



**І. В. ПОРОХНЯЧ**

**РОЛЬ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ У ЗМЕНШЕННІ ПРОДУКЦІЇ  
ВЕРХІВКОВОГО КОРОЇДА В СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ СХІДНОГО ПОЛІССЯ**  
*ДП «Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція»*

Інтенсивне поширення групових і куртинних осередків усихання в соснових насадженнях Східного Полісся розпочалося після дуже посушливої другої половини вегетаційного періоду 2016 р. та тривало протягом 2017–2018 рр., які вирізнялися екстремально посушливими умовами на початку вегетаційних періодів, коли гідротермічний коефіцієнт за Г. Т. Селяніновим становив 0,1–0,5, а дефіцит атмосферних опадів – 10–30 % у різні місяці. Після сприятливого для росту дерев початку вегетаційного періоду 2019 р. з гідротермічним коефіцієнтом 1,7 у результаті надлишку атмосферних опадів за пониженої температури поширення патологічного всихання сосняків у Східному Поліссі істотно знизилось та стабілізувалося з переважанням поодинокого та групового типів. Відновлення водозабезпечення дерев активізувало процеси смоловиділення, що інтенсивно перешкоджало спробам заселення дерев верхівковим короїдом на відносній висоті стовбура 0,51–0,75 і меншій. Середні значення продукції вздовж стовбурів заселених дерев становили від 29 до 33 шт.·дм<sup>2</sup> молодих імаго.

Ключові слова: сосна звичайна, всихання, верхівковий короїд, гідротермічний коефіцієнт, сума опадів, смоловидільна активність.

**Вступ.** Біологічна стійкість лісостанів зумовлена здатністю лісових екосистем зберігати структуру й забезпечувати функціонування під дією несприятливих факторів. Останнім часом соснові насадження Східного Полісся України потерпають від екстремальних змін погодно-кліматичних та антропогенних чинників, які зумовлюють ослаблення лісостанів та поширення в них шкідливих комах.

У соснових деревостанах Східного Полісся протягом 2015–2018 рр. відбувалося групове та куртинне всихання дерев за верхівковим типом (Zhezhkun & Porokhnyach 2017). В осередках усихання масово поширився верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyllenhal 1827), зумовлюючи стрімку втрату життєздатності заселених ним ослаблених дерев (Porokhnyach 2018).

Екологічні особливості та популяційні показники виду для певних регіонів доволі ґрунтовно висвітлено в літературних джерелах (Vorontsov 1978, Lieutier et al. 2004, Nikitsky & Izhevsky 2005, Meshkova et al. 2015, Porokhnyach 2018). Особливості впливу метеорологічних умов на чисельність популяцій верхівкового короїда в наявних дослідженнях детально не розглядали.

*Метою досліджень* було визначення ролі окремих метеорологічних чинників у зменшенні продукції верхівкового короїда в соснових лісах Східного Полісся.

**Матеріали й методи.** Дослідження проводили протягом 2018–2019 рр. у чистих пристиглих і стиглих соснових деревостанах повнотою 0,7–0,8 в умовах свіжого дубово-соснового субору в трьох лісогосподарських підприємствах Чернігівського ОУЛМГ, які мали різний ступінь поширення всихання: низький (переважно поодинокі та групові осередки) – ДП «Новгород-Сіверське ЛГ», середній (групові та куртинні осередки) – ДП «Корюківське ЛГ» та високий (куртинний та суцільний тип всихання) – ДП «Добрянське ЛГ». Особливості зимівлі короїдів вивчали в соснових насадженнях Слобідського дослідного лісництва ДП «Новгород-Сіверська лісова-науково дослідна станція».

На досліджуваних об'єктах для визначення популяційних показників верхівкового короїда відбирали заселені ним модельні дерева IV–V категорій за санітарним станом із середньої та вищих ступенів товщини. Для визначення щільності особин верхівкового короїда, що зимують, в осередках усихання відбирали заселені модельні дерева III–IV категорій санітарного стану наприкінці вегетаційного періоду 2018 р., а їхнє звалювання й закладання палеток проводили наприкінці зими 2019 р.

Звалені модельні дерева розкрязували на облікові відрізки, довжина яких відповідала довжині сортиментів – 2 м, або в разі детального дослідження – 1,25 м. На цих відрізках фіксували наявність ознак заселення комахами й виділення смоли. З усіх частин стовбура, де виявляли поселення короїдів, закладали палетки розміром 10 × 10 см (1 дм<sup>2</sup>). Загалом обстежено 160 облікових відрізків і закладено 60 палеток. Для об'єктивності порівняння отриманих даних встановлювали відносну висоту стовбура, яка відповідала кожній відібраній палетці, – відношення висоти, на якій її розміщували, до загальної висоти стовбура.

Популяційні показники верхівкового короїда оцінювали на основі підрахунку чисельності особин молодого покоління (продукції), яке успішно розвивалося на заселених деревах. Окремо оцінювали кількість спроб заселення, шлюбних камер і маточних ходів на етапі закладання та сформованих молодих імаго під корою, які були залиті смолою. Аналіз палеток у лабораторних умовах проводили відповідно до загальноприйнятих методів (Mozolevskaya et al. 1984, Meshkova 2010).

