the forest stands of Sumy and Chernigiv Regional Administration of Forest and Hunting Management in different forest site conditions: very dry and dry poor (A₀, A₁), relatively poor (B₁) and relatively rich (C₁); fresh poor (A₂), relatively poor (B₂) and relatively rich (C₂); moist poor (A₃) and relatively poor (B₃), and in pure pine stands, and in mixed pine & birch stands.

Pine bark bug has two-year life cycle in the stands of Novgorod-Siverske Polissya. The specimens of even and odd generation present every year in pine bark bug population. Odd-year population of pine bark bug dominated in all investigated stands, although the specimens of even and odd generation present every year.

Pine bark bug hibernates in the litter under crown or under the bark of the lower part of stem. It begins feeding after stable transition of air temperature above 5 °C. Larvae hatch at the beginning of June. Larvae of the 2nd instar appear in the middle of July, larvae of the 3rd instar at the beginning of August, larvae of the 4th instar at the beginning of September, and the larvae of the 5th instar soon after hibernation. Larvae of the 4th and 5th instar can be seen during all months.

Pine bark bug colonizes pure pine plantations in the age 4–40 years old (maximum in the age 17–24 years old), and mixed stands in the age from 5–7 to 25 years old (maximum in the age 12–14 years old). Population density of this insect reaches a dangerous level only in the pure pine plantations in dry and fresh poor site conditions and dry relatively poor site conditions. In the dry poor and relatively poor site conditions, as well as in fresh poor site conditions population density of pine bark bug is significantly higher in artificial stands than in natural ones, especially under forest canopy. Pine bark bug less inhabits the stands, which are planted in the clear-cuts after mixed stands, than after pure stands or in former arable lands.

A scoring of threat of pine bark bug distribution has been developed which consider forest site conditions and forest age. Maximal score (5 points, very high threat) is assigned to pure pine stands in dry poor and

relatively poor site conditions of 11–15 years old. The area of stands with very high threat of spread the foci of pine bark bug was evaluated using forest inventory database for forest management enterprises of the region.

Tree mortality in the complex foci of pine bark bug and other pests of pine plantations (white grubs, large pine weevil, pine shoot moths, and foliage browsing insects) is 2.1–2.6 times lower in mixed stands than in pure ones.

Mean index of health condition of pine stands correlated with pine bark bug population density. It was the highest in poor and dry forest site conditions, increased for 4 years in pure plantations and decreased in mixed stands.

The difference between radial increment of pine bark bug colonized and not colonized trees increased from the age of 7 years. The percentage of late wood in pine plantations of 14 years old was 77.4 and 38.4 % in trees with high and low population density of pine bark bug respectively.

With increasing density of pine bark bug population, the proportion of wound parenchyma area in the cross section of the pine stem increased, and needle mass and length as well as resin excretion decreased. It was the most expressed in dry and poor forest site conditions, in pure pine plantations and in the trees of the worst health condition.

Commercial timber output was almost twice lower in the pure pine stands of 60 years old, which were damaged by pine bark bug many years ago comparing to undamaged stands.

Measures on prevention of spread of pine bark bug foci and stand protection have been developed, including optimal time of early thinning (in June of swarming years of pine bark bug), application of fallen foliage of different tree species, fertilizing, use of insecticides and entomopathogenic fungal preparation Boverin.

It was recommended to grow mixed pine and birch stands, to use scoring of threat of pine bark bug distribution, as well the method of this pest assessment using adhesive tape.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анализ погоды и климата в Сумской области: <http://www.sunmap.eu/ru/weather/europe/ukraine/sumy-oblast/>
2. Анализ погоды и климата в Черниговской области: <http://www.sunmap.eu/ru/weather/europe/ukraine/chernihivska-oblast/>
3. Андреева Г. И., Горячева В. И. Последствие системных инсектицидов на соснового подкорного клопа. Защита леса от вредителей и болезней. М.: Лесн. пром-сть, 1968. С. 41–50.
4. Андреева Г. И. Системные инсектициды против подкорного соснового клопа. Лесн. хоз-во. 1966. № 12. С. 38.
5. Аничкова П. Г. Химическая обработка культур сосны против подкорного соснового клопа *Aradus cinnatomeus* Panz. Труды ВИЗР. 1957. Вып. 9. С. 165–172.
6. Анучин Н. П. Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 552 с.
7. Багинский В. Ф., Єфименко В. М. Параметры формирования сосново-березовых культурфитоценозов. Проблемы лесоведения и лесоводства на радиоактивно загрязненных землях. Гомель, 2004. Вып. 60. С. 67–79.
8. Бобров И. А. Структура популяции соснового подкорного клопа (*Aradus cinnatomeus* Panz.) в Левобережном Полесье Украины. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 207. СПб.: СПб ГЛТУ, 2014. С. 247–256.
9. Бобров І. О. Вибір місць зимівлі сосновим підкорним клопом у різних екологічних умовах. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2013. Вип. 10. С. 43–49.
10. Бобров І. О. Вплив термічної обробки насіння сосни звичайної на схожість та подальший розвиток сіянців. Лісівничо-екологічні проблеми Східного Полісся України: Зб. наук. праць. Новгород-Сіверський, 2011. Вип. 2. С. 93–97.
11. Бобров І. О. Ефективність застосування інсектицидів проти соснового підкорного клопа. Вісник ХНАУ (Серія "фітопатологія та ентомологія"). 2012. № 11. С. 28–33.
12. Бобров І. О. Комахи-фітофаги в осередках соснового підкорного клопа. Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: Матер. міжнарод. наук.-практ. конф.

студентів, аспірантів і молодих учених (3–5 жовтня 2012 р.). Харків: ХНАУ, 2012. С. 30–31.

13. Бобров І. О. Особливості вибору місць зимівлі сосновим підкоровим клопом у різних екологічних умовах. Захист рослин у ХХІ ст.: проблеми та перспективи розвитку: матер. міжнар. наук. конф. студ., аспірантів і молодих вчених. Х.: ХНАУ, 2013. С. 16–18.

14. Бобров І. О. Особливості зимівлі підкорового соснового клопа у Східному Поліссі та Північному Лісостепу. Інтродукція, селекція та захист рослин: Матер. міжнарод. наук. конф. (25–28 вересня 2012 р.). Донецьк: Донецький ботанічний сад, 2012. С. 149.

15. Бобров І. О. Особливості поширення соснового підкорового клопа у соснових культурах Східного Полісся. Матеріали підсумкової наукової конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (10–13 січня 2012 р.). Ч.1. Х.: ХНАУ, 2012. С. 64–65.

16. Бобров І. О. Підкоровик сосновий у насадженнях Східного (Лівобережного) Полісся. Проблеми сталого розвитку агросфери: Матер. Міжнарод. наук.-практ. конф., присвяченої 195-річчю від дня заснування ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Х.: ХНАУ, 2011. С. 73.

17. Бобров І. О. Приріст у висоту соснових культур, заселених після рубок догляду сосновим підкоровим клопом (*Aradus cinnamomeus* Panz). Захист рослин у ХХІ ст. Проблеми та перспективи розвитку: матер. міжнар. наук. конф, присвяченої 80-річчю з дня заснування факультету захисту рослин ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (14 вересня 2012 р.). Х.: ХНАУ, 2012. С. 23 – 26.

18. Валента В. Т., Жегас А. К. Применение фосфорорганического системного действия инсектицидов против соснового подкорнового клопа. Методические рекомендации и указания для лесного хозяйства. Вып. VI. Каунас, 1982. С. 88–91.

19. Валента В. Т., Жегас А. К., Киликявичус Г. К. Сосновый подкорный клоп и способы защиты сосновых молодняков. Каунас: Гирионис, 1980. 12 с.

20. Валента В. Т. Энтомокомплексы хвойных пород Литвы и принципы разработки системы лесозащитных мероприятий. Вильнюс, 2012. 302 с.

21. Ведмідь М. М., Кобець О. В., Луначевський Л. С. та ін. Особливості ходу росту модальних соснових деревостанів, створених на староорних землях в умовах Новгород-Сіверського та

Чернігівського Полісся. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2012. Вип. 121. С. 25–33.

22. Ведмідь М. М., Тарнопільська О. М., Кобець О. В. та ін. Стан, продуктивність та товарно-сортиментна структура соснових і березових насаджень першого покоління на староорних землях Східного Полісся. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2013. Вип. 122. С. 12–23.

23. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. Изд. второе, испр. и доп. К.: Урожай, 1967. 388 с.

24. Воронцов А. И. Биологические основы защиты леса. М.: Высш. школа, 1960. 357 с.

25. Гаврилов В. Л. Агрохимическая характеристика почв Полесья. Агрохимическая характеристика почв СССР. М.: Наука, 1973. С. 125–136.

26. Генсірук С. А. Ліси України. Львів : Наук. тов. ім. Шевченка, Укр. держ. лісотехнічний університет, 2002. 496 с.

27. Георгиевский Н. П. Размещение деревьев разных пород в смешанных молодняках. Лесн. хоз-во. 1962. № 1. С. 23–25.

28. Головянко З. С. Причины усыхания сосновых насаждений. К.: изд. АН УССР, 1949. 158 с.

29. Головецький М. П. Формування високопродуктивних і біологічно стійких штучних насаджень сосни у свіжих борах півночі Київського Полісся: Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук. Х., 2003. 91 с.

30. Гордей Н. В. Лесоразведение на землях сельхозпользования в Польше. Лес в жизни восточных славян от Киевской Руси до наших дней. Сборник научн. труд. Вып. 57. Гомель, 2003. С. 177–179.

31. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В. Екологічні аспекти понятійного інструментарію в лісовій фітопатології. Науковий вісник. Львів: УДЛТУ, 2004. Вип. 14.5. С. 19–24.

32. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин. К.: Вістка, 2005. 819 с.

33. Гордиенко М. И., Шаблий И. В., Шлапак В. П. Сосна обыкновенная, ее особенности, создание культур, производительность. Киев: Лыбидь, 1995. 224 с.

34. Горячева В. И. Пути профилактики массовых размножений соснового подкорного клопа в условиях Белоруссии. Материалы всесоюзного совещания по вопросу вредителей и болезней сосновых молодняков (25–27 июня 1969 г.). Каунас, 1969. С. 48.

35. Гримальский В. И. Устойчивость сосновых насаждений против хвоегрызущих вредителей. М. : Лесн. пром-сть, 1971. 136 с.
36. Гульчак В. П. Державний облік лісів України – підсумки та прогнози. Лісовий і мисливський журнал. 2012. №2. С. 6–8.
37. Давиденко Л. К. Влияние минеральных удобрений на устойчивость культур к подкорному клопу. Материалы науч. конф. по вопросам лесного хозяйства. Секция : Защита леса от вредителей и болезней. Пушкино: ВНИИЛМ, 1970. С. 24–27.
38. Давиденко Л. К. Испытания дециса против подкорного соснового клопа. Защита леса от вредителей и болезней: сб. тр. М.: ВНИИЛМ, 1986. С. 81–83.
39. Давиденко Л. К. Повышение устойчивости сосновых культур к подкорному клопу в Бузулукском бору: Автореф. дисс. на соиск. ученой степени канд. биол. наук. М.: МЛТИ, 1974. 19 с.
40. Давиденко Л. К. Рекомендации по применению гранулированных инсектицидов для борьбы с сосновым подкорным клопом. М., 1979. 6 с.
41. Давиденко Л. К. Рекомендации по применению минеральных удобрений для повышения устойчивости сосновых культур к подкорному клопу. М, 1977. 6 с.
42. Давиденко Л. К. Смолопродуктивность сосновых культур и заселенность их подкорным клопом. Защита леса от вредных насекомых и болезней: Всесоюз. науч.-техн. конф. М.: 1971. С. 56–58.
43. Дем'яненко Л. В. Лісівничо-екологічна оцінка яружно-балкових насаджень Новгород-Сіверського лесового плато та шляхи оптимізації їх функціонування: дис. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук 06.03.01. Харків, 2012. 196 с.
44. Демаков Ю. П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты). Йошкар-Ола, 2000. 416 с.
45. Довідник з лісового фонду України (за матеріалами державного обліку лісів станом на 01.01.2011 року). Ірпінь: ДКЛГ, 2012. 130 с.
46. Домасевич А. А. Особенности роста лесных культур на бывших сельскохозяйственных землях. Проблемы лесоведения и лесоводства (Жорновской ЭБЛ – 80 лет): Сб. науч. трудов. Вып. 62. Гомель, 2004. С. 36–38.
47. Елагин И. Н. Сезонное развитие сосновых лесов. Новосибирск, 1976. 230 с.

48. Ефименко В. М., Холодилова Л. В. Формирование состава и продуктивности сосново-березовых насаждений. Проблемы лесоведения и лесоводства. Сб. науч. трудов ИЛ НАНБ. Гомель, 2000. Вып. 51. С. 80–88.
49. Жилкин Б. Д. Повышение продуктивности сосновых насаждений на песках и супесях путем междурядной культуры многолетнего люпина. Повышение плодородия легких почв. 1962. С. 32.
50. Зинченко О. В. Динамика санитарного состояния деревьев сосны в насаждениях, ослабленных разными факторами. Научные ведомости БелГУ. 2013. Вып. 23, №10 (153). С. 13 – 19.
51. Зражевский А. И., Крот Е. И. Роль соснового насаждения в накоплении азота, фосфора и калия в почве. Труды Института леса АН СССР. Т. 24. 1955. С. 92–112.
52. Ивантер Э. В., Коросов А. В. Введение в количественную биологию. Петрозаводск: Изд-во Петр-ГУ, 2011. 302 с.
53. Ильинский А. И. Определитель вредителей леса. М.: изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1962. 392 с.
54. Каплич В. М. К видовому разнообразию насекомых – вредителей лесных культур сосны обыкновенной в стадии адаптации на территории Беларуси. Фундаментальные проблемы энтомологии в XXI веке: материалы международной научной конференции (16–20 мая 2011 г.). Санкт-Петербург, 2011. С. 58.
55. Коваль І. М. Реакція на зміни клімату радіального приросту сосни звичайної у насадженнях із різними лісорослинними умовами у Центральному Поліссі. Лісівництво і агролісомеліорація. 2012. Вип. 120. С. 113–119.
56. Козлов М. В. Планирование экологических исследований. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 171 с.
57. Коновалов В. И., Зарубина Л. В. Влияние подсочки и минеральных удобрений на физиологические процессы у сосны. ИВУЗ «Лесной журнал». Архангельск: АГТУ, 2011. №5. С. 20–27.
58. Краснов В. П., Ткачук В. І., Орлов О. О. Довідник із захисту лісу /під ред. д. с.-г. н., проф. В.П. Краснова. К.: Видавничий дім "Екоінформ", 2011. 528 с.
59. Краснов В. П., Мешкова В. Л., Усцький І. М. Сучасний санітарний стан лісів України. Науковий вісник НАУ. К.: НАУ, 2001. Вип. 39 (Лісівництво). С. 133 – 140.

