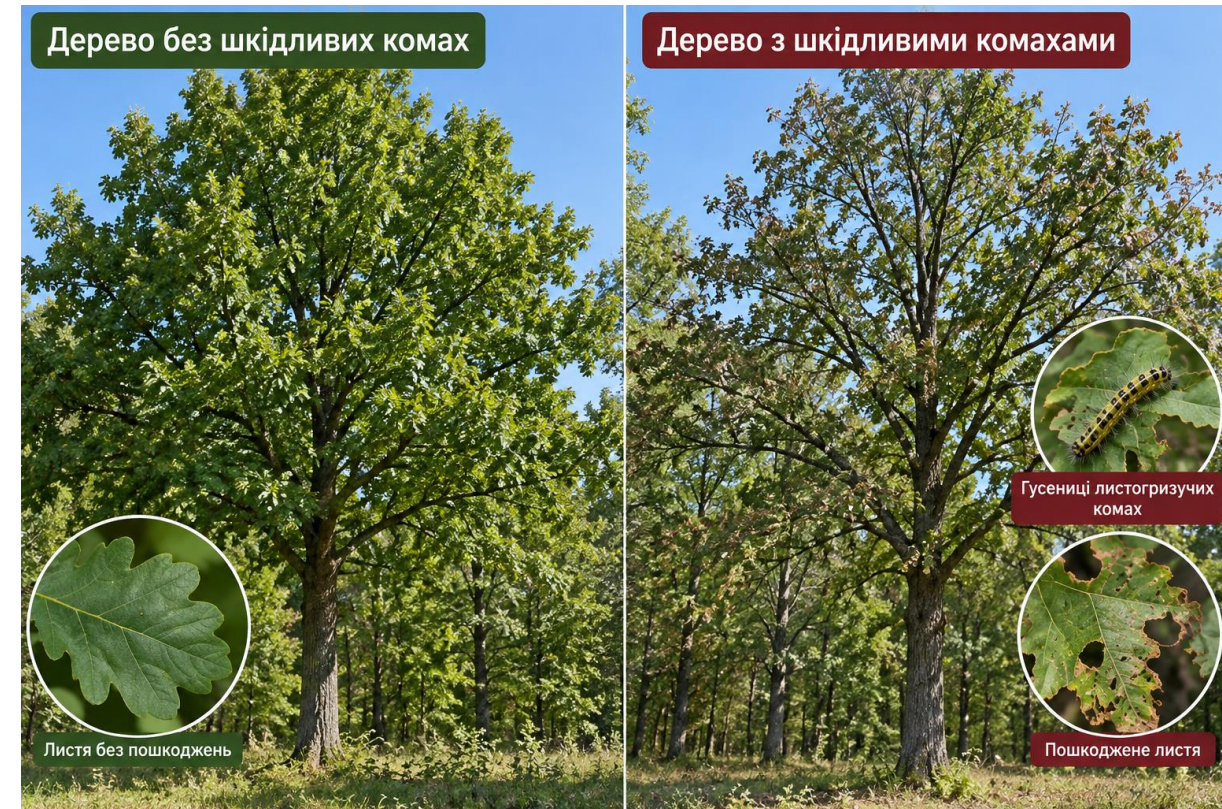


Шкідливі комахи лісових екосистем: діагностика, поширення та оцінювання загроз

Комахи є природною складовою лісових екосистем. Тому саме поняття «шкідник лісу» має переважно господарське та лісозахисне значення. Не кожна комаха, яка живиться тканинами дерева, автоматично становить загрозу для насадження.

За нормальних умов фітофаги беруть участь у природних процесах:

- ✓ регуляції чисельності та конкурентних відносин між рослинами;
- ✓ формуванні трофічних ланцюгів;
- ✓ перерозподілі органічної речовини;
- ✓ прискоренні відмирання ослаблених дерев;
- ✓ формуванні мертвої деревини;
- ✓ підтриманні біорізноманіття.



Проблема виникає тоді, коли чисельність певного виду значно збільшується і пошкодження перевищує здатність окремих дерев або всього деревостану компенсувати втрати.

наявність шкідника $\neq$ спалах чисельності $\neq$ небезпечний осередок

Наприклад, поодинокі гусениці листогризучих комах у дубовому насадженні є природним компонентом екосистеми. Якщо ж їх чисельність призводить до масової дефоліації крон на значній площі, ситуація набуває лісозахисного значення.



Пошкодження - це зміна структури або функціонального стану органів рослини внаслідок живлення чи іншої діяльності комах.

Шкідливість характеризує наслідки такого впливу для дерева, насадження або господарства.

Тому однаковий рівень пошкодження може мати різні наслідки. Наприклад, втрата 30 % листя здоровим молодим листяним деревом за сприятливих умов може бути частково компенсована. Та сама дефоліація в посушливий рік у вже ослабленого насадження може суттєво погіршити його стан.



Що саме пошкоджується?

Окремі органи рослини



Листя
(обгризання)



Хвоя
(об'їдання)



Кора
(ходи, отвори)



Бруньки, пагони
(пошкодження)



Призводить до



На яких рівнях проявляється?

Від окремого дерева до всього насадження і господарства



Дерево

- зниження приросту
- ослаблення
- відмирання



Насадження

- погіршення санітарного стану
- зниження продуктивності
- всихання дерев



Господарство

- втрати деревини
- додаткові витрати на захист
- зниження економічної ефективності

Важливо оцінювати не лише «скільки комах?», а систему: чисельність → інтенсивність пошкодження → стан дерев → зовнішні стресові фактори → можливі наслідки.



Однією з найбільш практичних класифікацій шкідливих комах лісу є їх поділ за **кормовим субстратом**, тобто за тим, **якою частиною рослини живиться комаха або її личинка**. Такий підхід має важливе діагностичне значення: **знаючи, де локалізоване пошкодження**, можна звужити коло можливих шкідників.



Філофаги - шкідники листя

Філофаги - це комахи, які живляться листками деревних і чагарникових рослин. Найчастіше шкодять личинки - гусениці метеликів або личинки деяких перетинчастокрилих і жуків.