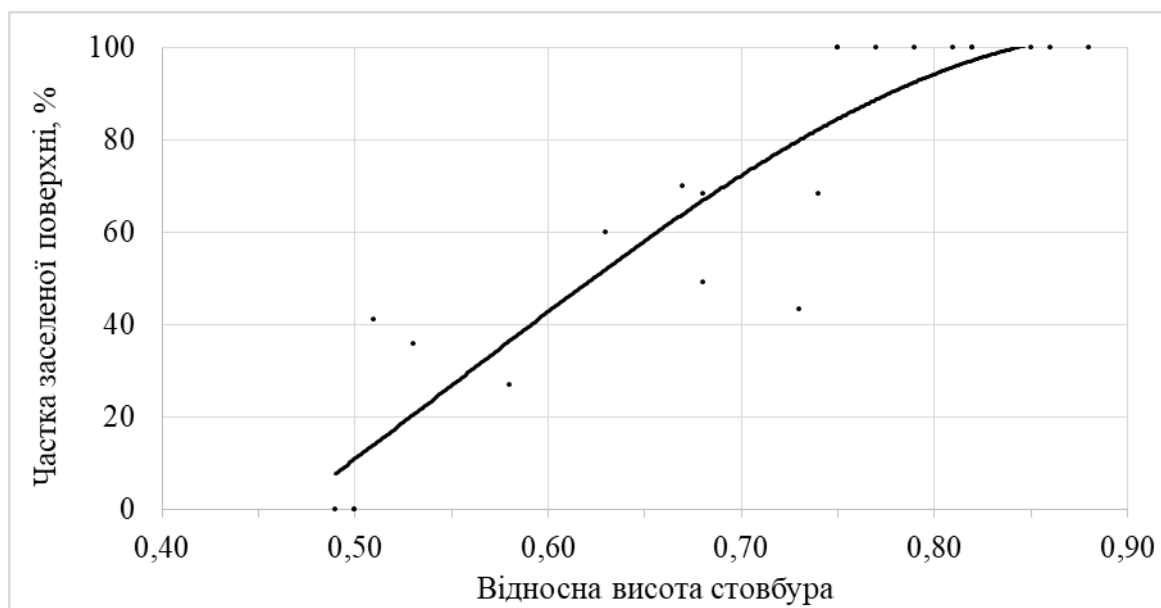
Для з'ясування впливу метеорологічних чинників на процеси ослаблення та всихання соснових деревостанів визначали гідротермічний коефіцієнт за Г. Т. Селяніновим (ГТК). Цей показник характеризує зволоженість території, його розраховують як відношення суми опадів ( $P$ , мм) за період із середньодобовою температурою повітря понад 10°C до суми температур (°C) за цей же час, зменшеної в 10 разів. Показником посухи вважають значення ГТК за Г. Т. Селяніновим нижче від 0,7 (Alpatiev 1956). Для визначення ГТК використано архіви метеорологічних даних GSOD, розміщені на сайті організації NOAA's National Climatic Data Center (NCDC) (URL: [www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov)).

**Результати та обговорення.** За даними аналізу матеріалів щодо проведення заходів із поліпшення санітарного стану лісів у Східному Поліссі протягом 2017 р. площа соснових деревостанів, які мали осередки всихання, в лісовому фонді становила 12,2 тис. га, у 2018 р. – 15,6 тис. га. За зимовий період 2018–2019 рр. вибіркові санітарні рубки проведено на площі 10,7 тис. га, суцільні – 0,02 тис. га. Обсяг отриманої деревини під час рубок – 363 тис. м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>.

У результаті аналізу стану популяції верхівкового короїда після зимівлі 2018–2019 рр. у соснових насадженнях Слобідського дослідного лісництва ДП «Новгород-Сіверська ЛНДС» виявлено високу смертність жуків, яка становила майже 80 % від загальної кількості виявлених імаго. Цей показник був у 3–5 разів вищим проти значень у попередні роки. У районі зимівлі короїдів, на відносній висоті стовбура 0,2–0,4, тканини стовбура заселених дерев у поточному році зберігали життєздатність та високу смоловидільну активність. Тому імаго гинули внаслідок заливання смолою. Щільність популяції, що зимувала, сягала 1,3 особини / дм<sup>2</sup>.

На початку вегетаційного періоду 2019 р. в лісовому фонді лісгосподарських підприємств Східного Полісся нових осередків всихання не виявлено. Водночас за результатами моніторингу чисельності верхівкового короїда в установлених феромонних пастках масовий літ комах відбувався протягом травня – початку червня. Появу свіжих осередків усихання в сосняках зафіксовано під час чергових лісопатологічних обстежень наприкінці літа 2019 р., тобто після закінчення розвитку першої генерації верхівкового короїда. Осередки мали переважно груповий тип всихання – до 10 дерев.