60. Культури сосни звичайної в Україні / М. І. Гордієнко, В. П. Шлапак, А. Ф. Гойчук, В. О. Рибак, В. М. Маурер, С. Б. Ковалевський, Н. М. Гордієнко. К.: ДОД Інституту аграрної економіки УААН, 2002. 872 с.
61. Лісові культури рівнинної частини України / М. І. Гордієнко, А. О. Бондар, В. О. Рибак, Н. М. Гордієнко: За ред. М. І. Гордієнка. К.: Урожай, 2007. 680 с.
62. Лозинский В. А. Внесение удобрений как метод защиты леса от вредителей и болезней. Лесн. хоз-во. 1964. № 8. С. 57.
63. Маслов А. Д. Влияние температуры и влажности на стволовых вредителей леса. Пушкино: ФГУ ВНИИЛМ, 2008. 26 с.
64. Методические указания по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективного их использования / И. В. Туркевич, Л. А. Медведев, И. М. Мокшанина, В. Е. Лебедев. Х, 1973. 72 с.
65. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / відповідальний укладач В. Л. Мешкова. Х.: УкрНДІЛГА, 2011. 27 с.
66. Мешкова В. Л., Товстуха А. В., Пивовар Т. С. Ветровалы и буреломы в сосновых лесах Северо-Востока Украины. Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес, экология, природопользование». 2013. №3. С. 53–64.
67. Мешкова В. Л. Достижения и задачи защиты леса в Украине. Вестник ПГТУ. Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 2(22). С. 5–20.
68. Мешкова В. Л., Давиденко Е. В. Офиостомовые грибы, переносимые короедами-корнежилами в сосновых культурах Левобережной Украины. Изв. Санкт-Петербургской ЛТА. СПб, 2012. Вып. 200. С. 106–113.
69. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых. Х.: Новое слово, 2009. 396 с.
70. Мешкова В. Л., Бобров И. А. Сосновый подкорный клоп (*Aradus cinnamomeus* Panz) в Левобережной Украине. VII Чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России: Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г. / под ред. А. В. Селиховкина и Д. Л. Мусолина. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. С. 60.
71. Мешкова В. Л., Коленкина М. С., Скрыльник Ю. Е. Сосновый подкорный клоп *Aradus cinnamomeus* Panzer (Heteroptera,

Aradidae) в очагах массового размножения сосновых пилильщиков (*Diprion pini* L. и *Neodiprion sertifer* Geoffr.: Heteroptera: Diprionidae) в Луганской области. / Материалы XIV съезда РЭО. (Россия. Санкт-Петербург, 27 авг. – 1 сент. 2012 г.). С. 282.

72. Мешкова В. Л. Целесообразность и сроки проведения санитарных мероприятий в лесах с учетом сроков сезонного развития насекомых и особенностей микроклимата. Наука о лесе XXI века: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Института леса НАН Беларуси, Гомель, 17 – 19 ноября 2010 г. Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2010. С. 352–356.

73. Мешкова В. Л. Методологія проведення обліків чисельності лісових комах. Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія і фітопатологія". Х., 2006. №12. С. 50–60.

74. Мешкова В. Л. Підходи до оцінювання шкідливості комах-хвоєлистогризів. Український ентомологічний журнал. 2013. №1–6. С. 79–89.

75. Мешкова В. Л., Бобров І. О. Бальна оцінка принадності насаджень Новгород-Сіверського Полісся для соснового підкорового клопа. 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. 122–123.

76. Мешкова В. Л., Бобров І. О. Заселеність 6–12-річних лісових культур сосновим підкоровим клопом (*Aradus cinnamomeus* Panz) залежно від типу лісорослинних умов і схеми змішування. Наукові праці Лісівничої академії наук України: Збірник наукових праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2012. Вип.10. С. 139–143.

77. Мешкова В. Л., Бобров І. О. Принадність насаджень Новгород-Сіверського Полісся для поширення осередків соснового підкорового клопа. 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. 75–78.

78. Мешкова В. Л., Бобров І. О. Сезонна динаміка чисельності соснового підкорового клопа у соснових культурах свіжого бору.

Вісник ХНАУ (серія «Фітопатологія та ентомологія»). 2011. №9. С. 102–109.

79. Мешкова В. Л., Давиденко К. В., Товстуха О. В. Діплодіоз у соснових культурах Сумської області. Матеріали підсумкової наукової конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (10–13 січня 2012 р.). Ч.1. – Х.: ХНАУ, 2012. С. 257–259.

80. Мешкова В. Л., Зінченко О. В. Заселеність стовбуровими комахами соснових насаджень, ослаблених різними чинниками. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2013. № 10. С. 126–131.

81. Мешкова В. Л., Коленкіна М. С. Відпад дерев сосни в осередках соснових пильщиків у Луганській області. Лісівництво і агролісомеліорація. 2010. Вип. 117. С. 278 – 283.

82. Мешкова В. Л., Назаренко С. В. Багаторічна динаміка стану дерев сосни в осередках соснових пильщиків у Херсонській області. Тези доповідей учасників міжнародної конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та молодих вчених. К.: НУБіП У, ННІ лісового і садово-паркового господарства, 2011. С. 155–156.

83. Мешкова В. Л., Назаренко С. В. Прогнозування поширення осередків комах-хвоєгризів у Дослідному лісництві Степового філіалу УкрНДІЛГА. Лісовий журнал. 2011. №2. С. 40–47.

84. Мешкова В. Л., Товстуха О. В. Пухирчаста іржа сосни звичайної у лісах Сумщини. Вісник ХНАУ (Серія «фітопатологія та ентомологія»). 2011. №9. С. 116–121.

85. Мигунова Е. С. Лесная типология, школа В. В. Докучаева и вопросы географии. Х.: Новое слово, 2009. 304 с.

86. Мозолевская Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М. : Лесн. пром-сть, 1984. 152 с.

87. Мозолевская Е. Г. Оценка вредоносности стволовых вредителей. М.: МЛТИ, 1974. Вып. 65. С. 124–132.

88. Молчанов А. А. Продуктивность органической массы в лесах различных зон. М.: Наука, 1971. 255 с.

89. Морозов Г. Ф. Избранные труды. М.: Лесн. пром-сть, 1970. Т. 1. 470 с.

90. Назаренко С. В. Екологічні основи прогнозування та контролювання чисельності комах-шкідників сосни у Нижньодніп-

ров'ї: Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук /16.00.10 – ентомологія. Харків, 2012. 20 с.

91. Назаренко С. В., Мешкова В. Л. Методика обліку соснового підкорового клопа. Тези наук. конф., присвяченої 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. Х.: ХНАУ, 2007. С. 84–86.

92. Назаренко С. В. Спосіб обліку підкорового клопа. Патент України на корисну модель № 39784. Патент опубліковано 10.03.2009, бюл. № 5/2009.

93. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України / Лакида П.І та інші. К.: НУБІП, 2011. 186 с.

94. Нормативно-інформаційний довідник з лісової таксації /Відпов. за випуск А. А. Строчинський, С. М. Кашпор. К., 2010. 564 с.

95. Озолс Г. Э. Вредная энтомофауна сосновых культур на песках Латвийской ССР. Автореф. дисс. на соиск. ученой степени канд. биол. наук. Рига, Изд-во АН ЛатвССР, 1960. 40 с.

96. Остапенко Б. Ф., Федець І. П., Пастернак В. П. Типологічна різноманітність лісів України. Зона широколистяних лісів. Х.: Харк. держ. аграр. ун-т, 1998. 127 с.

97. Остапенко Б. Ф., Воробьев Д. В. Основы лесной типологии. Х.: ХНАУ, УкрНДІЛГА, 2014. 362 с.

98. Падій М. М. Причини усихання соснових культур у Сухолуцькій дачі Димерського лісгоспу. Боротьба з шкідниками та хворобами лісових насаджень. Київ, вид-во УАСГН, 1959. С. 57–69.

99. Паршевников А. Л. К характеристике биологического круговорота азота и зольных элементов на кипрейной вырубке. Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве. Архангельск, 1959. С. 47–60.

100. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (Каталог) / М. В. Єременко, М. І. Ткачук, Н. В. Любач, Д. В. Іванов, М. А. Ситенко, С. А. Омельчук, А. В. Семененко, В. М. Терновицька. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2012. 832 с.

101. Переход А. В. Закономерности процесса изреживания сосновых культур. Проблемы лесоведения и лесоводства. Сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. Гомель: Институт леса. Вып. 73. Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2013. С. 244–253.

102. Пірс П. Основи економіки лісового господарства. К.: ЕКО-інформ, 2006. 260 с.

103. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. К.: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.
104. Поварніцин В. О. Ліси Українського Полісся. Київ: АН УРСР, 1959. 208 с.
105. Погребняк П. С. Дослідження ґрунту і кореневих систем в лісах Полісся Української РСР. Праці Інституту лісівництва АН УРСР, т. 2. К., 1951. 97 с.
106. Положенцев П. А., Здрайковский Д. И. К характеристике деревьев сосны, пораженных подкорным клопом. Лесной журнал. 1958. №3. С. 45.
107. Положенцев П. А. Метод искусственных ранений для определения жизнеспособности сосны. Лесн. хоз-во. 1951. №7. С. 45–53.
108. Полупан Н. И., Носко Н. И., Кузьмичев В. П. Полевой определитель почв. К.: Урожай, 1988. 320 с.
109. Поташева Ю. И., В. В. Петрин. Оценка жизненного состояния придорожных сосняков по длине потека живицы. ИВУЗ «Лесной журнал» АГТУ. Архангельск, 2011. №1. С. 29–31.
110. Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. М.: АН СССР, 1945. 97 с.
111. Разумова В. Ф. Сосновый подкорный клоп и меры борьбы с ним в условиях юго-востока европейской части СССР: Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. М., 1954. 14 с.
112. Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами / Відпов. укладач В. Л. Мешкова. Методичні вказівки з вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. Х.: УкрНДЛГА, 2008. 9 с.
113. Рубцов В. В., Уткина И. А. Влияние лесных насекомых-филлофагов на фракции фитомассы деревьев. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып. 207. Санкт-Петербург: СПб ГЛТУ, 2014. С. 60–70.
114. Руднев Д. Ф. Влияние физиологического состояния растений на массовое размножение вредителей леса. Зоологический журнал. 1962. Т. 41, вып. 3. С. 98–125.
115. Руднев Д. Ф. Причины снижения устойчивости насаждений и условия образования очагов вредителей в лесах Украины. Бюллетень, научно-технической информации УкрНИИ защиты растений. К., 1958. № 4. С. 42–54.

116. Руководство по надзору, учету, прогнозу повреждений и интегрированной защите сосновых молодняков от вредных насекомых. Научно-техническая информация в лесном хозяйстве. Минск: Белгипролес, 2004. Вып. 10. С. 16–50.

117. Руководство по надзору, учету, прогнозу повреждений и интегрированной защите сосновых молодняков от вредных насекомых. М.: ВНИИЛМ, 1991. 58 с.

118. Рыбак В. А., Рыбак А. В., Рыбак Д. В. Особенности распространения подкорного соснового клопа в зависимости от изменения отдельных абиотических компонентов в сосновых ценозах. Вестник ОГУ. 2006. №4. С. 86–87.

119. Санітарні правила в лісах України. Міністерство лісового господарства України. К., 1995. 11 с.

120. Скрильник Ю. Е. Шкідливість вусачів (Coleoptera, Cerambycidae) у соснових насадженнях Лівобережної України. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2013. № 10. С. 148–159.

121. Смелянец В. П. Устойчивость сосен крымской и обыкновенной к вредным насекомым на юге Украины: Автореф. диссер. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Киев, 1967. 15 с.

122. Смирнов Б. А. Микробиологический метод борьбы с сосновым подкорновым клопом. Лесн. хоз-во. 1954. № 12. С. 87.

123. Смолянинов Б. А. Химическая борьба и естественное регулирование вредной энтомофауны. Труды Воронежского государственного заповідника. 1960. Вып. 9. С. 58–72.

124. Соколова І. М. Трофічні зв'язки комах-фітофагів соснових насаджень Харківщини. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія "Фітопатологія та ентомологія". Харків, 2012. №11. С. 104–114.

125. Солдатов А. Г., Тюков С. Ю., Туркевич М. В. Ліси України. К. : УАСГН, 1960. 461 с.

126. Старк В. Н. Влияние смены кормового растения на скрытностволовых вредителей. Энтомологическое обозрение. 1953. Т. 33. С. 50–54.

127. Старк В. Н. Материалы к познанию фауны Hemiptera–Heteroptera лесов Брянской губернии (I. Aradidae и Dysodiidae). Защита растений от вредителей. 1927. Т. IV, № 6. С. 1–4.

128. Старк В. Н. Руководство по учету повреждений леса. М.: Сельхозиздат, 1932. 408 с.