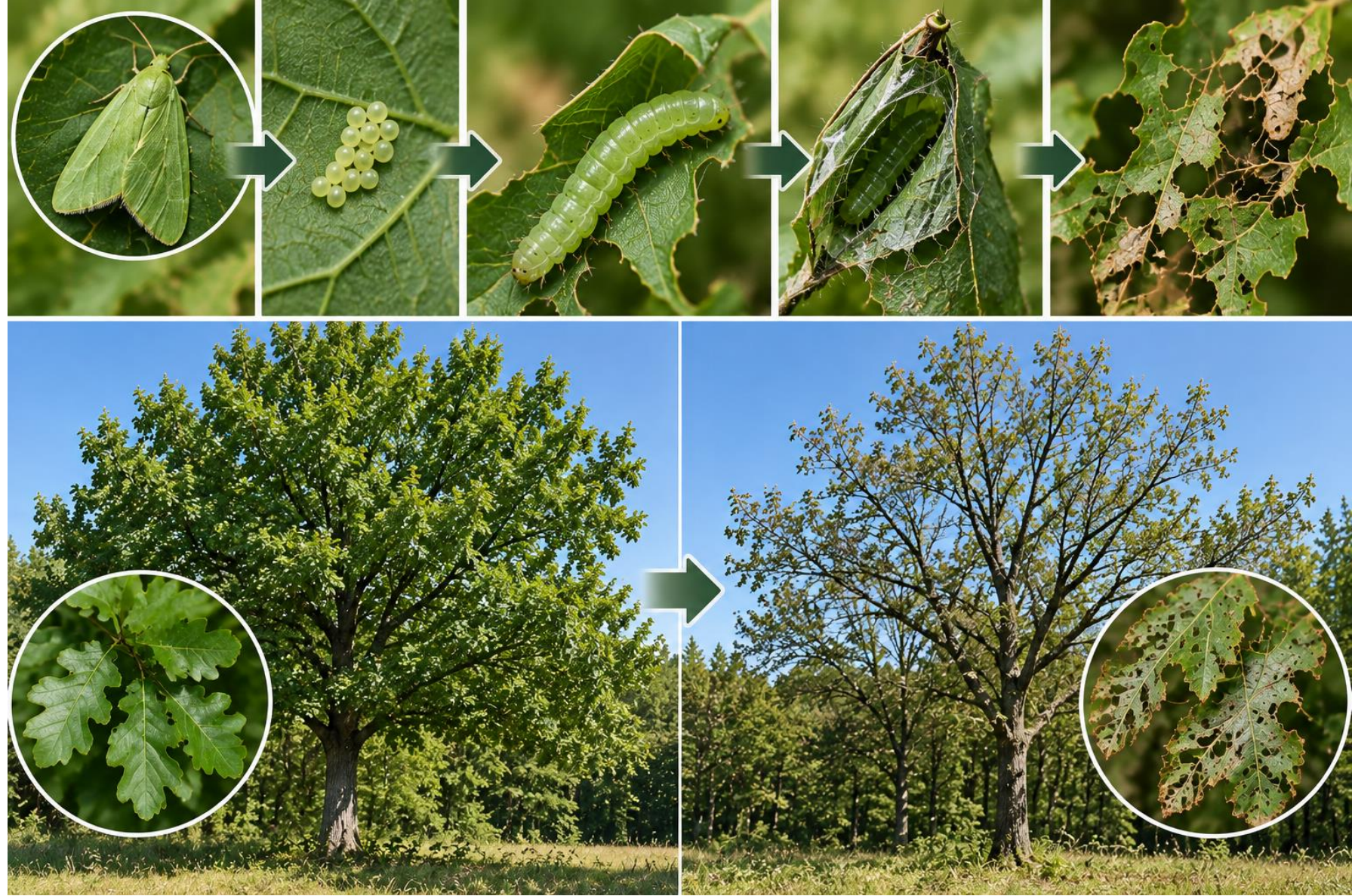


Характер пошкодження може бути різним: обгризання країв листкової пластинки, утворення отворів, скелетування листків або повне їх знищення. За високої чисельності філофагів може виникати дефоліація, тобто часткова або повна втрата деревами листя.

Наприклад, під час масового розмноження зеленої дубової листовійки гусениці пошкоджують молоде листя дуба. Крони стають зрідженими, а за значної чисельності шкідника дерева можуть втрачати значну частину асиміляційного апарату.

Діагностичні ознаки:

- ✓ обгризене або скелетоване листя
- ✓ павутинні утворення чи скручені листки для окремих видів
- ✓ наявність гусениць та екскрементів зрідження крони.



Хвоєгризи - шкідники хвої

Хвоєгризи живляться хвоєю сосни, ялини та інших хвойних порід. Екологічно це також фітофаги, але в лісозахисті їх доцільно виділяти окремо через специфіку пошкодження хвойних насаджень.



Особливо небезпечним є повторне об'їдання хвої протягом декількох років. Якщо листяне дерево часто здатне відносно швидко сформувати нове листя, то значна втрата хвої для хвойних порід може спричинити різке зниження приросту та ослаблення дерева.

Діагностичні ознаки: частково або повністю об'їдена хвоя, залишки хвоїнок, зміна прозорості крони, наявність личинок або гусениць на гілках.



Ксилофаги - шкідники деревини

Ксилофаги - комахи, личинки яких розвиваються та живляться переважно в тканинах деревини. Їхня особливість полягає в тому, що значна частина життєвого циклу проходить усередині стовбура або гілок, тому виявити шкідника безпосередньо складніше.

Вусачі (Cerambycidae)			Златки (Buprestidae)	
Вусач великий дубовий (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Вусач сосновий звичайний (<i>Monochamus galloprovincialis</i>)	Вусач сірий осиковий (<i>Saperda carcharias</i>)	Златка ясенова смарагдова (<i>Agrilus planipennis</i>)	Златка соснова синя (<i>Phaenops cyanea</i>)
				
 Доросла комаха (імаго) Личинка	 Доросла комаха (імаго) Личинка	 Доросла комаха (імаго) Личинка	 Доросла комаха (імаго) Личинка	 Доросла комаха (імаго) Личинка
 Вихідний отвір у деревині	 Вихідний отвір у деревині	 Ходи личинки у деревині	 Типові ходи личинки під корою	 Характерні ходи під корою
Інші дереворуйнівні комахи (приклади)			Ці види пошкоджують кору, луб і деревину, утворюючи ходи, що порушують життєдіяльність дерев і знижують їх стійкість до інших шкідливих організмів.	
Дроворуб великий (<i>Xylotrechus arvicola</i>)	Дроворуб крапчастий (<i>Xylotrechus rusticus</i>)	Лускокрилі дереворуйнівні (наприклад, скляниці – Sesiidae)		
				

Наприклад, личинка вусача після виходу з яйця проникає у тканини дерева та формує систему ходів. У результаті порушується структура деревини та знижується її технічна якість.

Діагностичні ознаки: ходи у деревині, бурове борошно, тирса, вхідні та вихідні отвори, ослаблення окремих гілок або всього дерева.



Для господарства ксилофаги важливі не лише через вплив на життєздатність дерева, але й через погіршення якості деревини.

Камбіофаги - шкідники лубу та камбію

Камбіофаги живляться тканинами лубу та камбіальної зони, тобто тканинами, критично важливими для транспорту речовин і росту дерева.

Після заселення дерева під корою формується характерна система:

маточний хід →
відкладання яєць →
личинкові ходи → лялечкові камери → вихід молодих жуків.

Саме конфігурація ходів під корою часто є важливою діагностичною ознакою виду або групи шкідників.

Верхівковий короїд
(*Ips acuminatus*)



Ходи під корою



Пошкодження верхівки



Характерний для соснових насаджень

Шестиzubчастий короїд
(*Ips sexdentatus*)



Ходи під корою (характерний малюнок)



Льотні отвори на стовбурі



Характерний для соснових насаджень

Короїд-типограф
(*Ips typographus*)



Ходи під корою (типограф)



Усихання ялинових насаджень



Характерний для ялинових насаджень

Масове пошкодження камбіальної зони може фактично порушити транспорт речовин між кореневою системою та кроною



Діагностичні ознаки: бурове борошно на корі та біля основи стовбура, вхідні отвори, смолотеча у хвойних, характерні ходи під корою, зміна забарвлення та поступове всихання крони.

Особливо часто короїди заселяють дерева, попередньо ослаблені посухою, пожежами, механічними пошкодженнями, хворобами або іншими стресовими факторами.

Ризофаги - шкідники кореневої системи

Ризофаги живляться корінням рослин. Особливо небезпечними вони є для **сіянців, саджанців, природного поновлення та молодих лісових культур.**

Класичний приклад - личинки **хрущів** (*Melolontha* spp.), які живуть у ґрунті та пошкоджують корені молодих рослин. Також кореневу систему можуть пошкоджувати личинки коваликів - так звані дротяники.



Особливість ризофагів полягає в тому, що саме пошкодження часто **приховане у ґрунті**, а спочатку спостерігаються лише неспецифічні симптоми надземної частини.

Тому під час діагностики недостатньо оглянути лише крону. Якщо молоді рослини всихають без очевидного пошкодження стовбура або листя, необхідно дослідити кореневу систему та ґрунт навколо неї.



Діагностичні ознаки: пригнічений ріст, в'янення, пожовтіння, всихання молодих рослин, обгризені корені, наявність личинок у ґрунті.

Карпофаги - шкідники плодів і насіння

Карпофаги - комахи, які живляться генеративними органами рослин, насамперед **насінням і плодами**. У лісовому господарстві ця група має особливе значення, оскільки пошкодження насіння безпосередньо впливає на **природне поновлення та забезпечення лісового господарства якісним насіннєвим матеріалом**.

До них належать різні **довгоносики, плодожерки та інші комахи**, личинки яких розвиваються всередині жолудів, шишок, горіхів або насіння.

Характерний приклад - **жолудевий довгоносик (*Curculio glandium*)**. Самка відкладає яйця в жолудь, після чого личинка живиться його внутрішніми тканинами. Пошкоджений жолудь може втрачати здатність до нормального проростання.





Діагностичні ознаки: отвори у плодах і насінні, внутрішні порожнини та ходи, личинки всередині, передчасне опадання плодів, зменшення маси та схожості насіння.

Господарська класифікація шкідників

Група	Основний об'єкт пошкодження	Типові наслідки
Хвоє- і листогризучі	хвоя, листя	дефоліація, зменшення фотосинтезу
Стовбурові	кора, луб, камбій, деревина	порушення транспорту речовин, відмирання дерев
Кореневі	коренева система	ослаблення або загибель рослин
Шкідники молодняків	сіянці, саджанці, молоді дерева	деформація, затримка росту, загибель
Шкідники насіння і плодів	насіння, шишки, плоди	зменшення насіннєвої продуктивності

У практиці лісозахисту зручніше класифікувати комах за тим, **які частини дерева або які вікові групи насаджень вони пошкоджують.**

Хвоє- і листогризучі шкідники лісу

Хвоє- і листогризучі шкідники - це велика екологічна група комах-фітофагів, личинки або дорослі особини яких живляться **хвоєю чи листям деревних і чагарникових порід**. У лісозахисті їх часто об'єднують в одну групу, оскільки результат їхньої діяльності подібний - **часткова або повна втрата асиміляційного апарату дерева (дефоліація)**.