Нижня межа поселення короїдів на стовбурах сосни розміщувалася в районі тонкої кори на відносній висоті 0,5. Місця поселення комах на відносній висоті стовбура 0,51–0,6 охоплювали найменшу частку периметра стовбура – до 40 %, на відносній висоті 0,61–0,74 – 40–70 %, а вище – поверхня була заселена повністю (рис. 1).



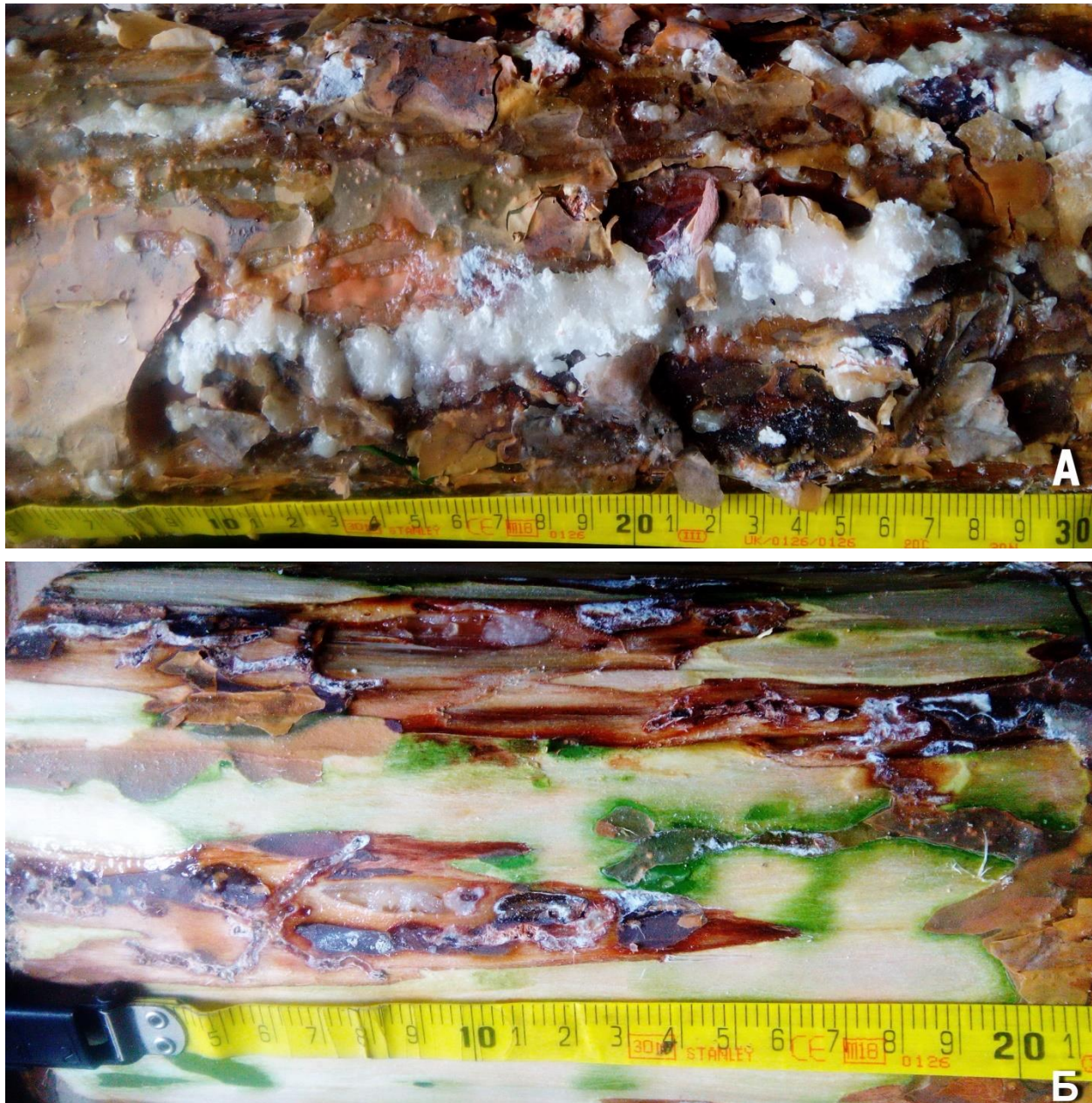
**Рис. 1 – Частка поверхні стовбура, заселена короїдами на модельних деревах сосни звичайної в осередках усихання**

Невдале заселення дерев верхівковими короїдами було зумовлене частковим заливанням їх смолою на відносній висоті стовбура 0,51–0,75 і суцільним – їхніх спроб поселення нижче. Інтенсивне виділення смоли частково перешкоджало розвитку короїдів на етапі закладання батьківським поколінням шлюбних камер і маточних ходів (рис. 2). За нашими дослідженнями, чисельність комах у районі поселення також продовжувала знижуватися внаслідок заливання смолою частини личинкових ходів і сформованих молодих імаго. У результаті продукція верхівкового короїда першої генерації в районі тонкої кори заселених дерев у стиглих і пристиглих насадженнях становила в середньому від 29 до 33 шт.·дм<sup>-2</sup> молодих імаго (табл. 1). Тобто відбувається істотне зниження кількісних популяційних показників цього короїда проти попереднього року – у 2–3 рази (Porokhnyach 2018). Водночас показники продукції залишаються високими, перевершуючи середні значення популяційних показників виду (Trofimov 2005, Meshkova 2010) у 3 рази.