129. Стопкань В. В. Культуры сосны на старопахотях Полесья УССР: Автореф. дисс. на соиск. ученой степени канд. с.-х. наук. Киев: УСХА, 1962. 20 с.
130. Стратегія і тактика захисту рослин /В.П. Федоренко, Л.І. Бублик, Н.О. Козуб та ін. /під ред. В.П. Федоренка. Т. 1. Стратегія. К.: Альфа-стевія, 2012. 500 с.
131. Тарасенко И. М. Главнейшие вредители сосны на Нижнеднепровских песках. Лесоводство и агролесомелиорация. 1969. Вып. 19. С. 127–131.
132. Ткачук В. І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі. Житомир: Волинь, 2004. 464 с.
133. Товстуха О. В., Пивовар Т. С. Продуктивність соснових лісів у свіжому суборі різних природних зон Сумщини. Лісівництво і агролісомеліорація. 2011. Вип. 119. С. 55–63.
134. Товстуха О. В. Чинники пошкодження та ослаблення лісів Сумщини. Лісівництво і агролісомеліорація. 2010. Вип. 117. С. 114–119.
135. Тольский А. П. Усыхание Бузулукского бора (Самарской губернии). Лесоведение. 1926. Вып. 2. С. 54–63.
136. Тропин И. В. Сосновый подкорный клоп и борьба с ним. М.-Л., 1949. 53 с.
137. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. В. И. Попова, А. М. Маринича. К.: Изд-во Киевского ун-та, 1968. 683 с.
138. Ханисламов М. Г. Массовые размножения энтомофитов леса и физиологическое состояние деревьев. Научная конференция по вопросам морфофизиологической периодичности и зимостойкости древесных растений. Уфа, 1959. С. 85–97.
139. Червоний А.Є. Вплив технології подрібненої деревини гілок на сумарну біологічну активність ґрунту. Науковий вісник УкрДЛТУ. Львів, 2000. Вип. 10.4. С. 39–43.
140. Чигринцев В. П., Товстуха О. В., Пивовар Т. С. Типологічна структура соснових лісів Сумщини. Лісівництво і агролісомеліорація. 2012. Вип. 121. С. 57–65.
141. Щелкановцев Я. П. Очерки по биологии лесных вредных насекомых и меры борьбы с ними. Воронеж: Сельхозиздат, 1928. С. 64–72.
142. Baker L. Eastern Forest Insects. Washington, 1972. S. 387–443.

143. Balachovski A., Mesnil L. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris, 1936. S. 127–137.
144. Barbey A. Traité d'entomologie forestière à l'usage des sylvicultures, des reboiseurs des propriétaires de bois et des biologistes. Paris, 1925. S. 285–346.
145. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a synthesis /ed. by F. Lieutier, K. R. Day, A. Battisti, J.-C. Gregoire, H. F. Evans. Dordrecht-Boston-London : Kluwer Acad. publishers, 2004. 570 pp.
146. Beier-Peterson B. Hauptprobleme der forstlichen Entomologie Dänemark. Anz. Schädlingskunde. 1959. No 32. S. 113–117.
147. Bouriaud O., Popa I. Dendrochronological reconstruction of forest disturbance history, comparison and parametrization of methods for Carpathian Mountains. Analete ICAS 50. 2007. Pp. 135–151.
148. Brammanis L. Die Kiefernringenwanze, *Aradus cinnamomeus* Panz. (Hemiptera – Heteroptera). Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise und der forstlichen Bedeutung. Studia forestalia Suecica. Stockholm, 1975. 123 s.
149. Cecconi G. Manuale di Entomologia Forestale. Padova, 1924. S. 104–112.
150. Chararas C. Role attractif de certains composants des oleoresines a Tegard des Scolytidae des resineux. C. r. Acad. sci. 1958. V. 247, No °19. Pp.12–19.
151. Davydenko K., Vasaitis R., Meshkova V., Menkis A. Fungi associated with bark-beetle *Hylurgus ligniperda* (Coleoptera: Curculionidae) in the forest-steppe zone in eastern Ukraine. Eur. J. Entomol. 2014. Vol. 111, No 4. Pp. 561–565.
152. Dobrowolski M., Popowska-Nowak E. Stosowanie zarodników *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. do zwalczania korowca sosnowego (*Aradus cinnamomeus* Panz., Hemiptera-Heteroptera). Prace instytutu badawczego leśnictwa. Seria A. Warszawa, 1999. Vol. 871. S. 95–102.
153. Guide to implementation of phytosanitary standards in forestry. FAO Forestry Paper. Rome, FAO UN, 2011. No 164. 104 pp.
154. Heliövaara K., Terho E., Annala E. Effect of nitrogen fertilization and insecticides on the population density of pine bark bug, *Aradus cinnamomeus* (Heteroptera, Aradidae). Silva Fennica. 1983. Vol. 17, No 4. Pp. 351–357.

155. Heliövaara K. The pine bark bug, *Aradus cinnamomeus* (Heteroptera, Aradidae) and the height growth rate of young Scots pines. *Silva Fennica*. 1982. Vol. 16, No 4. Pp. 357–361.

156. Koval I. Climatic signal in earlywood, latewood and total ring width of Crimean pine (*Pinus nigra subsp. pallasiana*) from Crimean mountains, Ukraine. *Baltic Forestry*. 2013. Vol.19, No 2. Pp. 246–252.

157. Meshkova V., K. Davydenko. Foliage browsing insects outbreaks in Ukraine before and after global warming / Delb, H., Pontuali, S.(eds.): Biotic Risks and Climate Change in Forests. Proceedings of the Working Party 7.03.10 Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe, 10th Workshop September 20th–23rd, 2010, Freiburg, Germany. *Berichte Freiburger Forstliche Forschung. FVA*, 2011. Heft 89. Pp. 18–25.

158. Meshkova V. L., Skrylnyk Y., Tovstukha O. V. Stem insect pests in wind damaged pine stands and priorities for sanitary felling. *Наук. праці ЛАНУ: збірник наук. праць*. Львів: РВВ НЛТУ. 2014, Вип.12. С. 172–176.

159. Mokrzecki Z. Report of the Institute of Forest Protection and Entomology at Skierniewice, Poland. *Ekole sup. d'agric. Annuaire*. Warschau, 1922. 86 s.

160. Schimitschek E. Die Bestimmung von Insektenschäden im Walden ach Schadensbild und Schädling. Hamburg – Berlin, 1955. S. 25–54.

161. Schindler U. Forstschädlinge in Nordwestdeutschlan (Auftreten 1969 und Bekämpfungserfahrungen sowie Prognose für 1970). *Der Forst u. Holzwirt*. 1970. No 25. S. 170–173.

162. Schindler U. Forstschädlinge in Nordwestdeutschland. (Auftreten 1970 und Bekämpfungserfahrungen sowie Prognose für 1971). *Der Forst u. Holzwirt*. 1971. No 26. S. 140–143.

163. Schnaider Z. Studi of *Aradus cinnamomeus* Panz. (Rhynchota, Hemiptera – Heteroptera, Aradidae). *Prace Inst. Badawc. Lesnic*. Warschau, 1968. No 356. S. 92–121.

164. Schwenke W. Walddüngung und Schadinsekten. *Anz. f. Schädlingskunde vereinigt mit Schädlingsbekämpfung*. 1961. B.34, No °9. S. 57–76.

165. Schwerdtfeger F. Die Waldkrankheiten. Hamburg, 1970. S. 67–82.

166. Skrylnyk Y., O. Kukina, V. Meshkova et al. Insect-fungi associations in pine stands of Kharkov region of Ukraine. IUFRO WP

7.03.05: Novel risks with bark and wood boring insects in broadleaved and conifer forests, 7 – 9 September 2011, Sopron, Hungary. Sopron, Hungary, 2011. P. 32.

167. Spungis V. Fauna and Ecology of Bugs (Hemiptera, Heteroptera) in the Coastal Greg Dunes in Latvia. *Latvijas Entomologs*. Riga, 2005. No 42. S. 98–105.

168. Stravinski K. Historia naturalna Korowka sosnowego, *Aradus cinnamomeus* Panz. (Hemiptera – Heteroptera). *Roczn. Nauk Rolniczych i Lesnych*. 1925. No 14. S. 635–649.

169. Thalenhorst W. *Deutsche Forstschutz Literatur 1967–68*. III. Abwehr–massnahmen gegen tierische Schädlinge. 1969. No 76. Ss. 679–684.

170. Turchek F.G. Beiträge zur Ökologie der Kiefernringenwanze *Aradus cinnamomeus* Panz. (Heteroptera, Aradidae). *Biologia*. Bratislava, 1929. Ss. 67–82.

ДОДАТКИ

Додаток А Метеорологічні показники у регіоні досліджень

Таблиця А.1

Температура повітря (°С) за даними метеостанції Чернігів

Роки	Місяці					
	I	II	III	IV	V	VI
2011	-5,3	-9,2	-1,8	9,7	16,6	21
2012	-4,8	-11,5	2,8	10,7	17,4	18,5
2013	-5,9	-2,1	-3,2	8,6	19,8	21,6
2014	-7,3	-1,6	4,6	8,8	17,6	18,2

Продовж. табл. А.1

Роки	Місяці						Середня річна
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2011	22,2	18,8	14,8	6,7	1,3	1,1	9,3
2012	22,3	18,7	14,0	9,2	3,8	-6,0	9,5
2013	19,9	19,8	11,4	8,4	5,2	1,9	9,7
2014	21,9	20,5	13,4	5,4	-2,1	-2,7	8,2

Таблиця А.2

Кількість опадів (мм) за даними метеостанції Чернігів

Роки	Місяці					
	I	II	III	IV	V	VI
2011	41,1	23,9	0	8	28,7	71,4
2012	70	6,2	73	44,5	16,7	118,4
2013	31,5	58,9	52,6	27,2	39,4	65,6
2014	47,2	21,7	13,5	31,1	47,9	0

Продовж. табл. А.2

Роки	Місяці						Сума	
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	IV–IX	I–XII
2011	77,2	60,3	0	25,2	0	43,1	245,6	378,9
2012	40,6	77	17,2	29,4	32,4	61,3	314,4	586,7
2013	82,1	33,6	110,8	31,6	27,9	10,2	358,7	571,4
2014	116,3	10,2	33,8	6,2	4,5	42,0	239,3	374,4

Додаток Б

Характеристика пробних площ

№	Назва лісництва	Квар-тал	Ви-діл	Рік ство-рення куль-тур	Склад порід	ТЛУ	Н, м	D, см	Пов-нота
Дослідження сезонного розвитку та особливостей зимівлі соснового підкорового клопа									
1	Кам'янське	4	10	2007	10С	A ₁	1,5	1,6	0,8
2	Камянське	4	10	2007	10С	A ₂	1,6	1,6	0,8
3	С.-Будське	129	5	2007	10С	A ₃	1,8	1,7	0,8
4	С.-Будське	129	5	2007	10С	B ₁	1,6	1,5	0,8
5	С.-Будське	129	15	2007	10С	B ₂	1,6	1,7	0,8
6	С.-Будське	129	15	2007	10С	B ₃	1,8	1,7	0,8
7	Кам'янське	4	13	2007	10С	C ₁	1,7	1,5	0,8
8	Кам'янське	4	13	2007	10С	C ₂	1,8	1,8	0,8
9	З.-Новгородське	38	17	2007	8Сз2Бп	A ₁	1,8	1,7	0,8
10	З.-Новгородське	38	17	2007	8Сз2Бп	A ₂	1,8	1,7	0,8
11	З.-Новгородське	38	8	2007	8Сз2Бп	A ₃	1,9	1,8	0,8
12	З.-Новгородське	38	8	2007	8Сз2Бп	B ₁	1,8	1,8	0,8
13	С.-Будське	141	5	2007	8Сз2Бп	B ₂	1,9	1,8	0,8
14	С.-Будське	141	5	2007	8Сз2Бп	B ₃	1,9	1,8	0,8
15	С.-Будське	114	7	2007	8Сз2Бп	C ₁	2,1	1,9	0,8
16	С.-Будське	114	7	2007	8Сз2Бп	C ₂	2,1	1,9	0,8
17	С.-Будське	117	20	2007	6Сз4Бп	A ₁	2,2	1,9	0,8
18	С.-Будське	117	20	2007	6Сз4Бп	A ₂	2,2	1,8	0,8
19	Очкінське	38	11	2007	6Сз4Бп	A ₃	2,2	1,9	0,8
20	Очкінське	38	21	2007	6Сз4Бп	B ₁	2,2	1,9	0,8
21	Очкінське	38	23	2007	6Сз4Бп	B ₂	2,2	2,1	0,8
22	Очкінське	35	14	2007	6Сз4Бп	B ₃	2,2	2,1	0,8
23	Очкінське	19	5	2007	6Сз4Бп	C ₁	2,2	2,2	0,8
24	Очкінське	17	12	2007	6Сз4Бп	C ₂	2,2	2,1	0,8
25	Очкінське	27	4	2002	10С	A ₁	3,1	2,9	0,8
26	Н.-Сіверське	5	6	2002	10С	A ₂	3	2,8	0,8
27	Н.-Сіверське	5	6	2002	10С	A ₃	3,3	2,9	0,8
28	Н.-Сіверське	5	11	2002	10С	B ₁	2,8	2,6	0,8
29	Н.-Сіверське	5	11	2002	10С	B ₂	2,9	2,5	0,8
30	Н.-Сіверське	3	12	2002	10С	B ₃	3,1	2,9	0,8
31	Н.-Сіверське	3	8	2002	10С	C ₁	3,1	2,6	0,8
32	Н.-Сіверське	3	8	2002	10С	C ₂	3	2,6	0,8