Хвоєгризучі комахи пошкоджують хвою сосни, ялини, модрини, ялиці та інших хвойних порід. Листогризучі живляться листям дуба, берези, осики, липи, клена, граба та інших листяних дерев.

За характером пошкодження вони можуть:

- ✓ **обгризати хвою або листок повністю;**
- ✓ **об'їдати краї листкової пластинки;**
- ✓ **вигризати окремі ділянки листка;**
- ✓ **скелетувати листя;**
- ✓ **пошкоджувати бруньки та молоді пагони;**
- ✓ **скручувати листки та жити всередині них.**



Тому під час обстеження важливо оцінювати не лише наявність комах, а й тип пошкодження асиміляційного апарату.

Основна небезпека полягає у зменшенні фотосинтезуючої поверхні дерева.



Таким чином, хвоє- і листогризучі комахи можуть бути **первинним фактором ослаблення деревостанів**, після якого активізуються вторинні шкідники.

Хвоєгризучі шкідники

Для хвойних насаджень особливо важливими є шкідники сосни. Серед типових представників можна виділити **соснового шовкопряда** (*Dendrolimus pini*), **соснову совку** (*Panolis flammea*), **звичайного соснового пильщика** (*Diprion pini*) та **рудого соснового пильщика** (*Neodiprion sertifer*).



Сосновий шовкопряд - *Dendrolimus pini*

Один із характерних шкідників соснових насаджень. Основну шкоду завдають гусениці, які живляться хвоєю сосни.

Пошкодження може починатися з часткового обгризання хвої, але за високої чисельності гусениць виникає значна дефоліація. Особливо небезпечні **масові розмноження**, коли чисельність популяції різко збільшується на значних площах.



Соснова совка — *Panolis flammea*

Гусениці соснової совки пошкоджують хвоєю сосни, причому особливо важливим є пошкодження **молодої хвої та пагонів**.

За сприятливих умов чисельність комахи може значно збільшуватися.

Для пошкодженого насадження характерні:
об'їдена хвоя → зрідження крони → зменшення приросту → ослаблення дерев.

Особливо небезпечне поєднання дефоліації із посухою або іншими стресовими факторами.



Соснові пильщики

На відміну від соснового шовкопряда та совки, пильщики належать не до метеликів, а до перетинчастокрилих (**Hymenoptera**).

Їхні личинки зовні нагадують гусениць і часто живляться **групами на одній гілці**. Наприклад, личинки звичайного соснового пильщика (*Diprion pini*) можуть масово об'їдати хвою.



Листогризучі шкідники

У листяних насадженнях видовий склад листогризучих комах надзвичайно широкий. Особливо багато видів пов'язано з дубовими насадженнями.

Типовими представниками є:

зелена дубова листовійка (*Tortrix viridana*); непарний шовкопряд (*Lymantria dispar*); зимовий п'ядун (*Operophtera brumata*); різні види п'ядунів, листовійок і листоїдів.



Зелена дубова листовійка - *Tortrix viridana*

Один із характерних шкідників дубових насаджень. Гусениці з'являються навесні та пов'язані з розвитком бруньок і молодого листя дуба. Вони пошкоджують молоді листки, які можуть скручувати за допомогою павутинних ниток.



Непарний шовкопряд - *Lymantria dispar*

Це поліфаг, тобто шкідник, здатний живитися листям багатьох деревних порід. Гусениці можуть пошкоджувати дуб, березу, осику, липу та інші дерева.



Основні типи пошкодження листя

За зовнішнім виглядом пошкодження можна попередньо визначити спосіб живлення комах.

- ✓ **крайове обгризання** - тканина видаляється від краю листка;
- ✓ **дірчасте пошкодження** - у листковій пластинці утворюються отвори;
- ✓ **скелетування** - м'які тканини з'їдаються, а жилки залишаються;
- ✓ **повне об'їдання** - від листка можуть залишатися лише основні жилки або черешок;
- ✓ **скручування** - листок скріплюється павутиною, а личинка живиться всередині.



Під час обстеження насадження доцільно оцінювати, яку частину початкової кількості
листя або хвої дерево втратило.

Дефоліація крони	Орієнтовна характеристика
0–10 %	пошкодження відсутнє або слабке
11–25 %	помірне пошкодження
26–50 %	середнє пошкодження
51–75 %	сильне пошкодження
76–100 %	дуже сильне або практично повне об'їдання

Наприклад, якщо у сосни приблизно **60 % хвої знищено**, дерево характеризують як сильно дефолійоване. При цьому бажано фіксувати не тільки відсоток, а й **розташування пошкодження у кроні**.



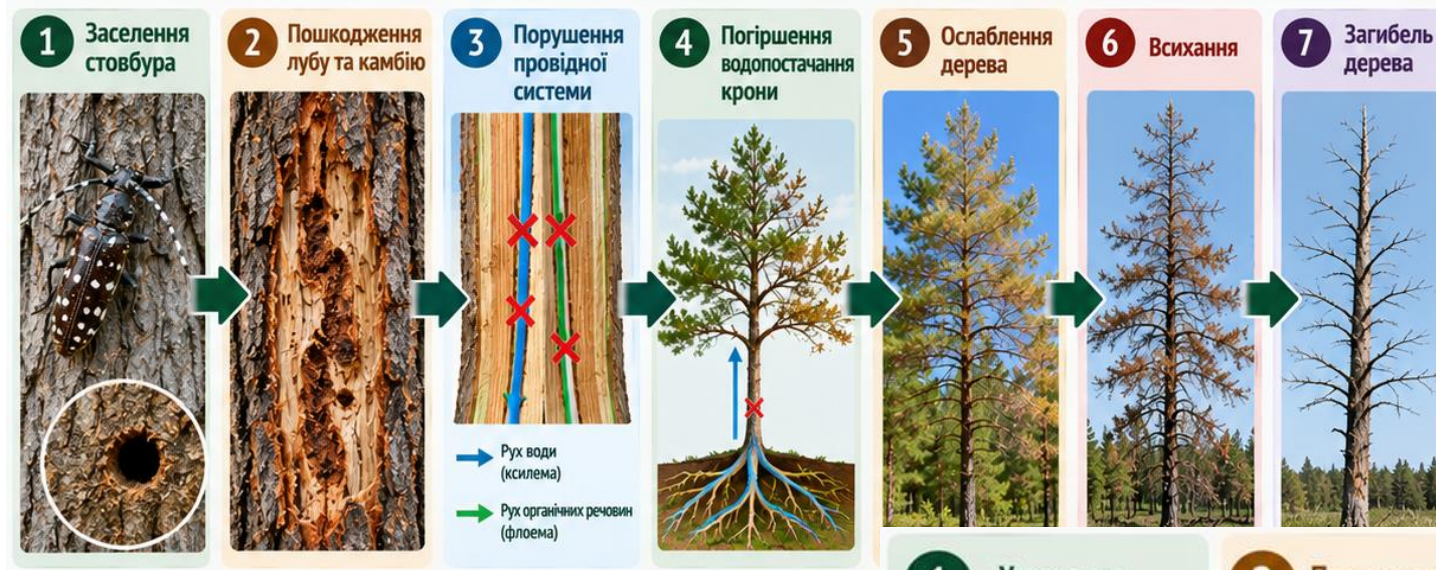
Стовбурові шкідники лісу

Стовбурові шкідники - це екологічна група комах, личинки або дорослі особини яких розвиваються і живляться **під корою, у лубі, камбії, заболоні або деревині стовбура та гілок дерев**. На відміну від хвоє- і листогризучих комах, їхня діяльність переважно **прихована**, тому початкові етапи заселення дерева часто важко виявити.

До стовбурових шкідників належать насамперед **короїди, вусачі, златки, рогахвости та деякі інші групи комах**.



Головна особливість цієї групи полягає в тому, що пошкоджуються **провідні та механічні тканини дерева**. Якщо хвоєгризи переважно зменшують фотосинтезуючу поверхню, то стовбурові шкідники можуть безпосередньо порушувати **транспорт води та поживних речовин між кореневою системою і кроною**.



Екологічні групи стовбурових шкідників

За місцем живлення їх доцільно поділити на дві великі групи.

Камбіофаги

Живляться переважно лубом і камбієм, формуючи ходи безпосередньо під корою.

Типові представники - **короїди (Scolytinae)**.

Саме пошкодження камбію особливо небезпечне для життєздатності дерева.

Ксилофаги

Личинки проникають глибше та живляться тканинами **заболоні й деревини**.