Таблиця 1

**Показники заселення верхівкового короїда соснових деревостанів у 2019 році**

Підприємство, лісництво	Квартал, виділ	Площа <u>виділу</u> осередку, га	<u>Тип лісу,</u> склад деревостану	Вік деревостану	Мінімальна відносна висота заселення дерев	Продукція в районі тонкої кори та похибка, шт.·дм <sup>-2</sup>
ДП «Добрянське ЛГ», Олешнянське	94,18	<u>4,9</u> 0,002	<u>В<sub>2</sub>-ДС</u> 8 Сз 2 Бп	67	0,59	29,6 ±11,8
ДП «Жорюківське ЛГ», Брецьке	4, 2	<u>19</u> 0,002	<u>В<sub>2</sub>-ДС</u> 10 Сз	91	0,51	29,0 ±12,6
ДП «Новгород-Сіверське ЛГ», Узруївське	42, 27	<u>2,2</u> 0,003	<u>В<sub>2</sub>-ДС</u> 10 Сз	93	0,65	32,7 ±13,9



**Рис. 2 – Інтенсивне виділення смоли в місцях поселення короїдів на стовбурі модельних дерев сосни звичайної у кв. 4, вид. 2 Брецького лісництва ДП «Корюківське ЛГ» станом на 21.08.2019 (А – загальний вигляд, Б – залиті смолою шлюбні камери та маточні ходи під корою)**

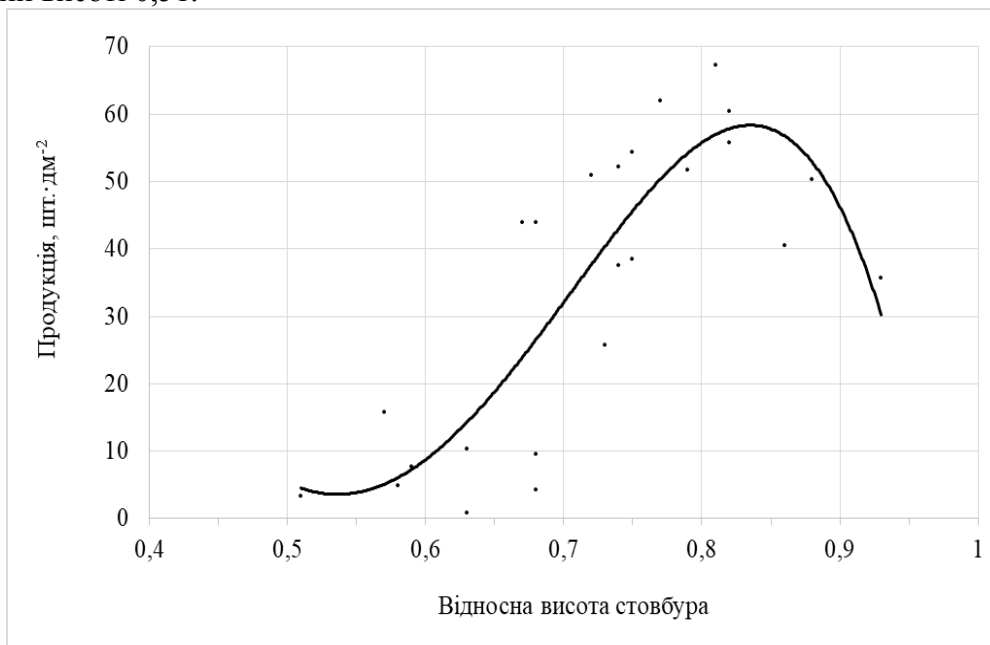
В осередках усихання у 2019 р. виявлені не поодинокі випадки дерев IV категорії санітарного стану, в яких поряд зі всохлою верхньою частиною крони були збережені життєздатні гілки в її нижній частині внаслідок підвищення резистентності до заселення короїдами. Під час детального огляду звалених моделей таких дерев встановлено, що у верхній відмерлій частині наявні льотні отвори імаго верхівкового короїда, які завершили розвиток, а в частині, що зберігала життєздатний луб, – повністю залиті живицею спроби заселення дерева комахами.

У попередні роки (2017–2018 рр.) під час відбору модельних дерев, які були заселені короїдами, подібного інтенсивного виділення смоли не виявляли, а продукція комах була значно вищою. Це дає підстави стверджувати про відновлення тиску в смоловидільній системі дерев, що підвищувало їхню стійкість до спроб заселення комахами. Додатковим візуальним підтвердженням цього є інтенсивне виділення смоли на свіжих зрізах стовбурів (рис. 3).