Продовж. додатку Б

№	Назва лісництва	Квар-тал	Ви-діл	Рік ство-рення куль-тур	Склад порід	ТЛУ	Н, м	Д, см	Пов-нота
33	С.-Будське	1	7	2002	8С32Бп	А ₁	3,2	2,9	0,8
34	С.-Будське	1	7	2002	8С32Бп	А ₂	3,1	2,8	0,8
35	С.-Будське	1	5	2002	8С32Бп	А ₃	3,3	3,1	0,8
36	С.-Будське	1	8	2002	8С32Бп	В ₁	3,1	3	0,8
37	С.-Будське	2	7	2002	8С32Бп	В ₂	3,1	3	0,8
38	С.-Будське	1	5	2002	8С32Бп	В ₃	3,3	3	0,8
39	С.-Будське	3	5	2002	8С32Бп	С ₁	3,2	3	0,8
40	С.-Будське	3	7	2002	8С32Бп	С ₂	3,2	3,1	0,8
41	С.-Будське	3	7	2002	6С34Бп	А ₁	3,3	3,2	0,8
42	С.-Будське	3	5	2002	6С34Бп	А ₂	3,3	3,2	0,8
43	С.-Будське	3	8	2002	6С34Бп	А ₃	3,4	3,2	0,8
44	С.-Будське	3	8	2002	6С34Бп	В ₁	3,5	3,3	0,8
45	С.-Гутське	10	23	2002	6С34Бп	В ₂	3,5	3,3	0,8
46	С.-Гутське	10	23	2002	6С34Бп	В ₃	3,5	3,3	0,8
47	С.-Гутське	10	23	2002	6С34Бп	С ₁	3,5	3,3	0,8
48	С.-Гутське	10	23	2002	6С34Бп	С ₂	3,5	3,3	0,8
49	С.-Гутське	11	54	1997	10С	А ₁	4,9	4,2	0,8
50	С.-Гутське	11	54	1997	10С	А ₂	4,8	4,2	0,8
51	С.-Гутське	11	23	1997	10С	А ₃	5,4	4,6	0,8
52	С.-Гутське	11	54	1997	10С	В ₁	4,6	4,3	0,8
53	С.-Гутське	11	54	1997	10С	В ₂	4,9	4,4	0,8
54	С.-Гутське	11	23	1997	10С	В ₃	5,1	5,1	0,8
55	С.-Гутське	10	55	1997	10С	С ₁	5	4,9	0,8
56	С.-Гутське	10	56	1997	10С	С ₂	4,9	4,9	0,8
57	С.-Гутське	10	24	1997	8С32Бп	А ₁	5,2	5,1	0,8
58	С.-Гутське	10	54	1997	8С32Бп	А ₂	5,4	5,2	0,8
59	С.-Гутське	10	23	1997	8С32Бп	А ₃	5,6	5,2	0,8
60	С.-Гутське	10	23	1997	8С32Бп	В ₁	5,1	5,1	0,8
61	Кам'янське	3	12	1997	8С32Бп	В ₂	5,2	5,2	0,8
62	Кам'янське	3	12	1997	8С32Бп	В ₃	5,5	5,2	0,8
63	Кам'янське	3	12	1997	8С32Бп	С ₁	5,2	5,1	0,8
64	Кам'янське	3	12	1997	8С32Бп	С ₂	5,2	5,3	0,8
65	Кам'янське	3	14	1997	6С34Бп	А ₁	5,5	5,1	0,8
66	Кам'янське	1	15	1997	6С34Бп	А ₂	5,5	5,2	0,8
67	Кам'янське	1	15	1997	6С34Бп	А ₃	5,5	5,2	0,8
68	Кам'янське	1	15	1997	6С34Бп	В ₁	5,4	5,2	0,8

Продовж. додатку Б

№	Назва лісництва	Квар-тал	Ви-діл	Рік ство-рення куль-тур	Склад порід	ТЛУ	Н, м	Д, см	Пов-нота
69	Кам'янське	1	16	1997	6С34Бп	В ₂	5,5	5,3	0,8
70	Кам'янське	4	15	1997	6С34Бп	В ₃	5,6	5,4	0,8
71	Кам'янське	4	15	1997	6С34Бп	С ₁	5,5	5,5	0,8
72	Кам'янське	4	15	1997	6С34Бп	С ₂	5,5	5,5	0,8
73	Кам'янське	4	14	1987	10С	А ₁	7,8	7,2	0,8
74	Кам'янське	4	10	1987	10С	А ₂	8,1	7,4	0,8
75	Кам'янське	4	10	1987	10С	А ₃	8,3	7,7	0,8
76	Кам'янське	4	10	1987	10С	В ₁	7,9	7,3	0,8
77	Кам'янське	4	10	1987	10С	В ₂	7,9	7,3	0,8
78	Кам'янське	4	15	1987	10С	В ₃	8,2	7,8	0,8
79	Кам'янське	1	15	1987	10С	С ₁	7,9	7,2	0,8
80	Кам'янське	1	15	1987	10С	С ₂	8	7,2	0,8
81	С.-Гутське	12	24	1987	8С32Бп	А ₁	8	7,5	0,8
82	С.-Гутське	12	31	1987	8С32Бп	А ₂	8,1	7,6	0,8
83	С.-Гутське	12	31	1987	8С32Бп	А ₃	8,6	7,8	0,8
84	С.-Гутське	11	22	1987	8С32Бп	В ₁	8,1	7,7	0,8
85	С.-Гутське	11	28	1987	8С32Бп	В ₂	8,2	7,8	0,8
86	С.-Гутське	11	26	1987	8С32Бп	В ₃	8,6	7,9	0,8
87	С.-Гутське	11	24	1987	8С32Бп	С ₁	8,4	7,9	0,8
88	С.-Гутське	11	22	1987	8С32Бп	С ₂	8,5	8,1	0,8
89	С.-Гутське	10	22	1987	6С34Бп	А ₁	8,5	8,3	0,8
90	С.-Гутське	10	18	1987	6С34Бп	А ₂	8,8	8,3	0,8
91	С.-Гутське	10	42	1987	6С34Бп	А ₃	8,7	8,5	0,8
92	С.-Гутське	10	28	1987	6С34Бп	В ₁	8,4	8,2	0,8
93	С.-Гутське	10	20	1987	6С34Бп	В ₂	8,4	8,2	0,8
94	С.-Гутське	10	26	1987	6С34Бп	В ₃	8,7	8,4	0,8
95	С.-Гутське	10	22	1987	6С34Бп	С ₁	8,3	8,4	0,8
96	С.-Гутське	10	21	1987	6С34Бп	С ₂	8,4	8,4	0,8
97	Очкінське	17	5	1977	10С	А ₁	9,1	8,4	0,7
98	Очкінське	17	5	1977	10С	А ₂	9,5	8,3	0,7
99	Очкінське	19	6	1977	10С	А ₃	9,8	8,5	0,7
100	Очкінське	18	5	1977	10С	В ₁	9,4	8,5	0,7
101	Очкінське	18	6	1977	10С	В ₂	9,3	8,5	0,7
102	Очкінське	18	6	1977	10С	В ₃	9,7	8,6	0,7
103	Очкінське	18	6	1977	10С	С ₁	9,6	8,4	0,7
104	Очкінське	27	7	1977	10С	С ₂	9,6	8,5	0,7

Продовж. додатку Б

№	Назва лісництва	Квар-тал	Ви-діл	Рік ство-рення куль-тур	Склад порід	ТЛУ	Н, м	Д, см	Пов-нота
105	Очкінське	27	11	1977	8С32Бп	А ₁	9,8	8,6	0,7
106	Очкінське	27	12	1977	8С32Бп	А ₂	9,8	8,6	0,7
107	Очкінське	27	11	1977	8С32Бп	А ₃	9,9	8,8	0,7
108	Очкінське	27	12	1977	8С32Бп	В ₁	9,9	8,8	0,7
109	Очкінське	28	12	1977	8С32Бп	В ₂	9,9	8,8	0,7
110	Очкінське	38	11	1977	8С32Бп	В ₃	10,1	8,9	0,7
111	Очкінське	38	10	1977	8С32Бп	С ₁	9,9	8,6	0,7
112	Очкінське	38	10	1977	8С32Бп	С ₂	9,8	8,8	0,7
113	Очкінське	38	11	1977	6С34Бп	А ₁	10,2	9,2	0,7
114	Очкінське	38	11	1977	6С34Бп	А ₂	10,2	9,4	0,7
115	Очкінське	38	11	1977	6С34Бп	А ₃	10,3	9,6	0,7
116	Очкінське	38	14	1977	6С34Бп	В ₁	10,1	9,5	0,7
117	Очкінське	38	11	1977	6С34Бп	В ₂	10,2	9,5	0,7
118	Очкінське	38	14	1977	6С34Бп	В ₃	10,5	9,9	0,7
119	Кам'янське	6	27	1977	6С34Бп	С ₁	10,1	9,9	0,7
120	Кам'янське	6	22	1977	6С34Бп	С ₂	10,4	10,1	0,7
121	Кам'янське	6	27	1972	10С	А ₁	14,9	12,9	0,7
122	Кам'янське	6	27	1972	10С	А ₂	14,8	12,8	0,7
123	Кам'янське	6	22	1972	10С	А ₃	15,1	13,1	0,7
124	Кам'янське	6	22	1972	10С	В ₁	14,8	13	0,7
125	Кам'янське	6	22	1972	10С	В ₂	14,8	13	0,7
126	Кам'янське	6	22	1972	10С	В ₃	15,3	13,5	0,7
127	Кам'янське	6	27	1972	10С	С ₁	14,9	13,1	0,7
128	Кам'янське	9	27	1972	10С	С ₂	14,9	13,2	0,7
129	Кам'янське	9	11	1972	8С32Бп	А ₁	15,1	14,5	0,7
130	Кам'янське	9	11	1972	8С32Бп	А ₂	15,1	14,8	0,7
131	Кам'янське	9	11	1972	8С32Бп	А ₃	15,6	15,6	0,7
132	Кам'янське	10	12	1972	8С32Бп	В ₁	14,6	14,8	0,7
133	Кам'янське	11	12	1972	8С32Бп	В ₂	14,9	14,8	0,7
134	Кам'янське	11	14	1972	8С32Бп	В ₃	15,2	15,8	0,7
135	С.-Будське	121	12	1972	8С32Бп	С ₁	15,1	15,6	0,7
136	С.-Будське	111	27	1972	8С32Бп	С ₂	15,2	15,9	0,7
137	С.-Будське	131	29	1972	6С34Бп	А ₁	15,5	15,8	0,7
138	С.-Будське	111	27	1972	6С34Бп	А ₂	15,5	15,8	0,7
139	С.-Будське	111	27	1972	6С34Бп	А ₃	15,8	16,1	0,7
140	С.-Будське	111	27	1972	6С34Бп	В ₁	15,5	15,9	0,7

№	Назва лісництва	Квар-тал	Ви-діл	Рік створення культу-ри	Склад порід	ТЛУ	Н, м	Д, см	Пов-нота
141	С.-Будське	111	29	1972	6Сз4Бп	В ₂	15,6	15,9	0,7
142	С.-Будське	111	26	1972	6Сз4Бп	В ₃	15,9	16,3	0,7
143	С.-Будське	111	26	1972	6Сз4Бп	С ₁	15,6	15,9	0,7
144	С.-Будське	111	26	1972	6Сз4Бп	С ₂	15,6	15,9	0,7
Визначення санітарного стану, приросту насаджень, інтенсивності виділення живиці									
145	Понорицьке	4	11	1993	10Сз	А ₁	6,6	5,4	0,7
146	Понорицьке	4	14	1993	10Сз	А ₂	6,7	5,5	0,7
147	Понорицьке	4	12	1993	10Сз	А ₃	6,9	5,9	0,7
148	Понорицьке	4	11	1993	10Сз	В ₁	6,5	5,5	0,7
149	Понорицьке	4	11	1993	10Сз	В ₂	6,5	5,5	0,7
150	Понорицьке	4	15	1993	10Сз	В ₃	6,9	5,9	0,7
151	Понорицьке	4	18	1993	10Сз	С ₁	6,8	5,6	0,7
152	Понорицьке	4	18	1993	10Сз	С ₂	6,8	5,6	0,7
Визначення шкідливості окремих видів комах									
153	Семенівське	26	38	1994	10Сз	А ₁	6,1	5,4	0,7
154	Семенівське	26	14	1994	10Сз	А ₂	6,2	5,5	0,7
155	Семенівське	26	14	1994	10Сз	А ₃	6,5	5,8	0,7
156	Семенівське	26	38	1994	10Сз	В ₁	5,9	5,2	0,7
157	Семенівське	11	25	1994	10Сз	В ₂	6,2	5,2	0,7
158	Семенівське	11	14	1994	10Сз	В ₃	6,3	5,5	0,7
159	Семенівське	11	14	1994	10Сз	С ₁	6,1	5,3	0,7
160	Семенівське	11	18	1994	10Сз	С ₂	6,1	5,4	0,7
161	Семенівське	12	19	1994	10Сз	А ₂	6	5,3	0,7
Застосування інсектицидів проти соснового підкорового клопа									
162	С.-Гутський	10	23	1997	10Сз	А ₂	4,9	5,8	0,8
163	С.-Гутський	10	23	1997	10Сз	А ₂	4,9	5,9	0,8
164	С.-Гутський	10	23	1997	10Сз	А ₂	5,1	6,1	0,8
165	С.-Гутський	10	23	1997	10Сз	А ₂	5,1	6,1	0,8
166	С.-Гутський	10	23	1997	10Сз	А ₂	5,1	6,1	0,8
167	С.-Гутський	10	23	1997	10Сз	А ₂	5,1	6,1	0,8
Застосування препарату Боверин проти соснового підкорового клопа									
168	С.-Гутський	2	28	1999	10Сз	А ₁	4,1	3,9	0,7
169	С.-Гутський	2	28	1999	10Сз	А ₂	4,1	3,9	0,7
170	С.-Гутський	2	28	1999	10Сз	А ₃	4,7	4,1	0,7
171	С.-Гутський	2	28	1999	10Сз	В ₁	4,4	4	0,7
172	С.-Гутський	2	28	1999	10Сз	В ₂	4,5	4	0,7
173	С.-Гутський	2	28	1999	10Сз	В ₃	4,8	4,2	0,7

Додаток В

Сезонна динаміка популяції соснового підкорового клопа

Таблиця В.1

Динаміка заселеності насадження сосни звичайної сосновим підкоровим клопом у 2011 році

Місяці-тижні	Заселеність, %						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁ – L ₅	Імаго
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	70,0±6,5	70,0±6,5	100,0±0,0
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	38,0±6,9	38,0±6,9	100,0±0,0
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	50,0±7,1	50,0±7,1	100,0±0,0
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	48,0±7,1	48,0±7,1	100,0±0,0
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	72,0±6,3	72,0±6,3	100,0±0,0
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	56,0±7,0	56,0±7,0	100,0±0,0
V-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	44,0±7,0	44,0±7,0	100,0±0,0
V-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	36,0±6,8	36,0±6,8	100,0±0,0
VI-1	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	36,0±6,8	100,0±0,0	100,0±0,0
VI-2	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
VI-3	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
VI-4	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	96,0±2,8
VII-1	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	86,0±4,9
VII-2	100,0±0,0	98,0±2,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	70,0±6,5
VII-3	100,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	78,0±5,9
VII-4	100,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	92,0±3,8
VIII-1	0,0±0,0	100,0±0,0	80,0±5,7	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	64,0±6,8
VIII-2	0,0±0,0	100,0±0,0	84,0±5,2	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	26,0±6,2
VIII-3	0,0±0,0	100,0±0,0	80,0±5,7	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	38,0±6,9
VIII-4	0,0±0,0	100,0±0,0	82,0±5,4	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	26,0±6,2
IX-1	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	90,0±4,2	0,0±0,0	100,0±0,0	36,0±6,8
IX-2	0,0±0,0	0,1±0,87	100,0±0,0	98,0±2,0	0,0±0,0	100,0±0,0	40,0±6,9
IX-3	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	98,0±2,0	0,0±0,0	100,0±0,0	24,0±6,0
IX-4	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	94,0±3,4	0,0±0,0	100,0±0,0	20,0±5,7