До них належать багато представників:

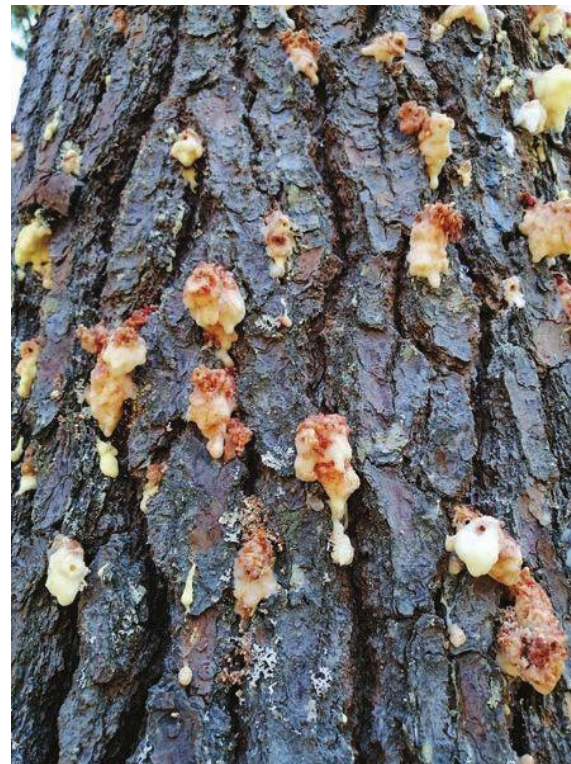
- ✓ **вусачів (Cerambycidae);**
- ✓ **златок (Buprestidae);**
- ✓ **рогохвостів (Siricidae).**

Короїди

Короїди (Scolytinae) - одна з найважливіших груп стовбурових шкідників лісу. Це невеликі жуки, більшу частину життєвого циклу яких пов'язано з тканинами під корою дерева.

До відомих представників належать:

- ✓ короїд-типограф - *Ips typographus*;
- ✓ верхівковий короїд - *Ips acuminatus*;
- ✓ шестизубчастий короїд - *Ips sexdentatus*;
- ✓ різні види лубоїдів та заболонників.



Дорослий жук знаходить придатне дерево, проникає під кору та формує систему ходів.

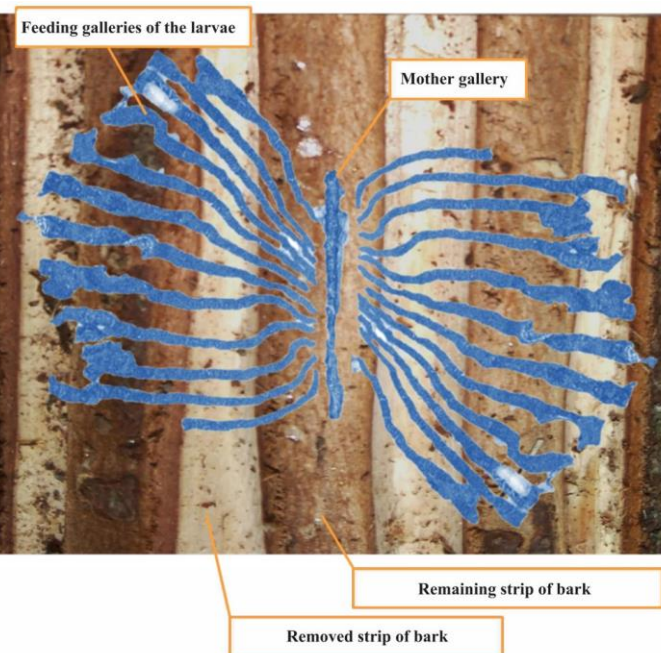


Характер розташування маточних і личинкових ходів може бути настільки специфічним, що використовується для **діагностики виду короїда**.

Маточні та личинкові ходи

Після проникнення під кору доросла комаха утворює **маточний хід**. Уздовж нього відкладаються яйця. Після виходу з яєць личинки починають житися та прокладають **личинкові ходи**, які зазвичай відходять від маточного.

У результаті під корою формується характерний рисунок:
маточний хід → яйцеві камери → личинкові ходи → лялечкові камери.



Ці ходи руйнують луб і камбіальну зону. Якщо вони охоплюють значну частину окружності стовбура, транспорт речовин різко порушується.

Короїд-типограф - *Ips typographus*

Один із найвідоміших стовбурових шкідників ялини.

Особливо сприятливими для розвитку осередків можуть бути насадження, де є велика кількість **ослаблених, вітровальних, буреломних або свіжоповалених дерев.**

Спочатку заселяються найбільш придатні ослаблені дерева. За сприятливих умов і високої чисельності популяції тиск на насадження істотно зростає.



Характерні ознаки: буре борошно + дрібні отвори в корі + ходи під корою + поступова зміна стану крони + відшарування кори на пізніших стадіях.

Верхівковий короїд - *Ips acuminatus*

Для соснових насаджень важливим є **верхівковий короїд**. Як впливає з назви, він часто пов'язаний із **верхньою частиною стовбура та гілками**, де кора тонша.

Початкові зміни тому можуть бути особливо помітними у верхній частині крони. Це хороший приклад того, чому під час лісопатологічного обстеження необхідно оглядати **не тільки основу стовбура, а всю крону**.



Шестизубчастий короїд - *Ips sexdentatus*

Ще один важливий шкідник сосни - **шестизубчастий короїд**.

Він переважно пов'язаний із ділянками стовбура з **відносно товстою корою**, тому характер заселення дерева відрізняється від верхівкового короїда.



Вусачі - Cerambycidae

Вусачі - велика родина жуків, багато представників якої на личинковій стадії пов'язані з деревиною. Дорослих жуків легко впізнати за характерними **довгими вусиками**, які у деяких видів перевищують довжину тіла. Личинки спочатку можуть розвиватися під корою, а потім проникати глибше у деревину.



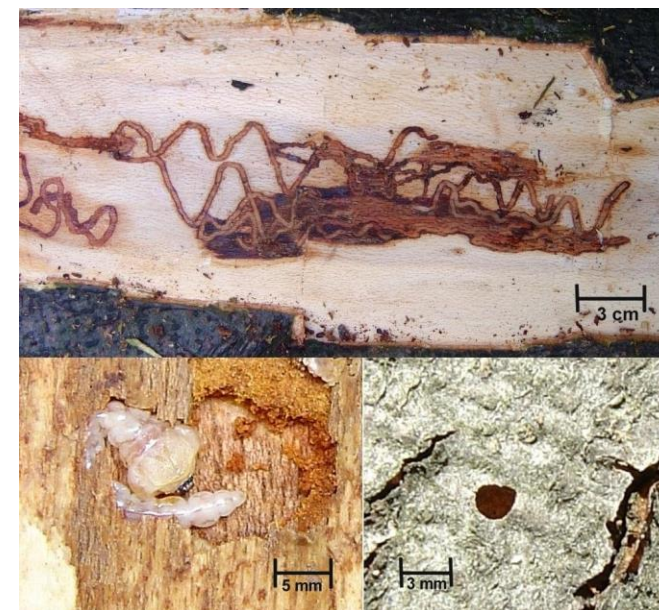
Вусачі мають подвійне значення.

По-перше, вони можуть погіршувати стан ослаблених дерев.

По-друге, їхні ходи істотно **знижують технічну якість деревини.**

Златки - Buprestidae

Златки - ще одна важлива група стовбурових комах. Дорослі жуки багатьох видів мають характерне видовжене тіло, іноді з металевим забарвленням. Основну шкоду деревам завдають личинки. Личинки формують ходи під корою та в деревині. Для деяких представників характерні звивисті личинкові ходи. Пошкодження лубу й камбію призводить до ослаблення дерева, а проникнення в деревину - до погіршення її якості.



Рогохвости - Siricidae

Рогохвости належать до перетинчастокрилих. Їхні личинки розвиваються в деревині, насамперед ослаблених, пошкоджених або відмираючих дерев. Важливою особливістю цієї групи є зв'язок деяких видів із дереворуйнівними грибами, що сприяють підготовці деревини до живлення личинок.



Первинні та вторинні стовбурові шкідники

Для розуміння екології стовбурових шкідників важливо розрізняти їх за здатністю заселяти дерева різного фізіологічного стану.

Умовно можна виділити:

- ✓ шкідників, здатних за високої чисельності атакувати відносно життєздатні дерева;
- ✓ шкідників ослаблених дерев;
- ✓ шкідників відмираючої та мертвої деревини.



Це важливо, оскільки наявність стовбурової комахи ще не означає, що саме вона була первинною причиною ослаблення дерева.

Бурове борошно як важлива діагностична ознака

Однією з перших помітних ознак активного заселення може бути **бурове борошно** - дрібні частинки кори та деревини, які утворюються під час прокладання ходів.

Його можна виявити:

- ✓ у тріщинах кори;
- ✓ на павутині;
- ✓ біля основи стовбура;
- ✓ на поверхні кори;
- ✓ на рослинності поблизу дерева.