**Рис. 3 – Виділення смоли по периметру стовбура на свіжому зрізі модельного дерева в районі тонкої кори стовбура на відносній висоті 0,59 у кв. 94, вид. 18 Олешнянського лісництва ДП «Добрянське ЛГ» станом на 13.08.2019**

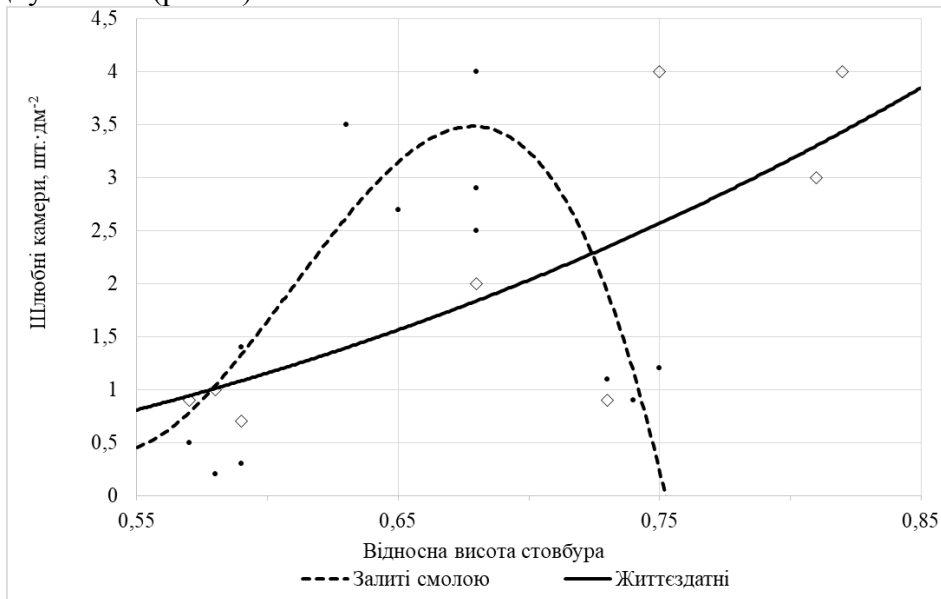
Найбільш успішний розвиток верхівкових короїдів відбувався в поселеннях на відносній висоті заселених дерев 0,8, де інтенсивність виділення смоли була недостатньою для порушення його перебігу. Молоде покоління в цій частині стовбура безперешкодно завершувало свій розвиток, а показники продукції були найбільшими – до 67 шт.: $\text{дм}^{-2}$  (рис. 4). У місцях невеликого заселення комах нижче по стовбуру в результаті часткового заливання смолою продукція поступово знижувалася до мінімальних значень – до 3 шт.: $\text{дм}^{-2}$  на відносній висоті 0,51.



**Рис. 4 – Продукція верхівкового короїда вздовж стовбура модельних дерев сосни звичайної в осередках усихання**

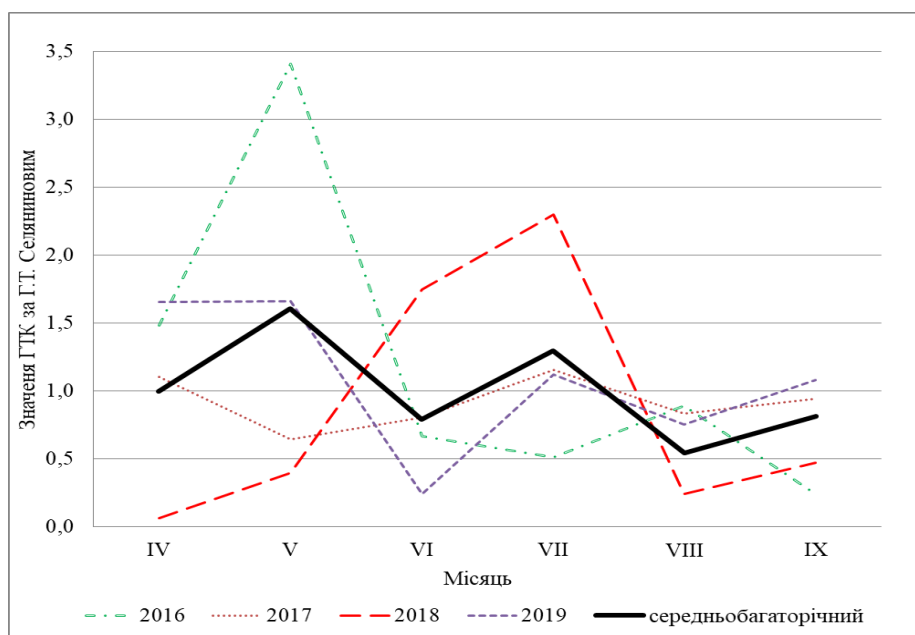
Лабораторний аналіз щільності родин (шлюбних камер) верхівкового короїда на модельних деревах сосни звичайної в осередках всихання підтверджує, що на відносній

висоті стовбура 0,55–0,75 розвиток популяцій частково припиняється вже на етапі формування шлюбних камер унаслідок їх zalивання смолою. На відносній висоті стовбурів понад 0,75 успішно розвивається молоде покоління короїдів, оскільки засмолення комах під корою не відбувається (рис. 5).