Таблиця В.2

**Динаміка щільності популяцій соснового підкорового клопа
в насадженнях сосни звичайної у 2011 році**

Місяці- тижні	Щільність, екз./дм ²						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁ – L ₅	Імаго
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	1,2±0,15	1,2±0,15	17,5±0,64
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±0,15	0,7±0,15	16,5±0,85
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±0,13	0,7±0,13	17,3±0,69
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±0,12	0,7±0,12	14,7±0,77
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	1,0±0,12	1,0±0,12	18,0±0,38
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,8±0,12	0,8±0,12	22,6±0,85
V-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,6±0,11	0,6±0,11	17,9±0,76
V-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,4±0,08	0,4±0,08	16,2±0,57
VI-1	17,7±1,21	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,7±0,15	18,3±1,23	11,6±0,58
VI-2	24,5±1,62	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	24,5±1,62	7,0±0,36
VI-3	34,3±1,21	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	34,3±1,22	5,2±0,29
VI-4	34,2±1,57	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	34,2±1,57	4,6±0,32
VII-1	12,7±0,68	8,9±0,50	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	21,6±0,83	2,5±0,25
VII-2	15,8±0,72	11,0±0,70	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	26,7±1,01	1,9±0,27
VII-3	16,2±0,74	11,0±0,56	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	27,2±0,84	2,0±0,23
VII-4	16,5±0,66	12,5±0,65	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	28,9±0,82	2,3±0,21
VIII-1	0,0±0,0	13,0±0,61	6,2±0,60	0,0±0,0	0,0±0,0	19,2±1,07	1,4±0,20
VIII-2	0,0±0,0	12,1±0,60	7,5±0,56	0,0±0,0	0,0±0,0	19,5±0,99	0,4±0,11
VIII-3	0,0±0,0	10,9±0,60	6,0±0,59	0,0±0,0	0,0±0,0	16,9±0,98	0,6±0,11
VIII-4	0,0±0,0	11,6±0,51	6,5±0,55	0,0±0,0	0,0±0,0	18,2±0,84	0,3±0,08
IX-1	0,0±0,0	1,2±0,19	11,5±0,61	6,9±0,54	0,0±0,0	19,6±1,12	0,5±0,11
IX-2	0,0±0,0	0,5±0,10	10,8±0,53	6,6±0,38	0,0±0,0	17,9±0,73	0,6±0,12
IX-3	0,0±0,0	0,9±0,15	10,7±0,50	5,8±0,37	0,0±0,0	17,4±0,79	0,3±0,07
IX-4	0,0±0,0	0,7±0,12	10,1±0,52	5,7±0,45	0,0±0,0	16,5±0,82	0,2±0,07

Таблиця В.3

**Динаміка заселеності насадження сосни звичайної сосновим
підкоровим клопом у 2012 році**

Місяці- тижні	Заселеність, %						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁ – L ₅	Імаго
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	67,1±3,25	32,9±4,23	0,0±0,0	100,0±0,0	32,8±0,67
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	57,3±1,57	42,6±0,63	0,0±0,0	100,0±0,0	41,1±0,36
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	58,7±0,89	41,4±1,25	6,4,0±0,59	100,0±0,0	24,5±0,68
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	58,7±0,73	41,2±3,25	15,4,0±0,88	100,0±0,0	1,5±0,06
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	59,2±0,74	40,7±3,67	100,0±0,0	0,0±0,0
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	46,0±0,25	53,9±0,53	100,0±0,0	2,0±0,56
V-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	58,5±0,83	41,4±1,63	100,0±0,0	8,0±0,64
V-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	50,6±0,57	49,3±2,57	100,0±0,0	7,0±0,43
VI-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	93,1±0,32	100,0±0,0	52,2±2,74
VI-2	73,8±0,76	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	26,1±0,76	100,0±0,0	22,8±0,57
VI-3	87,3±0,72	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	34,1±0,57	100,0±0,0	22,8±0,12
VI-4	78,5±0,56	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	21,4±0,25	100,0±0,0	25,7±,63
VII-1	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0
VII-2	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	70,8±0,87	100,0±0,0
VII-3	34,5±0,28	65,4±0,83	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	66,7±0,36
VII-4	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
VIII-1	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	51,5±0,69	100,0±0,0
VIII-2	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0
VIII-3	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	92,4±1,83	100,0±0,0
VIII-4	0,0±0,0	66,4,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	36,0±0,27	100,0±0,0
IX-1	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	31,8±2,35	100,0±0,0
IX-2	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	65,3±1,67	100,0±0,0
IX-3	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	41,8±,57	100,0±0,0
IX-4	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	34,4±0,07	100,0±0,0

**Динаміка щільності популяцій соснового підкорового клопа
в насадженнях сосни звичайної у 2012 році**

Місяці- тижні	Щільність, екз./дм						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁ – L ₅	Імаго
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	4,5±1,24	2,2±3,47	0,0±0,0	6,7±0,47	2,2±1,33
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	3,9±2,55	2,9±1,23	0,0±0,0	6,8±0,78	2,8±0,87
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	4,4±0,74	3,1±0,55	0,0±0,0	7,5±0,89	1,2±0,63
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	3,7±0,87	2,6±1,21	0,0±0,0	6,3±0,56	0,1±1,24
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	3,2±1,22	2,2±0,87	5,4±0,92	0,0±0,0
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	2,9±0,87	3,4±1,22	6,3±0,56	0,0±0,0
V-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,1±0,76	2,9±2,11	7,0±1,21	0,0±0,0
V-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,2±1,11	4,1±0,87	8,3±0,94	0,0±0,0
VI-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	1,0±0,0	4,1±0,67	5,1±0,77	2,1±0,75
VI-2	11,0±0,87	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	3,9±0,88	14,9±0,92	3,4±0,65
VI-3	8,3±2,34	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,3±0,68	12,6±1,22	3,3±0,88
VI-4	12,8±0,77	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	3,5±1,11	16,3±0,94	4,2±2,11
VII-1	14,2±0,66	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	14,2±0,58	5,6±0,77
VII-2	3,4±0,58	1,1±0,67	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,5±1,22	4,8±1,31
VII-3	2,9±0,69	5,5,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	8,4±0,74	5,6±0,94
VII-4	0,0±0,0	4,1,±0,71	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,1±0,0	6,3±1,22
VIII-1	0,0±0,0	5,0±0,88	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	5,0±0,71	6,6±0,65
VIII-2	0,0±0,0	6,3,±0,94	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	6,3±0,88	4,9±0,84
VIII-3	0,0±0,0	1,9,±0,87	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	1,9,±0,94	5,3±1,32
VIII-4	0,0±0,0	2,2,±0,0	3,0±0,68	0,0±0,0	0,0±0,0	5,2±0,87	6,1±0,72
IX-1	0,0±0,0	0,0±0,0	2,1,±1,12	0,0±0,0	0,0±0,0	2,1,±1,12	6,6±0,88
IX-2	0,0±0,0	0,0±0,0	3,9±0,64	1,5,±0,68	0,0±0,0	3,9±0,64	5,2±0,67
IX-3	0,0±0,0	0,0±0,0	2,3±0,88	1,2,±0,87	0,0±0,0	2,3±0,88	5,5±1,11
IX-4	0,0±0,0	0,0±0,0	2,1±0,71	0,9±0,94	0,0±0,0	2,1±0,71	6,1±0,94

Динаміка заселеності насадження сосни звичайної сосновим підкоровим клопом у 2013 році

Місяці-тижні	Заселеність % 2013						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁ – L ₅	Імаго
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	21,0±0,57	100,0±0,0
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	45,9±0,41	100,0±0,0
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	5,3±0,86	100,0±0,0
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	12,1±0,73	100,0±0,0
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	7,3±0,65	100,0±0,0
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	5,5±1,35	100,0±0,0
V-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	28,2±2,73	100,0±0,0
V-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	37,9±0,76	100,0±0,0
VI-1	97,4±0,25	0,0±0,0	0,0±0,0	2,5±0,74	0,0±0,0	100,0±0,0	6,6±0,54
VI-2	99,4±2,87	0,0±0,0	0,0±0,0	0,5±0,05	0,0±0,0	100,0±0,0	4,0±2,15
VI-3	99,5±0,67	0,0±0,0	0,0±0,0	0,3±0,01	0,4±0,02	100,0±0,0	3,7±0,15
VI-4	99,7±1,74	0,0±0,0	0,0±0,0	0,2±0,07	0,4±0,32	100,0±0,0	2,6±0,76
VII-1	100,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	3,1±0,85
VII-2	7,8±0,37	67,7±3,67	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	3,3±0,31
VII-3	16,4±0,57	83,5±2,25	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	5,0±0,73
VII-4	1,1±0,15	98,8±0,14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	4,3±0,21
VIII-1	0,0±0,0	97,8±0,27	2,1±0,42	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	5,9±1,34
VIII-2	0,0±0,0	41,1±0,36	58,7±0,54	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	1,7±0,53
VIII-3	0,0±0,0	57,3±1,73	44,1±0,17	1,3±0,76	0,0±0,0	100,0±0,0	2,0±0,24
VIII-4	0,0±0,0	64,0±0,81	35,3±1,32	1,9±0,54	0,0±0,0	100,0±0,0	1,8±0,07
IX-1	0,0±0,0	3,1±0,46	82,6±0,71	17,3±1,27	0,0±0,0	100,0±0,0	6,7±0,14
IX-2	0,0±0,0	0,0±0,0	25,4±0,85	71,8±0,53	0,0±0,0	100,0±0,0	4,0±0,15
IX-3	0,0±0,0	0,0±0,0	9,9±0,13	89,8±0,36	0,0±0,0	100,0±0,0	3,0±0,21
IX-4	0,0±0,0	0,0±0,0	12,8±0,67	87,1±0,81	0,0±0,0	100,0±0,0	3,3±0,74

**Динаміка щільності популяцій соснового підкорового клопа
в насадженнях сосни звичайної у 2013 році**

Місяці- тижні	Щільність, екз./дм						Імаго
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁ – L ₅	
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,8±0,67	0,0±0,0	0,0±0,0	0,8±0,67	3,8±1,44
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	1,1±0,86	0,0±0,0	0,0±0,0	1,1±0,86	2,4±0,88
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,6±0,69	0,0±0,0	0,0±0,0	0,6±0,69	11,5±0,96
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,9±0,78	0,0±0,0	0,0±0,0	0,9±0,78	7,4±0,86
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,4±1,11	0,0±0,0	0,0±0,0	0,4±1,11	5,5±1,25
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,5±1,12	0,0±0,0	0,5±1,12	9,1±0,82
V-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,9±0,87	0,0±0,0	0,9±0,87	3,2±0,66
V-4	17,7±0,91	0,0±0,0	0,0±0,0	1,1±0,64	0,0±0,0	1,1±0,64	2,9±1,11
VI-1	45,5±1,12	0,0±0,0	0,0±0,0	1,2±0,88	0,0±0,0	46,7±0,68	3,1±0,56
VI-2	51,8±0,94	0,0±0,0	0,0±0,0	0,3±0,58	0,0±0,0	52,1±0,92	2,1±0,77
VI-3	64,3±0,68	0,0±0,0	0,0±0,0	0,2±1,33	0,3±0,55	64,6±0,66	2,4±0,67
VI-4	41,9±0,88	0,0±0,0	0,0±0,0	0,1±0,91	0,2±0,67	42,0±0,67	1,1±1,35
VII-1	77±0,67	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	77,0±0,67	2,2±0,88
VII-2	5,1±0,81	44,1±1,34	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	65,1±0,81	2,1±0,68
VII-3	7,5±0,66	38,2±0,86	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	45,7±1,11	2,3±1,25
VII-4	0,5±0,48	44,4±0,92	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	44,9±0,94	1,9±1,44
VIII-1	0,0±0,0	36,6±0,84	0,8±1,22	0,0±0,0	0,0±0,0	37,4±1,25	2,2±0,97
VIII-2	0,0±0,0	29,3±0,66	41,8±1,35	0,0±0,0	0,0±0,0	71,2±0,94	1,2±1,11
VIII-3	0,0±0,0	38,8±0,69	29,9±0,97	0,9±0,76	0,0±0,0	67,7±1,54	1,4±0,77
VIII-4	0,0±0,0	40,1±2,1	22,1±1,55	1,2±0,64	0,0±0,0	62,2±2,33	1,1±0,94
IX-1	0,0±0,0	2,0±0,66	21,0±1,11	4,4±1,44	0,0±0,0	25,4±2,35	1,7±1,24
IX-2	0,0±0,0	0,0±0,0	9,3±0,84	26,3±0,88	0,0±0,0	35,6±0,88	1,5±1,12
IX-3	0,0±0,0	0,0±0,0	5,5±0,92	49,7±1,33	0,0±0,0	55,3±1,21	1,7±0,88
IX-4	0,0±0,0	0,0±0,0	5,9±1,23	40,1±2,44	0,0±0,0	46,0±0,87	1,5±0,92