Наявність свіжого бурового борошна може свідчити про **активний процес заселення**, тому це цінна ознака під час ранньої діагностики.

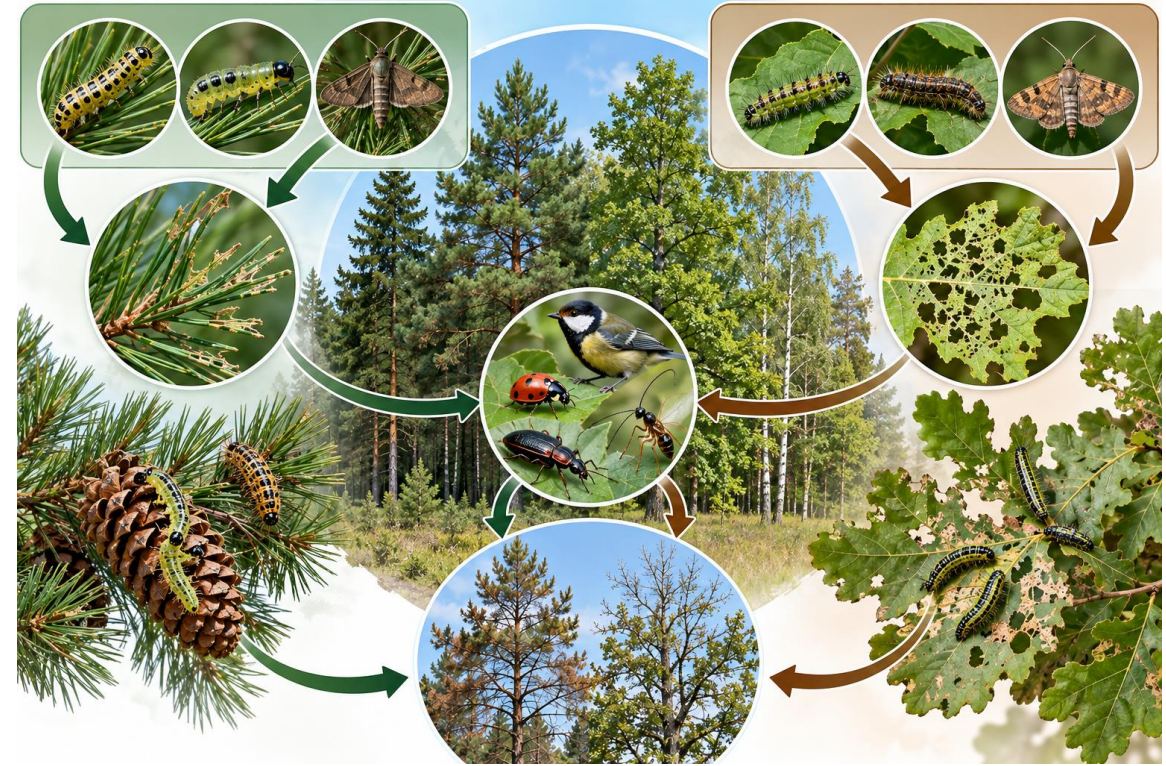
Зв'язок із хвоє- та листогризучими шкідниками

Ці дві групи необхідно розглядати **не ізолювано, а як елементи одного процесу ослаблення насадження.**

Наприклад:

масове розмноження хвоєгризів → дефоліація сосни → зниження фотосинтезу → фізіологічне ослаблення → зниження захисної здатності → заселення стовбуровими шкідниками → прискорене всихання.

Таким чином, один шкідник може створювати умови для іншого.

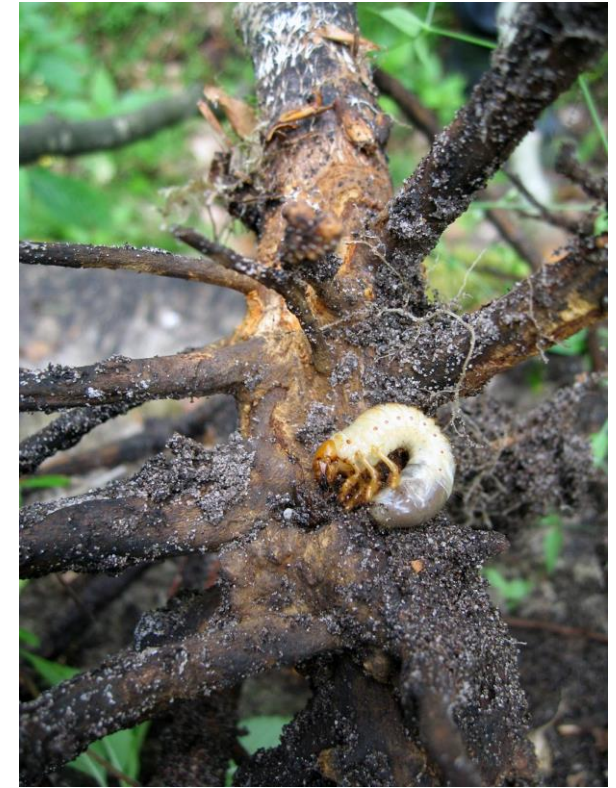


Кореневі шкідники

Кореневі шкідники пошкоджують підземні органи рослин.

Особливо небезпечними вони можуть бути у:

- ✓ лісових розсадниках;
- ✓ культурах;
- ✓ молодняках;
- ✓ насадженнях на порушених або рекультивованих землях.



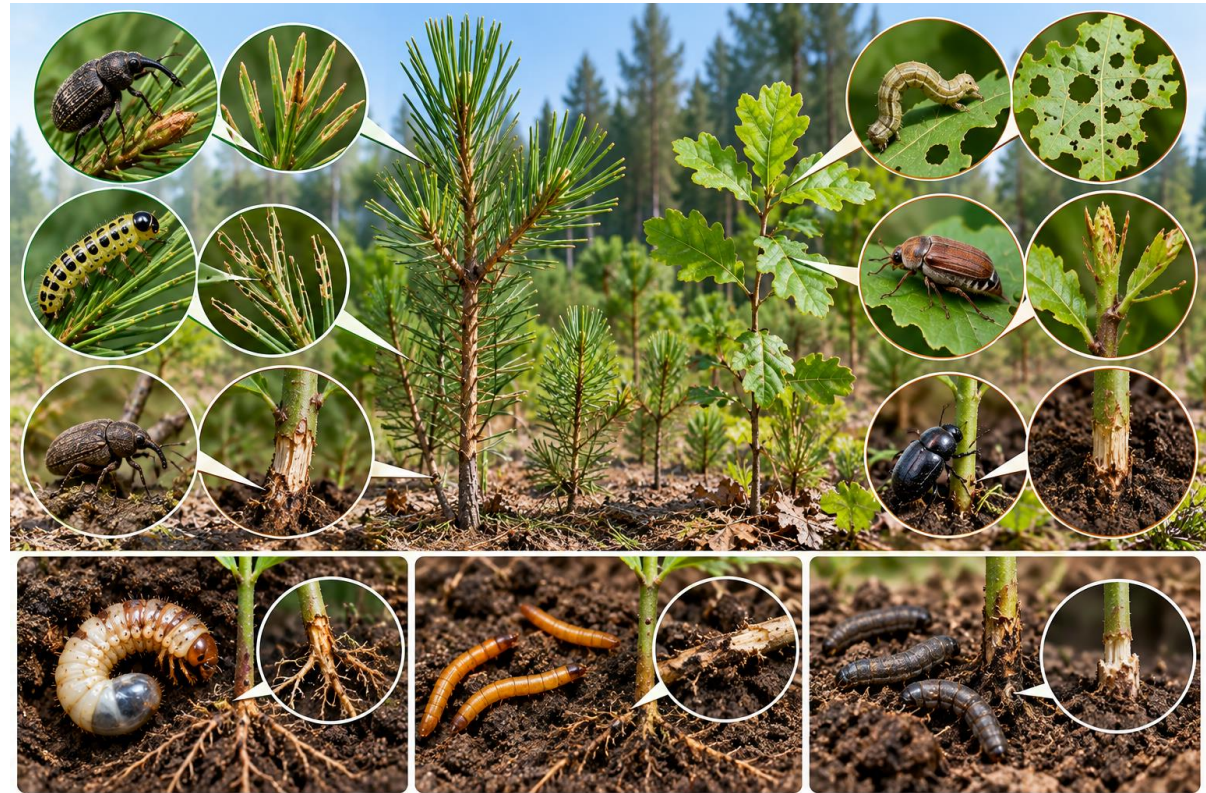
Типовими представниками є личинки деяких пластинчастовусих жуків, зокрема хрущів.