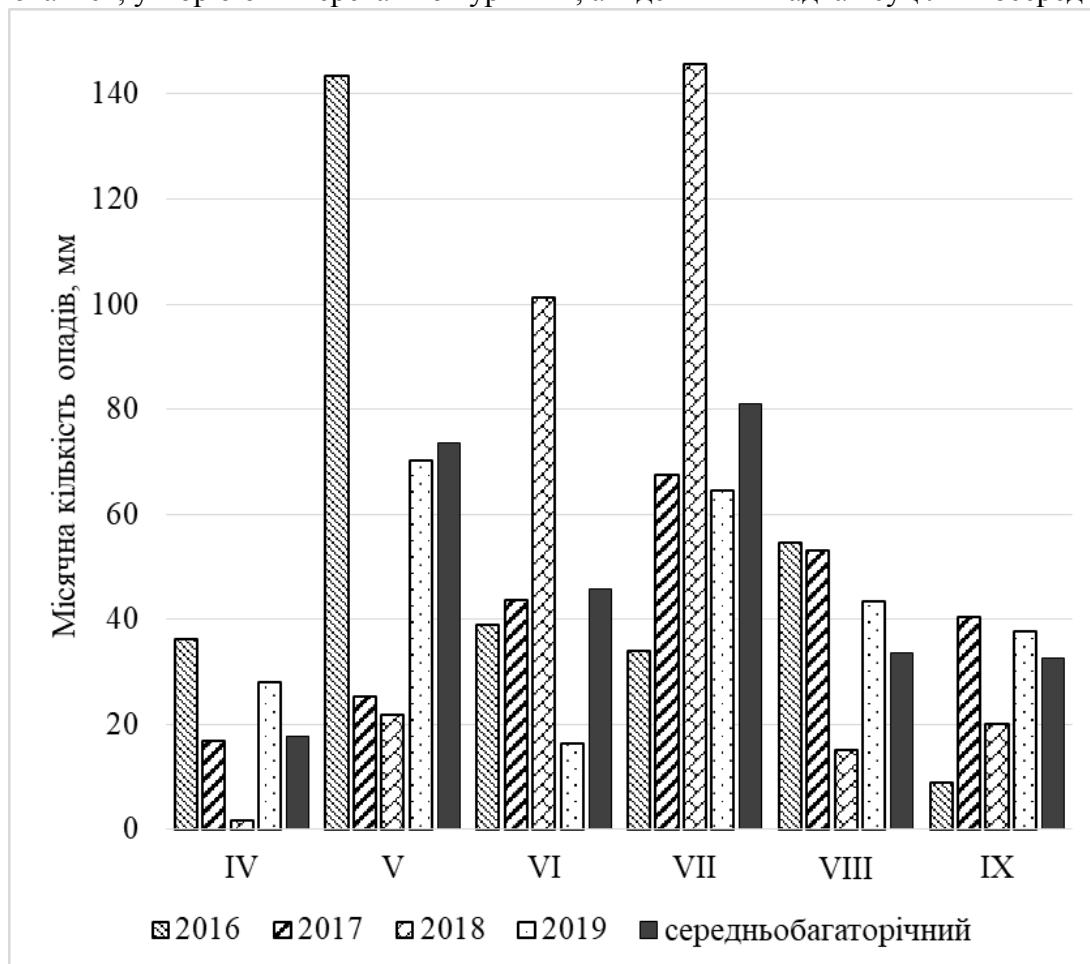
**Рис. 5 – Кількість шлюбних камер верхівкового короїда на модельних деревах сосни звичайної в осередках усихання залежно від відносної висоти стовбура**

За результатами аналізу метеорологічних показників встановлено, що поширенню процесів усихання в соснових деревостанах протягом 2017–2018 рр. передувало критичне зменшення ГТК за Г. Т. Селяниновим нижче від багаторічної норми в другій половині вегетаційного періоду 2016 р. (червень – вересень, ГТК = 0,2...0,7), яке тривало на початку 2017 р. (травень, ГТК = 0,6; нестача атмосферних опадів – 65 % від багаторічної норми). Певне зниження ГТК нижче від багаторічної норми виявлено й у середині вегетаційного періоду 2017 р. (серпень) (рис. 6). У цей період відбувалися стрімке формування та розширення осередків усихання, які набували куртинного, а в деяких випадках – і суцільного типу.