**Динаміка заселеності насадження сосни звичайної сосновим
підкоровим клопом у 2014 році**

Місяці-тижні	Заселеність, %						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁ – L ₅	Імаго
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	76,8±0,67	23,2±0,67	0,0±0,0	100,0±0,0	3,8±0,28
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	67,6±2,57	32,4±2,41	0,0±0,0	100,0±0,0	5,2±0,07
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	39,4±0,16	54,3±0,67	6,2±0,16	100,0±0,0	2,2±0,15
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	28,6±0,73	39,6±2,16	31,6±0,21	100,0±0,0	9,8±0,67
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	3,3±0,15	8,1±0,15	88,5±1,46	100,0±0,0	14,3±0,21
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,4±0,06	14,2±0,52	85,3±0,27	100,0±0,0	21,6±0,70
V-3	6,2±0,27	0,0±0,0	0,0±0,0	40,9±0,63	52,6±0,89	100,0±0,0	21,2±0,43
V-4	38,3±0,57	0,0±0,0	0,0±0,0	3,5±0,74	31,7±1,97	100,0±0,0	23,3±0,25
VI-1	51,7±0,03	0,0±0,0	0,0±0,0	28,4±0,89	19,3±3,21	100,0±0,0	32,7±0,61
VI-2	61,1±0,79	0,0±0,0	0,0±0,0	36,9±0,62	1,6±0,07	100,0±0,0	52,4±0,15
VI-3	95,2±0,52	0,0±0,0	0,0±0,0	1,3±0,08	3,4±0,17	32,2±0,67	100,0±0,0
VI-4	90,8±1,36	0,0±0,0	0,0±0,0	0,91±0,03	8,2±0,25	22,3±1,15	100,0±0,0
VII-1	15,4±0,12	84,6±4,12	0,0±0,0	0,0±0,0	6,6±0,74	30,6±0,96	100,0±0,0
VII-2	3,0±0,05	97,0±0,87	0,0±0,0	0,0±0,0	1,0±0,16	74,1±0,15	100,0±0,0
VII-3	0,9±0,08	99,2±1,24	0,0±0,0	0,0±0,0	0,8±0,07	93,6±3,27	100,0±0,0
VII-4	1,5±0,15	98,5±0,29	0,0±0,0	0,0±0,0	1,9±0,71	50,4±0,15	100,0±0,0
VIII-1	0,4±0,76	31,9±0,63	63,4±2,13	0,0±0,0	0,4±0,08	58,7±0,67	100,0±0,0
VIII-2	0,4±0,03	3,8±0,72	95,7±1,27	0,0±0,0	0,0±0,0	55,0±0,57	100,0±0,0
VIII-3	0,0±0,0	0,9±0,07	42,8±0,19	57,1±3,27	0,0±0,0	85,6±0,24	100,0±0,0
VIII-4	0,0±0,0	0,30±0,06	27,3±0,74	72,6±0,93	0,0±0,0	98,2±0,87	100,0±0,0
IX-1	0,0±0,0	0,47±0,09	5,26±0,56	94,2±0,43	0,0±0,0	57,2±0,93	100,0±0,0
IX-2	0,0±0,0	0,0±0,0	2,7±0,07	97,2±0,14	0,0±0,0	53,1±0,72	100,0±0,0
IX-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	42,8±0,57	100,0±0,0
IX-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	100,0±0,0	0,0±0,0	50,0±1,25	100,0±0,0

**Динаміка щільності популяцій соснового підкорового клопа
в насадженнях сосни звичайної у 2014 році**

Місяці- тижні	Щільність, екз./дм ² 2014						
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁ – L ₅	Імаго
IV-1	0,0±0,0	0,0±0,0	47,7±0,92	14,4±1,32	0,0±0,0	62,1±0,77	2,4±0,56
IV-2	0,0±0,0	0,0±0,0	24,6±1,11	11,8±0,95	0,0±0,0	36,4±1,12	1,9±1,14
IV-3	0,0±0,0	0,0±0,0	19,6±0,56	27,0±1,47	3,1±0,82	49,7±2,14	1,1±1,15
IV-4	0,0±0,0	0,0±0,0	10,5±1,12	14,5±1,44	11,6±1,35	36,6±0,88	3,6±0,87
V-1	0,0±0,0	0,0±0,0	0,9±0,66	2,2±2,11	24,0±2,44	27,1±0,66	3,9±1,11
V-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,2±0,67	6,5±1,12	39,0±1,22	45,7±0,77	9,9±1,58
V-3	5,5±0,55	0,0±0,0	0,0±0,0	35,9±0,87	46,2±0,66	87,7±1,41	18,6±0,87
V-4	28,5±1,22	0,0±0,0	0,0±0,0	31,1±0,64	27,7±0,88	87,3±0,88	20,4±0,56
VI-1	38,5±1,12	0,0±0,0	0,0±0,0	21,2±0,88	14,4±1,55	74,4±1,15	24,4±1,11
VI-2	33,4±0,95	0,0±0,0	0,0±0,0	20,3±0,58	0,9±0,87	54,6±0,66	28,8±0,66
VI-3	13,9±1,21	0,0±0,0	0,0±0,0	0,2±1,33	0,5±1,11	14,6±0,74	45,3±1,21
VI-4	9,9±0,88	0,0±0,0	0,0±0,0	0,1±0,91	0,9±0,54	10,9±1,21	48,8±1,11
VII-1	2,1±1,25	11,5±0,66	0,0±0,0	0,0±0,0	0,5±0,0	13,6±0,88	44,3±0,58
VII-2	0,9±1,11	28,7±0,88	0,0±0,0	0,0±0,0	0,3±0,0	29,6±1,55	39,9±0,88
VII-3	0,3±0,58	33,5±1,14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,3±0,0	33,8±1,44	36,1±0,58
VII-4	0,3±0,48	20±1,12	2,5±0,88	0,0±0,0	0,4±0,0	20,3±1,11	40,2±1,11
VIII-1	0,1±0,65	7,6±1,25	15,1±0,56	0,0±0,0	0,1±0,0	23,8±1,12	40,5±0,91
VIII-2	0,1±0,84	0,9±0,56	22,5±1,11	0,0±0,0	0,0±0,0	23,5±0,98	47,2±1,12
VIII-3	0,0±0,0	0,3±1,33	14,1±1,12	18,8±0,66	0,0±0,0	32,9±0,77	38,4±0,66
VIII-4	0,0±0,0	0,1±0,56	9,1±0,66	24,2±0,84	0,0±0,0	33,3±0,66	33,9±1,14
IX-1	0,0±0,0	0,1±0,87	1,1±0,68	19,7±0,56	0,0±0,0	20,9±1,11	36,5±0,69
IX-2	0,0±0,0	0,0±0,0	0,6±0,92	21,3±1,12	0,0±0,0	21,9±0,84	41,2±0,88
IX-3	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	19,8±0,87	0,0±0,0	19,8±1,22	46,2±0,56
IX-4	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	20,1±1,14	0,0±0,0	20,1±0,88	40,2±0,87

Додаток Д
Динаміка щільності популяції соснового підкорового клопа
у 2011–2014 рр.

Таблиця Д.1

Динаміка щільності популяції соснового підкорового клопа
за даними обліків упродовж вегетаційного періоду

ТЛУ	Середні		Щільність популяції клопа, екз./дереву			
	висота, м	діаметр, см	2011	2012	2013	2014
Склад 10 Сзв, рік створення культур – 2007						
A ₁	0,86±0,07	1,42±0,01	6,4±0,15	27,3±0,25	44,2±0,73	122,3±0,01
A ₂	0,92±0,04	1,41±0,07	4,0±0,25	29,4±0,04	59,4±0,39	90,5±0,36
A ₃	0,98±0,06	1,53±0,24	2,1±1,36	13,6±0,27	19,5±1,37	21,4±0,02
B ₁	0,97±0,05	1,46±0,23	4,1±0,25	24,3±1,24	107,6±2,54	156,3±0,47
B ₂	0,98±0,06	1,51±1,24	5,9±0,04	19,5±0,17	60,1±3,21	117,4±0,34
B ₃	1,04±0,13	1,50±2,37	6,3±0,21	15,0±0,24	20,7±0,14	25,7±0,21
C ₁	1,07±1,24	1,45±0,27	0,0±0,0	19,3±1,36	47,2±0,10	67,3±0,50
C ₂	1,17±0,14	1,63±0,73	0,0±0,0	0,0±0,0	3,2±0,05	6,2±0,05
Склад 10 Сзв, рік створення культур – 2002						
A ₁	1,67±0,37	1,75±0,95	148,6±0,74	165,3±0,13	178,4±0,79	267,9±0,21
A ₂	1,75±0,03	1,73±0,08	15,0±0,72	147,8±1,24	198,8±2,64	270,0±3,54
A ₃	1,76±0,02	1,82±0,32	23,9±1,36	35,9±0,37	39,6±0,27	46,9±1,24
B ₁	1,78±0,56	1,80±0,79	76,3±0,72	198,0±0,07	243,9±1,84	290,3±0,71
B ₂	1,84±0,97	1,94±1,21	116,4±2,89	134,1±3,27	170,0±0,12	205,3±0,04
B ₃	1,91±0,35	1,92±0,73	77,8±0,72	34,7±0,26	39,0±0,49	41,7±0,27
C ₁	1,92±0,79	2,0±0,50	65,9±1,38	87,3±0,73	102,8±1,57	138,5±0,21
C ₂	2,27±3,58	2,26±1,36	6,93±0,27	9,12±1,32	11,7±0,27	10,0±0,50
Склад 10 Сзв, рік створення культур – 1997						
A ₁	3,67±0,56	4,61±0,73	397,5±0,24	546,3±2,87	550,6±0,82	680,3±2,54
A ₂	3,81±0,93	4,90±0,70	401,5±1,28	590,3±2,45	566,3±0,17	590,3±0,25
A ₃	3,91±0,05	4,95±1,26	52,5±0,54	75,2±0,14	84,1±3,27	92,4±0,12
B ₁	3,93±0,76	4,86±1,10	38,7±2,54	502,0±2,87	600,0±6,74	688,5±4,25
B ₂	4,0±0,26	4,96±1,24	390,1±0,12	442,3±0,89	480,3±2,54	508,6±6,42
B ₃	5,42±0,96	5,10±0,73	39,3±0,15	70,3±2,54	50,2±0,21	22,1±0,16
C ₁	4,09±0,72	5,12±0,64	142,5±3,47	151,6±4,57	170,6±5,41	197,0±0,19
C ₂	4,30±0,36	5,84±0,23	27,1±3,51	67,2±0,96	55,3±0,15	75,3±0,21
Склад 10 Сзв, рік створення культур – 1987						
A ₁	7,12±2,54	7,5±2,51	702,3±1,25	468,3±0,25	301,9±3,27	209,4±0,14
A ₂	7,5±0,02	7,9±1,12	679,9±5,21	478,3±2,52	289,1±4,56	198,2±3,24
A ₃	7,5±0,15	8,2±1,54	143,8±3,21	55,0±0,14	20,0±0,19	7,1±0,05
B ₁	7,6±0,12	7,7±3,21	590,0±0,52	330,2±3,79	271,0±2,81	191,3±2,81
B ₂	8,1±0,27	8,2±0,54	448,3±3,64	308,6±0,18	261,0±0,28	143,0±1,64
B ₃	8,5±0,87	8,9±1,25	18,5±2,51	10,1±0,05	3,0±0,07	0,0±0,0
C ₁	8,2±2,54	8,1±3,54	183,3±5,21	87,3±2,57	50,4±0,97	30,0±0,24
C ₂	9,0±3,25	9,1±2,54	66,0±0,25	18,3±0,24	15,3±2,79	10,5±1,28
Склад 10 Сзв, рік створення культур – 1977						
A ₁	8,0±0,07	9,2±3,24	143,1±0,24	108,3±0,92	82,5±0,84	45,3±0,57
A ₂	8,1±2,54	9,7±0,92	102,0±0,37	70,3±2,87	44,3±2,54	27,1±0,62
A ₃	8,5±0,54	10,2±3,64	4,3±0,09	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0

ТЛЮ	Середні		Щільність популяції клопа, екз./дереву			
	висота, м	діаметр, см	2011	2012	2013	2014
B ₁	8,0±2,51	10,2±0,65	135,0±0,47	97,4±3,92	78,3±1,52	62,3±5,27
B ₂	9,0±3,24	10,8±0,58	116,4±2,57	90,4±5,24	72,0±0,14	51,0±0,17
B ₃	10,0±0,09	11,3±3,12	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₁	9,5±0,74	11,8±2,73	20,4±0,59	15,4±0,14	5,1±0,07	5,10±2,43
C ₂	12,1±0,86	12,4±1,27	8,4±0,37	5,0±0,07	0,0±0,0	0,0±0,0
Склад 10 Сзв, рік створення культур – 1972						
A ₁	9,0±5,21	10,5±0,47	34,1±0,57	17,9±0,54	7,2±0,15	0,0±0,0
A ₂	10,0±0,15	10,8±2,86	22,3±0,81	18,1±0,29	0,0±0,0	0,0±0,0
A ₃	10,1±1,79	11,9±1,49	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₁	11,2±2,57	11,6±3,87	48,3±1,25	36,7±2,83	11,3±2,54	0,0±0,0
B ₂	12,3±0,47	12,0±0,04	43,0±0,59	29,3±1,17	9,5±0,14	0,0±0,0
B ₃	12,3±3,52	12,5±3,15	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₁	12,3±1,58	12,2±1,74	5,35±2,57	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₂	14,0±0,58	13,8±1,74	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Склад порід 6Сз4Бп, рік створення культур – 2007						
A ₁	1,22±3,51	1,44±0,74	4,1±0,07	12,1±0,74	17,3±0,52	22,0±0,74
A ₂	1,28±0,07	1,44±3,25	6,1±3,72	9,2±6,54	11,0±1,34	19,0±1,52
A ₃	1,36±0,60	1,56±0,05	0,0±0,0	3,2±0,54	5,2±0,02	7,1±0,17
B ₁	1,28±3,54	1,49±1,12	5,0±4,51	11,3±0,07	14,3±2,54	20,0±3,21
B ₂	1,35±2,54	1,55±3,54	4,2±0,07	12,5±0,09	15,3±1,54	19,2±0,07
B ₃	1,38±0,96	1,63±0,57	0,0±0,0	0,0±0,0	3,1±0,02	6,3±0,14
C ₁	1,4±0,09	1,7±3,21	4,3±0,02	6,3±0,54	9,2±0,04	10,5±0,20
C ₂	1,56±6,14	1,9±0,08	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	9,1±,84
Склад порід 6Сз4Бп, рік створення культур – 2002						
A ₁	3,4±0,72	4,12±0,14	26,9±1,62	49,3±2,54	77,0±0,06	31,0±0,24
A ₂	3,42±0,04	4,1±0,12	34,6±0,57	56,4±,82	90,0±0,07	40,0±0,15
A ₃	3,55±0,12	4,32±0,74	11,7±2,54	18,3±0,07	20,6±0,10	9,0±0,01
B ₁	3,46±0,47	4,51±2,14	34,6±0,14	61,5±2,54	80,1±6,15	29,1±0,15
B ₂	3,56±2,81	4,41±3,54	27,9±3,67	57,2±0,15	76,1±0,07	19,5±0,12
B ₃	3,6±0,12	4,45±,24	9,12±1,64	26,0±0,14	11,7±5,46	0,0±0,0
C ₁	3,64±2,54	4,45±0,08	12,1±2,87	20,0±0,19	6,0±0,05	2,0±0,01
C ₂	3,7±2,57	4,5±0,58	12,7±1,54	12,0±2,87	14,6±3,69	3,0±0,07
Склад порід 6Сз4Бп, рік створення культур – 1997						
A ₁	5,8±0,14	5,9±0,27	17,3±0,52	9,0±0,12	4,0±0,14	0,0±0,0
A ₂	5,88±0,57	6,1±0,24	18,3±0,75	8,1±0,07	4,2±0,04	0,0±0,0
A ₃	6,1±0,07	6,3±0,14	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₁	5,92±3,67	6,1±0,05	19,1±0,25	9,3±,18	3,0±0,05	0,0±0,0
B ₂	6,12±1,24	6,3±0,05	9,0±5,12	3,1±0,25	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₃	6,2±3,65	6,4±0,08	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₁	6,22±0,07	6,4±0,09	11,0±2,54	5,0±0,07	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₂	6,34±0,57	6,45±0,85	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Склад порід 6Сз4Бп, рік створення культур – 1987						
A ₁	10,5±0,09	11,2±,17	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
A ₂	10,5±0,41	12,1±,52	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0