Шкідники молодняків

Молоді рослини мають невеликі запаси поживних речовин і ще недостатньо сформовані захисні механізми.

Пошкоджуватися можуть:

- ✓ корені;
- ✓ кора;
- ✓ пагони;
- ✓ бруньки;
- ✓ верхівковий пагін;
- ✓ ХВОЯ та ЛИСТЯ.



Особливо небезпечним є пошкодження **верхівкової бруньки** або **центрального пагона**, оскільки воно може призводити не лише до зниження приросту, а й до зміни форми дерева.

Шкідники насіння і плодів

Ці комахи пошкоджують:

- ✓ жолуді;
- ✓ горіхи;
- ✓ насіння;
- ✓ шишки;
- ✓ плоди.



Їхній вплив може бути непомітним при звичайному санітарному обстеженні деревостану, але суттєво впливати на **природне поновлення лісу**.

Особливості життєвих циклів комах

Для правильної організації моніторингу необхідно знати життєвий цикл шкідника.

Для комах із повним перетворенням характерна схема:

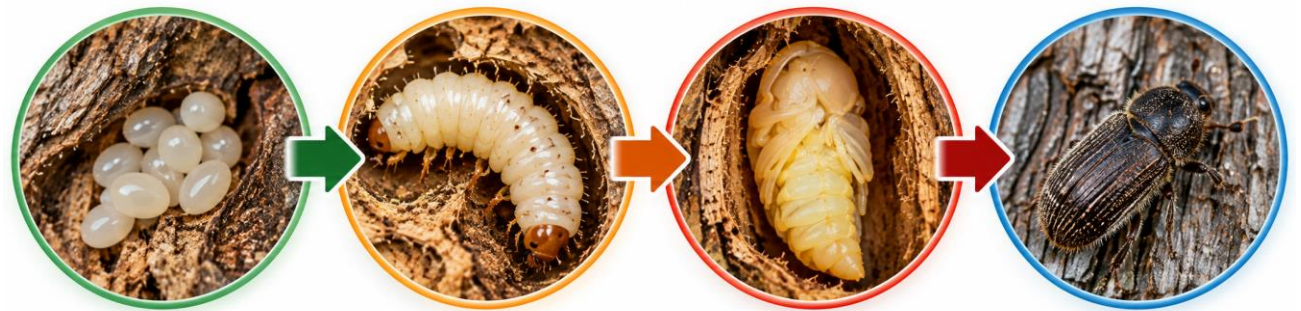
яйце → личинка → лялечка → імаго

При цьому найбільш шкідливою часто є не доросла комаха, а **личинка**.

Наприклад, гусениці активно живляться листям, тоді як метелик виконує переважно функцію розмноження та розселення.

Необхідно знати:

- ✓ кількість поколінь за рік;
- ✓ строки льоту;
- ✓ місця відкладання яєць;
- ✓ тривалість личинкової стадії;
- ✓ фазу зимівлі;
- ✓ строки заляльковування;
- ✓ період найбільшої шкідливості.



Чому фенологія важлива для моніторингу?

Уявімо, що певний вид найбільш легко виявити у фазі личинки протягом травня. Обстеження в липні може показати низьку чисельність, але це не означає, що навесні пошкодження не було значним.

Отже: метод обліку + строк проведення обліку + стадія розвитку = достовірність оцінювання.

Саме тому лісопатологічний моніторинг повинен враховувати сезонний цикл конкретного виду.



Типові ознаки пошкодження дерев

Діагностику доцільно починати не з пошуку конкретного виду комахи, а з визначення типу пошкодження.

Крона

Оцінюють:

- ✓ дефоліацію;
- ✓ зміну кольору;
- ✓ пожовтіння;
- ✓ побуріння;
- ✓ скручування листя;
- ✓ мінування;
- ✓ пошкодження бруньок;
- ✓ сухі пагони.

Стовбур

Шукають:

- ✓ отвори;
- ✓ ходи;
- ✓ бурове борошно;
- ✓ смолу;
- ✓ відшарування кори;
- ✓ некрози.

Корені

Можливі:

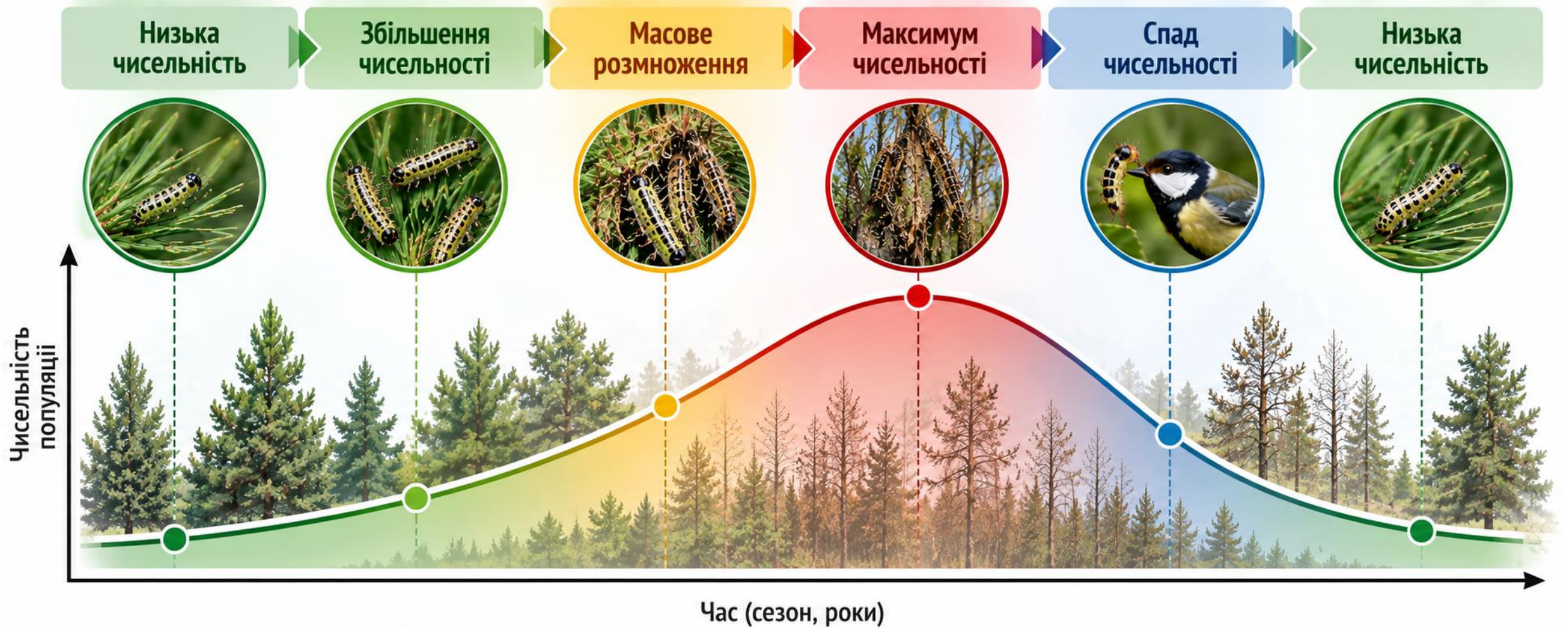
- ✓ обгризання;
- ✓ відсутність дрібних коренів;
- ✓ пошкодження кореневої шийки.

Генеративні органи

Виявляють:

- ✓ отвори у плодах;
- ✓ пошкодження насіння;
- ✓ деформовані шишки;
- ✓ личинок усередині плодів.