**Рис. 6 – Динаміка гідротермічного коефіцієнта (ГТК) за місяці вегетаційних періодів 2016–2019 рр. за метеорологічними даними GSOD (NOAA’s National Climatic Data Center 2019)**

Вегетаційний період 2018 р. також розпочався з істотного зниження ГТК за Г. Т. Селяниновим – від 0,1 до 0,4 у квітні та травні відповідно. При цьому у квітні випало лише 10 % від багаторічної норми опадів, а у травні – майже 30 %. Кінець вегетаційного періоду 2018 р. також виявився доволі посушливим (ГТК = 0,2...0,5 у серпні – вересні). У серпні нестача атмосферних опадів становила 55 %, а у вересні – 39 % місячної кількості опадів (рис. 7). У 2018 р., як і в попередній рік, процеси всихання продовжували стрімко поширюватися, утворюючи переважно куртинні, а в деяких випадках суцільні осередки.



**Рис. 7 – Динаміка кількості опадів за місяці вегетаційних періодів 2016–2019 рр. за метеорологічними даними GSOD (NOAA’s National Climatic Data Center 2019)**

Влітку відбувається інтенсивна втрата води деревними організмами, що є природним результатом несприятливого водного балансу, який складається в період швидкої транспірації за підвищеного температурного режиму (Kramer & Kozlovskiy 1983). \*Особливо критичним стає дефіцит атмосферних опадів на початку вегетаційного періоду, оскільки для нормального перебігу фізіологічних процесів у цей час необхідна велика кількість води. Унаслідок нестачі надходження води та зниження внутрішнього водного балансу зменшується смоловидільна здатність, що знижує стійкість стовбурів до заселення стовбуровими комахами.

Початок вегетаційного періоду 2019 р. виявився дуже вологим. У квітні випало опадів на 58 % більше від багаторічної норми за цей період, а у травні показник був наближеним до багаторічної норми. Значення ГТК за Г. Т. Селяниновим (1,7) істотно перевищувало середньобагаторічну норму. Рівень зволоженості, що склався в цей період, уможливив водозабезпечення дерев сосни, достатнє для інтенсифікації смоловидільної здатності та підвищення стійкості до заселення комахами.

**Висновки.** Після сприятливого для росту дерев початку вегетаційного періоду 2019 р. у Східному Поліссі відбулася стабілізація процесів патологічного всихання сосняків із переважанням поодинокого та групового типів. Поселення верхівкових короїдів на стовбурах дерев сосни обмежувалося тонкою корою на відносній висоті понад 0,51. Спроби заселення нижче цієї межі виявилися невдалими через суцільне заливання смолою. Район поселення на відносній висоті 0,51–0,75 охоплював лише на 30–70 % периметр стовбура та був частково залитий смолою. Вище цієї висоти молоде покоління розвивалося успішно на всій бічній поверхні стовбура. Середні показники продукції вздовж стовбурів заселених дерев істотно знизилися (29–33 шт. · дм<sup>-2</sup>).

Активізація та посилення смоловиділення були зумовлені відновленням водозабезпечення завдяки поліпшенню метеорологічних умов унаслідок поєднання достатньої кількості опадів, що істотно перевищували середньобагаторічну норму, та нижчої температури (ГТК за Г. Т. Селяниновим – 1,7). Процеси всихання соснових насаджень із формуванням групових і куртинних осередків усихання інтенсифікувалися після дуже посушливої другої половини вегетаційного періоду 2016 р. та тривали протягом 2017–2018 рр. Ці роки вирізнялися екстремально посушливим початком вегетаційного періоду, коли в різні місяці ГТК за Г. Т. Селяниновим становив 0,1–0,5, а дефіцит атмосферних опадів – 10–30 %. Ослаблення дерев сосни відбулося внаслідок зневоднення під час посушливих періодів, що негативно позначалося на їхній смоловидільній здатності та стійкості до заселення короїдами.