ТЛУ	Середні		Щільність популяції клопа, екз./дереву			
	висота, м	діаметр, см	2011	2012	2013	2014
A ₃	11,0±0,01	12,5±3,54	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₁	11,5±0,05	12,5±0,07	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₂	12,0±0,57	12,5±0,85	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₃	12,5±3,64	13,0±,24	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₁	12,0±0,02	12,5±1,16	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₂	12,5±0,75	13,1±,09	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Склад порід 8Сз2Бп, рік створення культур – 2007						
A ₁	1,22±0,14	1,44±2,46	4,1±0,07	7,12±0,54	7,0±0,19	17,1±0,60
A ₂	1,28±2,54	1,44±1,10	5,1±0,51	7,0±0,08	12,5±2,54	15,3±0,05
A ₃	1,37±2,87	1,57±0,96	0,0±0,0	5,4±0,51	7,0±0,24	7,0±0,15
B ₁	1,28±3,54	1,48±3,64	5,0±0,58	11,0±0,12	13,1±0,74	13,1±0,54
B ₂	1,35±2,41	1,55±0,47	3,2±0,14	12,1±0,54	11,0±0,08	14,0±0,21
B ₃	1,38±0,14	1,62±0,37	0,0±0,0	0,0±0,0	5,0±0,04	9,0±0,07
C ₁	1,45±2,17	1,71±,08	3,5±0,07	5,0±0,05	11,0±0,15	13,0±0,74
C ₂	1,56±3,21	1,92±0,10	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	4,0±2,54
Склад порід 8Сз2Бп, рік створення культур – 2002						
A ₁	3,4±0,24	4,1±0,04	24,1±0,53	38,5±0,25	44,0±2,87	60,3±2,54
A ₂	3,42±3,57	1,1±0,25	31,6±0,72	50,0±2,54	64,1±3,54	78,1±0,21
A ₃	3,56±0,07	4,35±0,75	7,0±0,04	9,1±0,07	10,1±0,74	10,0±0,07
B ₁	3,46±0,52	4,15±1,65	19,0±0,25	45,4±3,64	59,0±0,39	78,3±3,15
B ₂	3,56±2,51	4,41±0,12	29,1±0,87	55,3±5,74	64,1±0,18	75,4±0,25
B ₃	3,6±0,05	4,45±3,24	3,0±0,09	9,0±0,15	11,0±2,57	11,3±4,67
C ₁	3,64±2,74	4,45±6,52	7,1±0,97	11,1±0,25	17,3±3,24	18,4±0,19
C ₂	3,7±0,15	4,5±0,07	3,5±0,52	5,0±6,24	12,0±0,73	15,0±0,05
Склад порід 8Сз2Бп, рік створення культур – 1997						
A ₁	5,8±0,52	5,9±0,05	40,0±0,14	37,2±4,07	30,6±0,82	17,1±0,08
A ₂	5,89±3,61	6,1±0,74	36,1±2,58	26,0±2,41	18,1±0,27	15,0±0,15
A ₃	6,1±0,08	6,3±2,10	19,6±0,73	11,0±0,05	7,1±0,19	4,0±0,36
B ₁	5,92±1,65	6,1±0,04	35,4±5,87	25,0±0,07	15,3±0,17	12,4±2,57
B ₂	6,12±0,85	6,3±0,98	25,0±0,07	21,0±0,12	17,3±0,92	8,0±0,07
B ₃	6,2±0,09	6,4±0,07	8,0±0,04	9,0±0,87	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₁	6,22±3,14	6,4±0,51	33,1±0,07	26,0±0,93	17,1±0,13	15,0±0,02
C ₂	6,34±2,71	6,45±3,24	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Склад порід 8Сз2Бп, рік створення культур – 1987						
A ₁	10,5±0,07	11,2±0,15	16,3±0,07	8,0±0,05	0,0±0,0	0,0±0,0
A ₂	10,5±0,74	12,1±0,04	19,0±0,05	7,1±0,24	2,0±3,25	0,0±0,0
A ₃	11,2±3,52	12,5±0,05	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₁	11,5±0,07	12,5±0,67	14,3±0,09	9,1±0,05	3,2±0,01	0,0±0,0
B ₂	12,4±3,57	12,5±0,08	9,0±0,07	6,3±2,57	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₃	12,5±0,25	13,4±3,61	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₁	12,5±0,73	12,5±0,74	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₂	12,5±2,87	13,2±0,08	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Склад порід 8Сз2Бп, рік створення культур – 1977						
A ₁	14,5±0,24	14,0±0,05	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
A ₂	15,0±0,12	14,8±0,72	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0

Продовж. табл. Д.1

ТЛЮ	Середні		Щільність популяції клопа, екз./дерево			
	висота, м	діаметр, см	2011	2012	2013	2014
A ₃	15,5±0,06	15,0±1,47	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₁	15,5±0,74	15,3±2,57	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₂	15,5±3,51	16,3±,71	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
B ₃	16,0±3,52	16,3±0,07	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₁	16,0±0,12	15,7±0,58	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
C ₂	16,1±0,07	16,0±0,05	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0

Таблиця Д.2

Щільність популяції соснового підкорового клопа за даними обліків під час зимівлі (екз./дерево)

Вік, років	Місце обліку	Тип лісорослинних умов							
		A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂
Склад 10 С, 2011 рік									
5–6	Стовбур	5,8	3,6	2,3	3,2	2,1	2,9	4,2	0,0
	Підстилка	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10–11	Стовбур	85	114,2	6,9	124,6	112,4	17,1	55,5	17,1
	Підстилка	81,4	111,7	4,0	120,2	106,0	6,0	48,9	5,0
15–16	Стовбур	34,1	391,5	47,3	306,6	322,1	28,3	103	18,4
	Підстилка	334,1	371,5	58,0	302,2	311,2	3,2	87,9	11,6
25–26	Стовбур	664,5	570,5	123,9	533,9	410,2	10,9	140,8	49,1
	Підстилка	655,6	559,5	0,0	528,2	389,1	0,0	106,9	0,0
35–36	Стовбур	124,1	94,2	0,0	119,1	101,8	0,0	10,9	2,7
	Підстилка	5,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40–41	Стовбур	17,9	18,8	0,0	38,7	28,1	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед-не	Стовбур	155,2	198,8	30,1	187,7	162,8	9,9	52,4	14,6
	Підстилка	215,4	261,5	31,0	316,9	268,8	4,6	81,3	8,3
Склад 10 С, 2012 рік									
5–6	Стовбур	26,9	26,6	8,7	18,1	17,2	9,0	7,1	0,0
	Підстилка	113,6	128,9	5,0	102,9	107,9	3,0	70,2	4,0
15–16	Стовбур	410,2	494,9	63,9	48,8	431,4	57,9	129,2	47,9
	Підстилка	410,9	494,9	2,6	48,8	427,9	25,0	101,9	90,0
25–26	Стовбур	378,2	382,5	29,1	240,8	265,8	7,3	77,8	10,2
	Підстилка	307,9	281,1	0,0	170,6	111,9	0,0	16,9	0,0
35–36	Стовбур	95,8	60,8	0,0	83,9	64,8	0,0	8,9	4,0
	Підстилка	6,9	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40–41	Стовбур	8,9	2,7	0,0	28,2	21,6	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед-не	Стовбур	175,3	183,1	19,7	88,3	151,5	15,9	50,7	13,9
	Підстилка	169,4	183	3,8	81,0	163,7	14	63,0	47,0
Склад 10 С, 2013 рік									
5–6	Стовбур	21,2	47,5	14,1	73,5	33,1	12,7	20,5	2,1
	Підстилка	8,5	4,2	0,0	5,3	4,0	0,0	8,3	0,0
10–11	Стовбур	2,0	3,0	12,1	6,0	3,0	30,4	2,5	7,1
	Підстилка	127,3	170,1	3,0	231,4	155,7	3,0	92,7	2,0

Вік, років	Місце обліку	Тип лісорослинних умов							
		A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂
15–16	Стовбур	50,0	40,0	78,2	80,0	40,0	36,2	20,4	44,0
	Підстилка	455,3	505,0	20,0	566,1	434,1	20,0	125,7	30,0
25–26	Стовбур	105,7	187,1	19,1	90,3	136,1	2,2	38,2	9,2
	Підстилка	185,4	83,9	0,0	158,7	86,4	0,0	52,0	0,0
35–36	Стовбур	71,2	29,0	0,0	66,1	58,4	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	1,3	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
40–41	Стовбур	8,5	0	0	10,3	7,2	0	0	0
	Підстилка	0	0	0	0	0	0	0	0
Серед- не	Стовбур	51,7	61,3	30,9	54,4	46,3	20,3	20,4	15,6
	Підстилка	194,2	152,9	11,5	240,4	136,4	11	69,7	2,0
Склад 10 С, 2014 рік									
5–6	Стовбур	4,1	6,5	7,1	4,3	5,4	4,6	3,7	3,2
	Підстилка	62,3	59,5	1,0	58,2	74,9	1,0	1,0	0,0
10–11	Стовбур	3,0	5,0	25,5	4,0	7,0	34,2	5,0	7,2
	Підстилка	248,2	203,1	2,2	227	185,1	6,0	128,3	1,0
15–16	Стовбур	50,0	20,0	87,3	90,0	30,0	16,1	22,3	62,1
	Підстилка	588,2	515,4	40,0	602	457,3	50,0	155,1	20,0
25–26	Стовбур	114,2	147,3	5,3	102,5	119,3	0,0	210,5	5,2
	Підстилка	80,1	42,6	0,0	52,6	19,3	0,0	0,0	0,0
35–36	Стовбур	29,3	17,3	0,0	51,3	40,4	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40–41	Стовбур	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед- не	Стовбур	40,1	39,2	31,3	50,4	40,4	18,3	60,4	19,4
	Підстилка	244,7	205,1	14,1	234,9	184,2	19,0	94,8	10,5
Склад 6Сз4Бп, 2011 рік									
5–6	Стовбур	2,4	2,3	0,0	4,1	2,4	0,0	1,3	0,0
	Підстилка	1,4	3,4	0,0	0,0	1,4	0,0	2,2	0,0
10–11	Стовбур	21,1	28,1	7,0	29,2	21,9	5,0	8,9	2,3
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15–16	Стовбур	16,9	15,3	0,0	14,9	5,3	0,0	7,3	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25–26	Стовбур	5,0	4,3	3,0	3,3	4,4	0,0	2,3	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед- не	Стовбур	11,4	12,5	5,0	12,9	8,5	5,0	5,0	2,3
	Підстилка	1,4	3,4	0,0	0,0	1,4	0,0	2,2	0,0
Склад 6Сз4Бп, 2012 рік									
5–6	Стовбур	1,5	4,3	3,0	3,3	4,4	0,0	2,3	0,0
	Підстилка	5,3	3,1	0,0	4,0	5,0	0,0	2,4	0,0
10–11	Стовбур	34,4	41,1	15,2	58,1	43,9	15,9	18,0	10,2
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15–16	Стовбур	4,9	5,9	0,0	5,9	3,0	0,0	4,9	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед- не	Стовбур	15,1	17,1	9,1	22,5	17,1	15,9	8,4	10,2
	Підстилка	5,3	3,1	0,0	4,0	5,0	0,0	2,4	0,0

Вік, років	Місце обліку	Тип лісорослинних умов							
		A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂
Склад 6Сз4Бп, 2013 рік									
5–6	Стовбур	4,3	5,1	3,1	5,2	10,1	1,3	3,2	0,0
	Підстилка	9,3	4,3	0,0	1,7	3,2	1,0	4,5	0,0
10–11	Стовбур	53,0	71,3	19,1	59,2	61,0	8,3	5,2	10,5
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15–16	Стовбур	3,1	4,2	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед-не	Стовбур	20,2	28,9	11,1	22,2	35,6	4,8	4,2	10,5
	Підстилка	9,3	4,3	0,0	1,7	3,2	1,0	4,5	0,0
Склад 6Сз4Бп, 2014 рік									
5–6	Стовбур	6,2	6,3	5,5	6,7	8,2	2,1	5,2	0,0
	Підстилка	11,3	10,3	0,0	9,2	9,0	3,2	3,2	0,0
10–11	Стовбур	22,3	29,1	5,3	17,3	14,3	0,0	2,3	2,1
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15–16	Стовбур	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед-не	Стовбур	14,3	17,7	5,4	12,0	11,3	2,1	3,7	2,1
	Підстилка	11,3	10,3	0,0	9,2	9,0	1,0	3,2	0,0
Склад 8Сз2Бп, 2011 рік									
5–6	Стовбур	2,4	3,1	0,0	5,3	2,2	0,0	2,3	0,0
	Підстилка	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10–11	Стовбур	7,0	10,7	3,9	9,2	7,3	1,9	5,2	1,3
	Підстилка	8,9	12,0	0,0	11,6	18,3	0,0	0,0	0,0
15–16	Стовбур	16,9	11,3	15,3	0,0	14,9	5,3	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25–26	Стовбур	3,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед-не	Стовбур	7,3	8,4	9,6	6,3	8,2	3,6	3,7	1,3
	Підстилка	8,9	6,7	0,0	11,6	18,3	0,0	0,0	0,0
Склад 8Сз2Бп, 2012 рік									
5–6	Стовбур	5,3	6,1	3,9	4,9	6,4	0,0	3,3	0,0
10–11	Стовбур	12,0	15,3	6,0	16,9	21,0	5,3	4,2	0,0
	Підстилка	11,3	17,3	0,0	16,3	253,3	0,0	5,4	0,0
15–16	Стовбур	4,9	5,9	5,9	0,0	5,9	3,0	0,0	0,0
	Підстилка	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25–26	Стовбур	4,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед-не	Стовбур	6,6	9,1	5,3	8,3	11,1	4,2	3,8	0,0
	Підстилка	7,4	17,3	0,0	0,0	63,4	0,0	1,4	0,0
Склад 8Сз2Бп, 2013 рік									
5–6	Стовбур	7,4	6,1	6,5	9,7	8,2	3,2	8,9	0,0
	Підстилка	1,0	2,1	0,0	1,2	2,6	0,0	1,2	0,0
10–11	Стовбур	20,4	21,3	6,5	24,7	16,4	5,2	6,1	4,5
	Підстилка	10,3	19,5	0,0	19,7	29,4	0,0	7,5	5,3