Причини масового розмноження



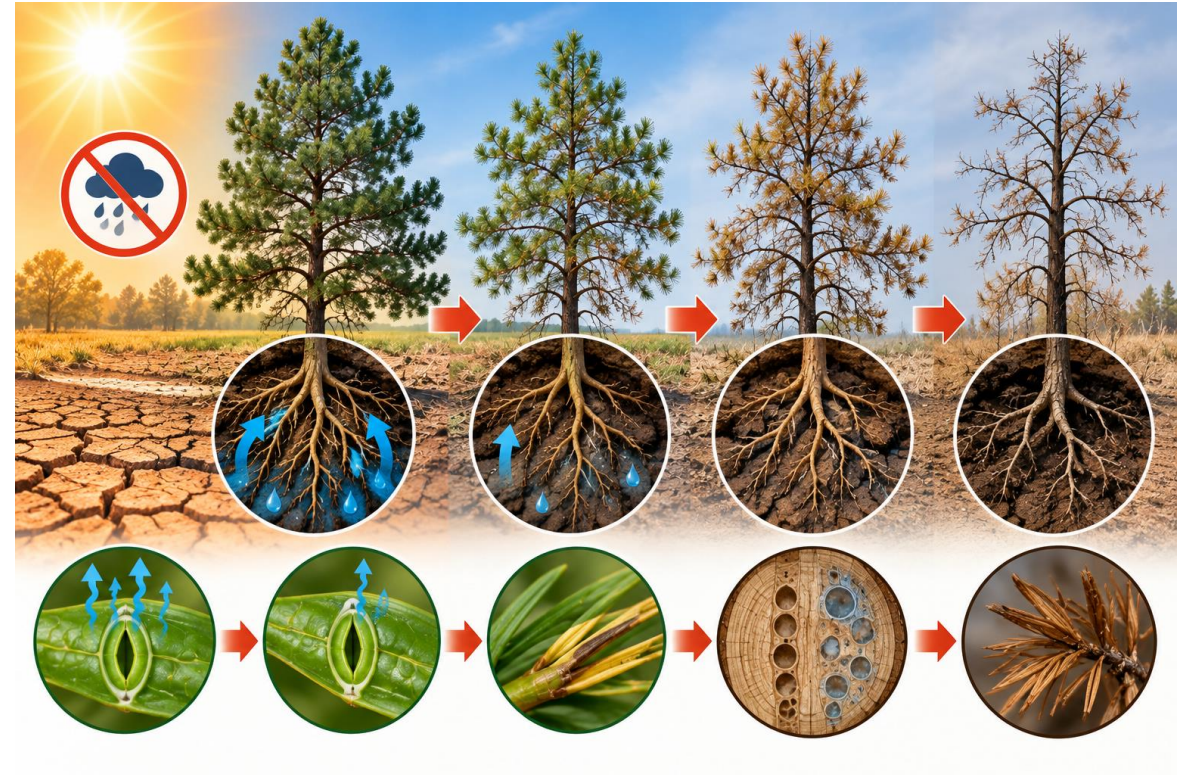
Спалаху сприяє поєднання декількох факторів.

Кліматичні

Підвищена температура може прискорювати розвиток окремих видів.

Посуха послаблює дерева.

М'які зими можуть збільшувати виживання зимуючих стадій



Стан насадження

Ризик може підвищуватися за:

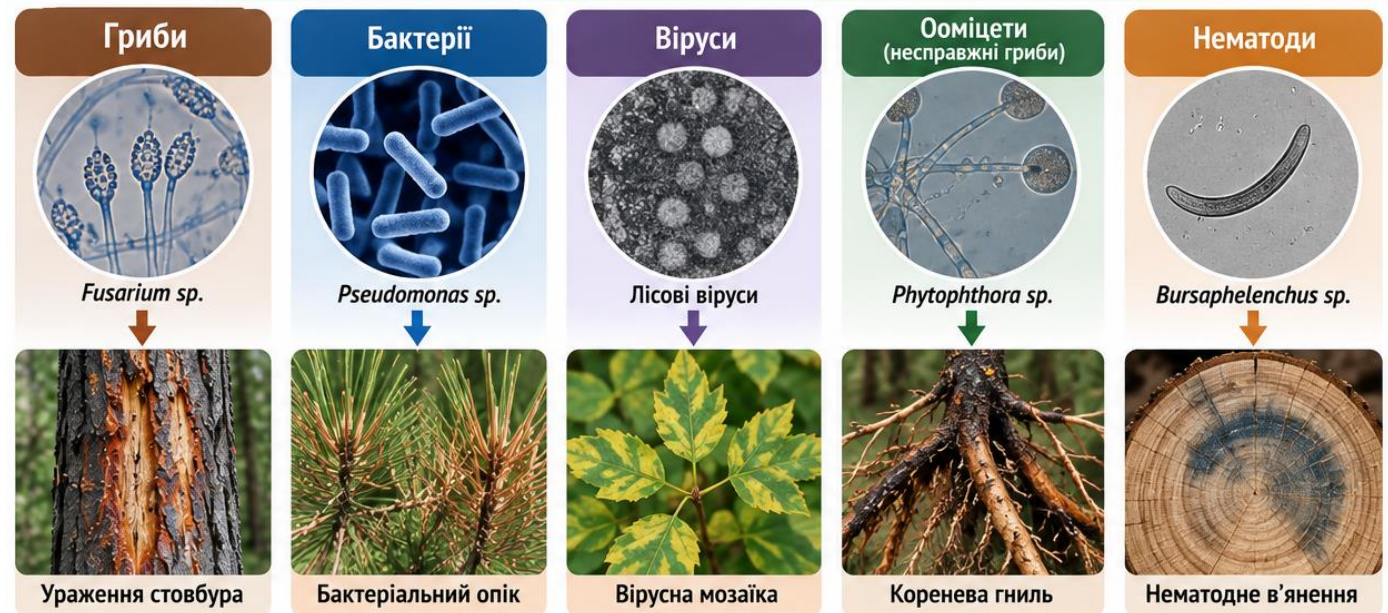
- ✓ ослаблення дерев;
- ✓ механічних пошкоджень;
- ✓ пожеж;
- ✓ буреломів;
- ✓ дефіциту вологи;
- ✓ порушення структури насадження.



Біологічні фактори

Чисельність регулюють:

- ✓ хижаки;
- ✓ паразитоїди;
- ✓ патогени;
- ✓ конкуренти;
- ✓ доступність корму.



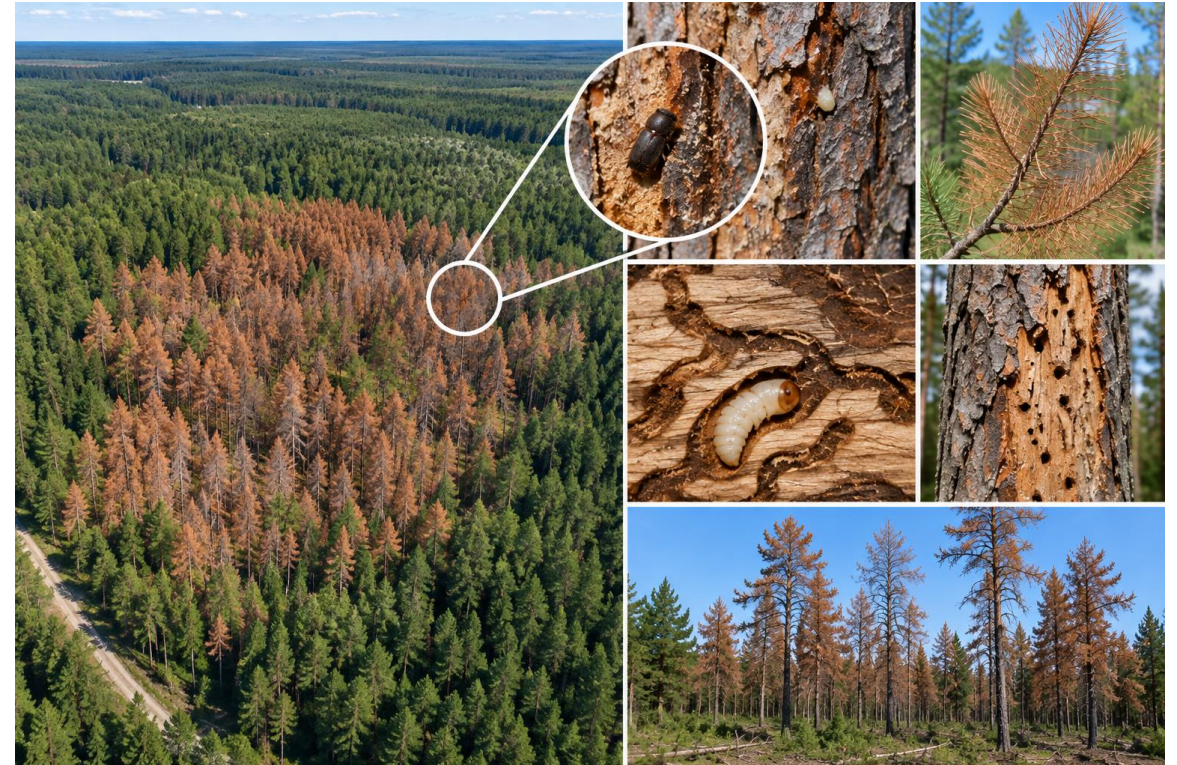
Осередок шкідника

Осередок - це територія, на якій спостерігається підвищена чисельність шкідника та/або характерне пошкодження насадження, що має лісозахисне значення.