#### **ПОСИЛАННЯ – REFERENCES**

- Alpatiev, A. M.* 1956. Kharakteristika zasukh [Characterization of droughts]. In: Klimaticheskiye resursy tsentralnykh oblastey yevropeyskoy chasti SSSR i ikh ispolzovaniye v selskokhozyaystvennom proizvodstve [Climatic resources of the central regions of the European part of the USSR and their use in agricultural production]. Leningrad, p. 160–172 (in Russian).
- Kramer, P. D. and Kozlovskiy, T. T.* 1983. Fiziologiya drevesnykh rasteniy [Physiology of woody plants]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 464 p. (in Russian).
- Lieutier, F., Day, K. R., Battisti, A., Gregoire, J.-C., Evans, H. F. (Eds.)*. 2004. Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Dordrecht-Boston-London, Kluwer Acad. publishers, 570 p.
- Meshkova, V. L. (Ed.)*. 2010. Metodychni rekomendatsiyi shchodo obstezhennya oseredkiv stovburovykh shkidnykiv lisu [Methodical recommendations on inspection of stem forest pests' foci]. Kharkiv, URIFFM, 27 p. (in Ukrainian).
- Meshkova, V. L., Kochetova, A. I., Zinchenko, O. V.* 2015. Verkhivkovyy koroyid *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) u Pivnichno-Skhidnomu Stepu Ukrainy [The pine engraver beetle *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in the North-Eastern Steppe of Ukraine]. Visti Kharkivskoho entomolohichnoho tovarystva [The Kharkov Entomol. Soc. Gaz.], XXIII(2): 64–69 (in Ukrainian).
- Mozolevskaya, E. G., Katayev, O. A., Sokolova, Ye. S.* 1984. Metody lesopatologicheskogo obsledovaniya ochagov stvolovykh vreditel'ey i bolezney [Methods of pathological examination of stem pests' and diseases' foci]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 152 p. (in Russian).
- Nikitsky, N. B. and Izhevsky, S. S.* 2005. Zhuki-ksilofagi – vrediteli drevesnykh rasteniy Rossii [Xylophagous beetles are pests that damage arboreal plants of Russia]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 120 p. (in Russian).
- NOAA's National Climatic Data Center.* 2019. [Electronic resource]. Available from: [www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov) (last accessed date 03.12.2019).
- Porokhnyach, I. V.* 2018. Osoblyvosti poshyrennya verkhivkovoho koroyida v sosnovykh derevostanakh Skhidnoho Polissya [Features of spread of *Ips acuminatus* Gyll. in pine stands of Eastern Polissya]. Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya [Forestry and Forest Melioration], 133: 136–141 (in Ukrainian).
- Trofimov, V. N.* 2005. Nadzor, uchet i prognoz massovykh razmnozheniy vreditel'ey lesov [Supervision, measurement and prediction of outbreaks of forests pests]. Moscow, MGUL, 136 p. (in Russian).
- Vorontsov, A. I.* 1978. Patologiya lesa [Forest pathology]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 271 p. (in Russian).
- Zhezhkun, A. M. and Porokhnyach I. V.* 2017. Vsykhannya derevostaniv Skhidnoho Polissya [Dieback of the stands in Eastern Polissya]. In: Fundamentalni i prykladni problemy suchasnoyi ekolohiyi ta zakhystu roslyn: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. [Fundamental and applied problems of modern ecology and plant protection: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Kharkiv, KhNAU, p. 40–43 (in Ukrainian).



Porokhnyach I. V.

**ROLE OF METEOROLOGICAL FACTORS IN REDUCING THE PRODUCTION OF *IPS ACUMINATUS* GYLL. IN PINE STANDS OF EASTERN POLISSYA**

*State Enterprise "Novgorod-Siverska Forest Research Station"*

The group dieback foci began to intensively spread in the pine stands of Eastern Polissya, Ukraine, after the very dry second half of the growing season 2016 and lasted for 2017–2018. Those years had extremely arid beginnings of the growing season when Selyaninov's Hydro-thermal Coefficient was 0.1–0.5 and precipitation deficit amounted to 10–30 % in various months. After the beginning of the 2019 vegetation period, which was favorable for tree growth by the hydrothermal coefficient 1.7, the spread of pathological dieback of pine trees in East Polissya decreased significantly. It stabilized with the predominance of single and group types, as a result of excess atmospheric precipitation and reduced temperature. The renewed water supply to the trees intensified the resin exudation, which intensely hindered insects' attempts to populate the stem at a relative height of 0.51–0.75 and below. The average production along the stems of populated trees ranged from 29 to 33 juvenil beetles per dm<sup>2</sup>.

**К е у w o r d s :** Scots pine, dieback, *Ips acuminatus*, Hydro-thermic Coefficient, precipitation, resin flow.

Порохняч И. В.

**РОЛЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В УМЕНЬШЕНИИ ПРОДУКЦИИ ВЕРШИННОГО КОРОЕДА В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ ВОСТОЧНОГО ПОЛЕСЬЯ**

*ГП «Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция»*

Интенсивное распространение групповых и куртинных очагов усыхания в сосновых насаждениях Восточного Полесья началось после очень засушливой второй половины вегетационного периода 2016 г. и продолжалось в течение 2017–2018 гг., которые характеризовались экстремально засушливым началом вегетационных периодов, когда гидротермический коэффициент по Г. Т. Селянинову составлял 0,1–0,5, а дефицит атмосферных осадков – 10–30 % в разные месяцы. После благоприятного для роста деревьев начала вегетационного периода 2019 г. по ГТК 1,7 в результате избытка атмосферных осадков при пониженном температурном режиме распространение патологического усыхания сосняков в Восточном Полесье существенно снизилось и стабилизировалось с преобладанием одиночного и группового типа. Восстановление водоснабжения деревьев активизировало процессы выделения смолы, что интенсивно препятствовало попыткам заселения вершинного короеда на относительной высоте ствола 0,51–0,75 и ниже. Средние показатели продукции вдоль стволов заселенных деревьев составляли от 29 до 33 шт.·дм<sup>2</sup> молодых имаго.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** сосна обыкновенная, усыхание, вершинный короед, гидротермический коэффициент, сумма осадков, смоловыделительная активность.

*E-mail: desna-90@ukr.net*

*Одержано редколегією 04.12.2019*