Вік, років	Місце обліку	Тип лісорослинних умов							
		A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂
15–16	Стовбур	2,3	4,2	4,2	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25–26	Стовбур	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед- не	Стовбур	7,8	10,5	5,7	17,2	9,0	4,2	7,5	4,5
	Підстилка	5,7	10,8	0,0	10,5	11,0	0,0	7,5	1,4
Склад 8Сз2Бп, 2014 рік									
5–6	Стовбур	8,4	10,4	5,2	8,2	10,5	5,2	7,6	2,1
	Підстилка	2,1	1,0	0,0	1,6	2,4	0,0	2,7	0,0
10–11	Стовбур	24,6	28,1	8,5	23,3	19,2	7,3	4,5	3,3
	Підстилка	17,1	30,0	0,0	34,7	36,1	0,0	12,3	12,6
15–16	Стовбур	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25–26	Стовбур	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Підстилка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Серед- не	Стовбур	16,5	19,3	6,9	15,8	14,9	6,3	6,1	2,7
	Підстилка	9,6	14,6	0,0	18,2	19,3	0,0	7,5	3,2

Додаток Е

Заходи захисту соснових культур від соснового підкорового клопа

Таблиця Е.1

Ефективність внесення мінеральних та органічних речовин у ґрунт насаджень сосни 1996 р. створення (ТЛУ – А₂)

№ п/п	Варіант	Чисельність соснового підкорового клопа, екз./дереву					
		2011 рік			2012 рік		
		М±m, екз.	%	t ф.	М±m, екз.	%	t ф.
1	Контроль	350,5±6,9	100	–	426,1±9,3	100	–
	Опад берези повислої (5 кг / дерево)	338,3±31,3	91,4	0,07	340,1±27,1	79,9	3,0
2	Контроль	349,8±9,7	100	–	429,7±10,2	100	–
	Опад липи дрібнолистої (5 кг / дерево)	358,8±27,8	100,1	1,32	430,0±27,7	100,1	0,01
3	Контроль	354,9±12,1	100	–	420,7±14,5	100	–
	Опад дуба звичайного (5 кг / дерево)	367,3±42,3	103,5	0,28	414,9±50,0	99,7	0,96
4	Контроль	349,4±10,8	100	–	437,1±12,5	100	–
	Опад ліщини (5 кг / дерево)	365,5±24,7	104,6	0,6	432,6±54,2	98,9	0,08
5	Контроль	343,6±9,8	100	–	420,5±9,7	100	–
	Опад бузини червоної (5 кг / дерево)	336,2±23,2	99,5	1,17	407,4±31,9	96,9	0,39
6	Контроль	350,4±10,1	100	–	419,5±10,1	100	–
	Нітрат амонію у водному розчині (200 г /дерево)	312,3±40,6	89,1	0,91	254,4±33,8	60,7	4,68
7	Контроль	349,9±12,3	100	–	420,8±10,7	100	–
	Калійні добрива у водному розчині (150 г /дерево)	330,0±26,3	94,3	0,69	294,7±27,0	70	4,34
8	Контроль	349,7±12,9	100	–	429,5±12,7	100	–
	Фосфорні добрива у водному розчині (200 г /дерево)	333,5±21,7	95,4	0,64	300,4±9,0	70	8,29
9	Контроль	357,2±12,9	100	–	421,2±27,3	100	–
	Зольні елементи (згаріщні залишки) у водному розчині (200 г /дерево)	366,5±16,3	102,6	0,45	170,2±24,9	40,4	6,79
10	Контроль	351,3±12,9	100	–	431,5±23,9	100	–
	Водний розчин миючого засобу (50 л/дерево)	370,7±9,0	105,5	1,23	410,4±6,2	95,1	0,85
11	Контроль	356,7±14,9	100	–	425,7±23,1	100	–
	Вода (200 л/дерево)	357,3±27,7	100,1	0,02	419,0±12,3	98,4	0,26

№ п/п	Варіант	Чисельність соснового підкорового клопа, екз./дерево					
		2013 рік			2014 рік		
		M±m, шт	%	t ф	M±m, шт	%	t ф
1	Контроль	431,6±44,3	100	–	470,8±38,5	100	–
	Опад берези повислої (5 кг / дерево)	236,6±26,5	54,8	3,78	155,2±5,0	33	8,13
2	Контроль	437,9±45,1	100	–	473,1±24,1	100	–
	Опад липи дрібнолистої (5 кг / дерево)	436,7±34,0	99,8	0,02	262,7±32,5	55,6	5,2
3	Контроль	437,1±34,2	100	–	462,8±40,8	100	–
	Опад дуба звичайного (5 кг / дерево)	434,6±60,5	99,5	0,04	245,0±29,5	53	4,33
4	Контроль	430,1±42,7	100	–	473,2±24,6	100	–
	Опад ліщини (5 кг / дерево)	343,5±22,9	79,9	1,79	294,8±54,3	62,3	2,99
5	Контроль	435,8±20,9	100	–	476,1±39,1	100	–
	Опад бузини червоної (5 кг / дерево)	331,7±31,2	76,1	2,77	259,6±36,7	54,5	4,04
6	Контроль	432,8±19,7	100	–	470,9±21,4	100	–
	Нітрат амонію у водному розчині (200 г /дерево)	145,4±11,5	33,6	12,6	72,2±5,5	15,4	18,0
7	Контроль	436,2±40,6	100	–	471,8±40,3	100	–
	Калійні добрива у водному розчині (150 г /дерево)	269,2±17,8	61,7	3,77	167,2±19,0	35,5	6,84
8	Контроль	430,8±15,9	100	–	479,2±28,3	100	–
	Фосфорні добрива у водному розчині (200 г /дерево)	264,4±9,6	61,4	8,96	172,0±6,9	35,9	10,5
9	Контроль	432,7±29,1	100	–	471,2±36,2	100	–
	Зольні елементи (згари- щні залишки) у водному розчині (200 г /дерево)	80,5±1,9	18,6	10,9	38,4±2,8	8,2	11,9
10	Контроль	439,4±30,9	100	–	470,2±30,1	100	–
	Водний розчин миючого засобу (50 л/дерево)	438,9±36,4	99,8	0,14	503,9±14,8	107, 2	1,0
11	Контроль	434,1±25,8	100	–	473,5±38,1	100	–
	Вода (200 л/дерево)	422,9±14,0	97,4	0,05	502,0±17,5	106	0,68

Таблиця Е.2

**Ефективність інсектицидів проти соснового підкорового клопа
у соснових культурах 1998 р. створення
(у кожному варіанті – 50 дерев)**

Варіант – препарат (норма витрати, г/л)	Таксаційні показники культур			Кількість особин, екз.		Відпад, %
	Н, м	D, см	приріст, см	загиблих	живих	
Внесення інсектицидів проти імаго соснового підкорового клопа						
Престиж – Хамелеон (0,2)	6,5±0,04	6,1±0,06	12,5±0,40	55,0±1,60	52,2±2,0	51,7±1,19
Базудин (2)	6,0±0,03	7,5±0,06	18,1±0,63	77,9±3,34	53,9±3,8	60,2±0,9
Фастак (0,1)	7,0±0,03	7,7±0,03	14,8±0,17	42,3±1,84	26,2±1,0	59,9±1,29
Золон (0,3)	5,6±0,03	6,4±0,04	15,0±0,24	41,7±1,77	22,9±0,73	63,6±1,0
Децис (0,2)	5,6±0,02	7,5±0,03	16,5±0,24	41,1±1,56	20,8±0,93	65,9±0,90
Актара (0,5)	6,5±0,03	8,4±0,04	15,6±0,28	36,8±1,59	20,2±0,82	64,5±0,67
Внесення інсектицидів проти личинок соснового підкорового клопа						
Престиж – Хамелеон (0,2)	6,6±0,02	8,2±0,04	17,4±0,32	131,5±10,9	24,4±1,0	82,2±0,82
Базудин (2)	6,6±0,03	7,2±0,05	18,1±0,31	77,8±2,97	22,9±0,97	76,5±0,9
Фастак (0,1)	6,6±0,03	6,4±0,04	17,1±0,29	55,0±1,77	16,9±0,80	76,4±0,71
Золон (0,3)	5,7±0,03	8,5±0,03	15,5±0,22	45,5±1,87	12,5±0,62	77,9±0,93
Децис (0,2)	5,6±0,03	8,4±0,03	18,1±0,24	45,5±2,96	12,4±0,79	78,2±0,80
Актара (0,5)	5,9±0,06	8,6±0,05	17,1±0,43	39,1±2,0	10,0±0,63	80,0±0,66
Контроль	5,5±0,04	8,0±0,04	17,4±0,32	–	88,1±2,0	0

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ ПОШИРЕННЯ ТА ШКІДЛИВОСТІ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА	5
1.1 Поширення та біологічні особливості соснового підкорового клопа	5
1.2 Поширення соснового підкорового клопа залежно від типів лісорослинних умов, віку та породного складу насаджень	9
1.3 Шкідливість соснового підкорового клопа	11
1.4 Заходи захисту насаджень від соснового підкорового клопа	15
<i>Висновки до розділу</i>	23
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Характеристика регіону досліджень	25
2.2 Методика досліджень та обсяг виконаних робіт	27
РОЗДІЛ 3. СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА У НАСАДЖЕННЯХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ	34
3.1 Сезонний розвиток соснового підкорового клопа	34
3.1.1 Сезонний розвиток соснового підкорового клопа у 8-річних чистих культурах	35
3.1.2 Сезонний розвиток соснового підкорового клопа у 14–17-річних чистих культурах свіжого бору	42
3.2 Структура популяції соснового підкорового клопа	46
3.2.1 Структура популяції соснового підкорового клопа у чистих і мішаних 14-річних культурах залежно від лісорослинних умов	47
3.2.2 Структура популяції соснового підкорового клопа залежно від віку насаджень	53
<i>Висновки до розділу</i>	56
РОЗДІЛ 4. ПОШИРЕННЯ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА У НАСАДЖЕННЯХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ	58
4.1 Поширення соснового підкорового клопа у насадженнях у період вегетації	58

4.1.1	Поширення соснового підкорового клопа залежно від типу лісорослинних умов, віку та породного складу насаджень	58
4.1.2	Поширення соснового підкорового клопа у штучних і природних деревостанах	60
4.1.3	Вміст поживних речовин у ґрунті насаджень із різною принадністю для соснового підкорового клопа	64
4.1.4	Поширення соснового підкорового клопа у піднаметових насадженнях	68
4.1.5	Чисельність соснового підкорового клопа залежно від поширення трав'яної рослинності	69
4.1.6	Поширення соснового підкорового клопа на дереві за висотою	71
4.2	Поширення соснового підкорового клопа у насадженнях під час зимівлі	75
4.3	Прогнозування поширення соснового підкорового клопа у Новгород-Сіверському Поліссі	80
	<i>Висновки до розділу</i>	85
	РОЗДІЛ 5. ШКІДЛИВІСТЬ СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА У НАСАДЖЕННЯХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ	88
5.1	Поширеність і шкідливість соснового підкорового клопа у комплексних осередках з іншими шкідниками	88
5.1.1	Шкідники лісових культур в осередках соснового підкорового клопа	88
5.1.2	Санітарний стан соснових насаджень у комплексних осередках соснового підкорового клопа з іншими видами шкідливих комах	92
5.1.3	Відпад дерев сосни у комплексних осередках соснового підкорового клопа з іншими видами шкідливих комах	94
5.2	Санітарний стан соснових культур в осередках соснового підкорового клопа	97
5.3	Приріст сосни в осередках соснового підкорового клопа	100
5.4	Інші прояви шкідливої діяльності соснового підкорового клопа	107
5.4.1	Поширення ранової паренхіми у деревині сосон, заселених сосновим підкоровим клопом	107

5.4.2 Маса й довжина хвої сосни в осередках соснового підкорового клопа	108
5.4.3 Інтенсивність виділення живиці деревами сосни в осередках соснового підкорового клопа	111
5.5 Продуктивність і товарність соснового деревостану в осередках соснового підкорового клопа	112
<i>Висновки до розділу</i>	117
РОЗДІЛ 6. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАХИСТУ НАСАДЖЕНЬ ВІД СОСНОВОГО ПІДКОРОВОГО КЛОПА . .	120
6.1 Ефективність застосування органічних і мінеральних речовин	120
6.2 Технічна ефективність застосування хімічних інсектицидів	124
6.3 Технічна ефективність застосування біологічного препарату Боверин	129
<i>Висновки до розділу</i>	132
ВИСНОВКИ	134
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	137
SUMMARY	138
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	140
ДОДАТКИ	155

Наукове видання

**Мешкова Валентина Львівна
Бобров Иван Олексійович**

**СОСНОВИЙ ПІДКОРОВИЙ КЛОП У НАСАДЖЕННЯХ
НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Монографія
(українською мовою)

За редакцією авторів
Комп'ютерний набір і верстка В.Л. Мешкова

Підписано до друку 05.01.2018. Формат 60x84/16. Гарнітура Таймс.
Друк цифровий. Обсяг: 10,5 ум.-друк. арк.; 11,9 обл.-вид. арк.
Тираж 100. Замовлення № 504846

Видавець ТОВ «ПЛАНЕТА-ПРІНТ»
вул. Фрунзе, 16, м. Харків, 61002.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4568 від 17.06.2013.
Виготовлювач ФО-П Черняк Л. О.,
вул. Фрунзе, 16, м. Харків, 61002.