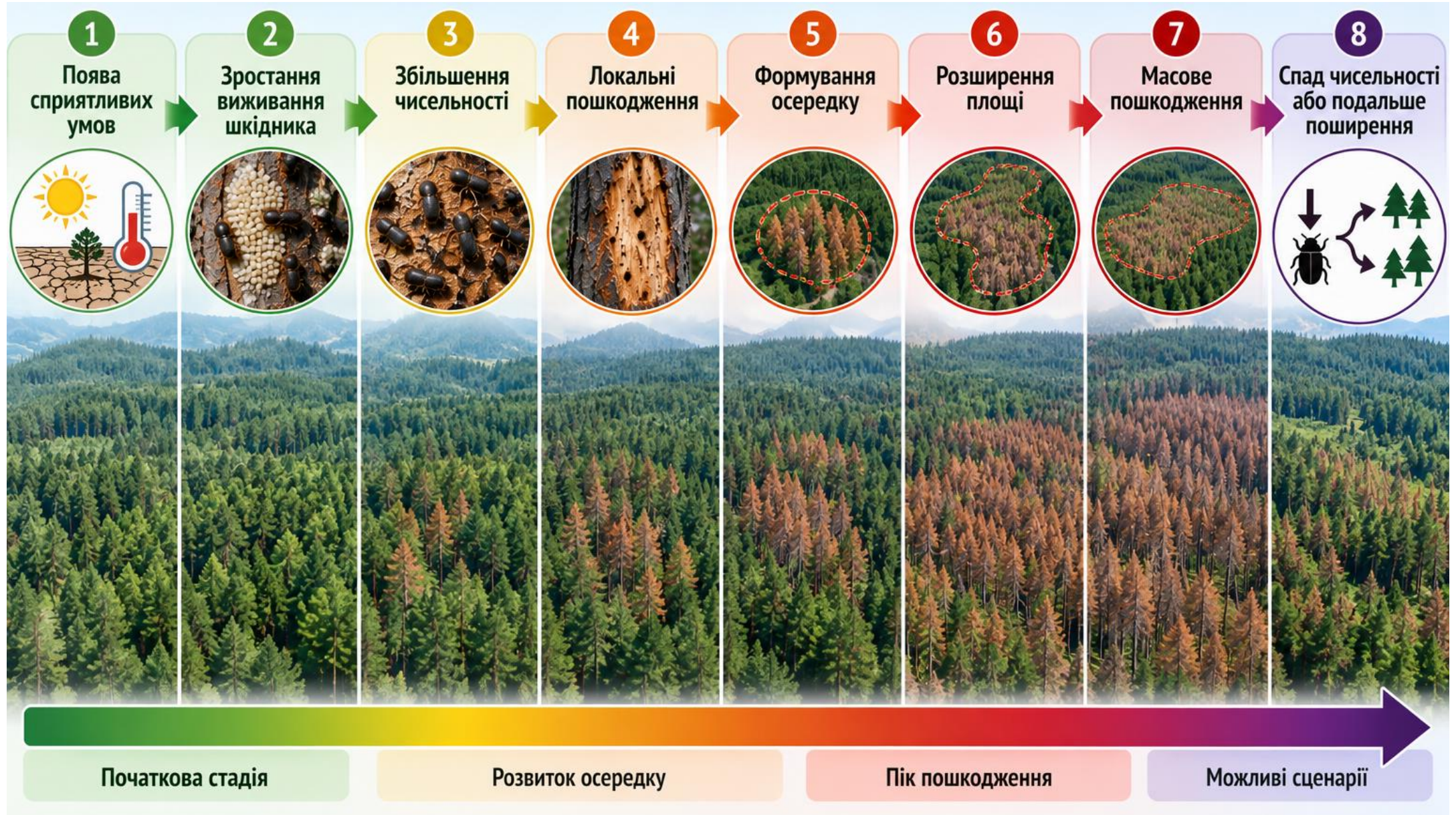
Необхідно розрізняти: **окреме пошкоджене дерево і просторово сформований осередок.**

Для осередку важливі:

- ✓ площа;
- ✓ межі;
- ✓ інтенсивність пошкодження;
- ✓ чисельність шкідника;
- ✓ стан дерев;
- ✓ динаміка;
- ✓ потенціал подальшого поширення.



Формування та розвиток осередку



Методи виявлення шкідників

1

Візуальне обстеження

Виявляють:

- комах;
- личинок;
- яйцекладки;
- пошкодження;
- ходи;
- отвори;
- буре борошно.



комаха



личинка



яйцекладка



пошкодження



ходи



отвори



буре борошно

2

Облік на модельних деревах

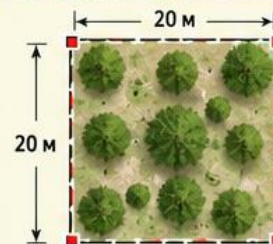
Відбирають репрезентативні дерева та детально оцінюють їх стан.



3

Пробні площі

Дають можливість перейти від характеристики окремого дерева до оцінки насадження.



4

Грунтові розкопки

Застосовують для кореневих і ґрунтових шкідників.



5

Пастки

Залежно від виду можуть використовуватися різні пастки, зокрема феромонні.



Феромонна пастка



Бар'єрна пастка



Клейова пастка



Світлова пастка



Візуальне обстеження - найпростіший і один із найважливіших методів первинного виявлення шкідників. Він полягає у систематичному огляді дерев, їхніх окремих органів і поверхні ґрунту для пошуку самих комах та ознак їхньої життєдіяльності.

Під час обстеження звертають увагу на:

- ✓ дорослих комах;
- ✓ личинок і гусениць;
- ✓ лялечок;
- ✓ яйця та яйцекладки;
- ✓ пошкодження листя і хвої;
- ✓ пошкодження бруньок і пагонів;
- ✓ отвори у корі;
- ✓ ходи під корою та в деревині;
- ✓ бурове борошно;
- ✓ смолотечу;
- ✓ павутинні утворення;
- ✓ скручені листки;
- ✓ пошкоджені плоди та насіння;
- ✓ зміну забарвлення крони;
- ✓ сухі гілки та верхівки.



При цьому важливо розрізняти **прямі та непрямі ознаки присутності шкідника**.

Прямі ознаки: знайдена комаха → личинка → яйцекладка → лялечка.

Непрямі ознаки: характерне пошкодження → ходи → отвори → бурове борошно → екскременти → смолотеча → зміна стану крони.

Обстеження крони

Для хвоє- і листогризучих шкідників особливе значення має **огляд крони**.

Оцінюють:

наявність комах + характер пошкодження + частину крони, де воно локалізоване + ступінь дефоліації.

Наприклад, можна встановити, що:

- ✓ пошкоджена лише верхня частина крони;
- ✓ пошкодження рівномірно розподілене;
- ✓ об'їдена переважно стара хвоя;
- ✓ пошкоджена молода хвоя;
- ✓ листя частково скелетоване;
- ✓ відбулася майже повна дефоліація.



Струшування комах

Для виявлення деяких комах, які перебувають у кроні, застосовують **струшування гілок**.

Під гілкою розміщують світле полотно, екран або іншу поверхню, після чого гілку струшують. Комахи та личинки падають на поверхню, де їх можна підрахувати й визначити.

Метод особливо зручний для порівняння чисельності комах на різних деревах.

Наприклад:

- ✓ дерево А → 3 личинки;
- ✓ дерево Б → 17 личинок;
- ✓ дерево В → 42 личинки.



Це вже дозволяє побачити **просторову неоднорідність чисельності популяції**.

Облік на модельних деревах

Детально дослідити кожне дерево великого лісового масиву практично неможливо. Тому використовують **модельні дерева** - дерева, відібрані для детального обстеження як представники певної частини насадження.

На модельному дереві можуть визначати:

породу; діаметр; висоту; категорію стану; стан крони; ступінь дефоліації; наявність шкідника; кількість пошкоджень; кількість вхідних і вихідних отворів; характер ходів; локалізацію заселення.

Наприклад, у сосновому насадженні відібрано **20 модельних дерев**.

Показник	Кількість дерев
Без ознак заселення	11
Поодинокі ознаки	4
Заселені	3
Сильно заселені	2
Разом	20



Обстеження під корою

Для стовбурових шкідників важливим методом є **аналіз заселення під корою**.

Спочатку шукають зовнішні ознаки:

отвори → бурове борошно → смолотеча → зміна кольору крони.

Після цього, коли методика обстеження та статус дерева дозволяють таке втручання, досліджують підкоровий простір.

Можна виявити:

дорослих жуків; яйця; личинок; лялечок; маточні ходи; личинкові ходи; лялечкові камери.



Феромонні пастки

Для моніторингу деяких видів комах широко використовують **феромонні пастки**. Принцип полягає у використанні спеціальної хімічної речовини - **феромону** або його **синтетичного аналога**, який приваблює цільових комах.



Дистанційні методи

Для великих територій дедалі важливішими стають **дистанційні методи моніторингу**.

Можуть використовуватися:

БПЛА → аерофотознімання → супутникові знімки → мультиспектральні дані → ГІС.

