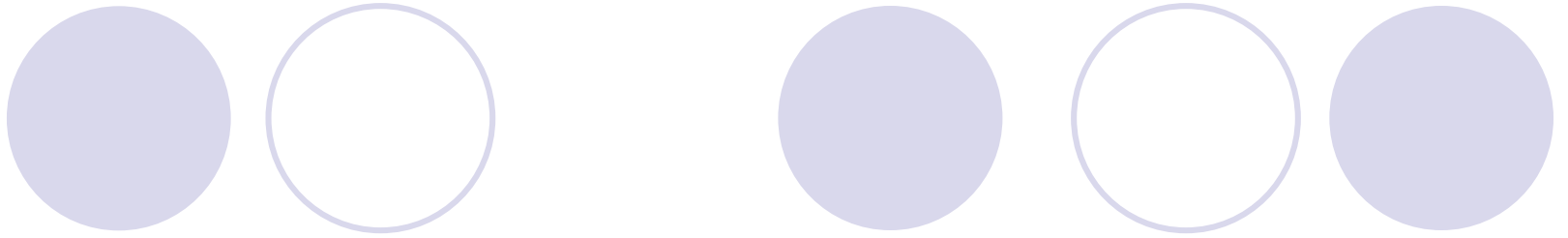


Державна установа “ Тернопільська обласна
фітосанітарна лабораторія ”

Лекція на тему “ Соснова
стовбурова нематода – загроза
для хвойних лісів ”



Деревина у багатьох країнах світу є основним матеріальним ресурсом лісу, який використовує людина. Сьогодні без неї не можуть обійтися багато галузей промисловості. Вона займає важливе місце в міжнародній торгівлі. При міжнародному товарообміні збільшується ризик поширення небезпечних шкідників деревини.

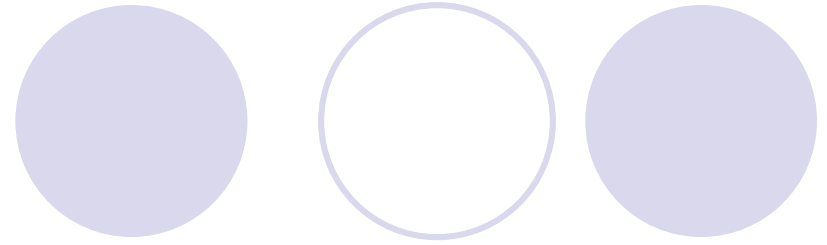
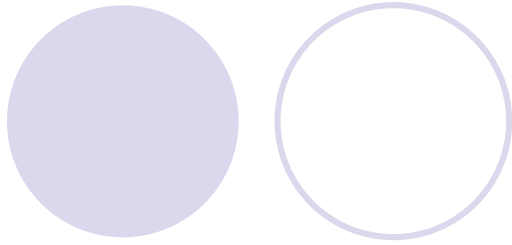
Одним з найбільш небезпечних шкідників хвойних є соснова стовбурова нематода *Bursaphelenchus xylophilus*, що вражає різні породи хвойних дерев, широко поширених у світі.

Bursaphelenchus xylophilus (соснова стовбурова нематода)

- *Bursaphelenchus xylophilus* (соснова стовбурова нематода) уражує тільки хвойні породи. Личинки 4-ї стадії потрапляють на молоді пагони хвойних порід за допомогою переносників — вусачів роду *Monochamus*. Нематоди швидко розмножуються в смоляних каналах, уражуючи їхні епітеліальні клітини. У результаті зменшується виділення смоли, знижується й припиняється транспірація. Зовні це виявляється в пожовтінні й зів'яненні хвої.



Рис.1. Лісові карантинні шкідники - представники вусачів роду *Monochamus*

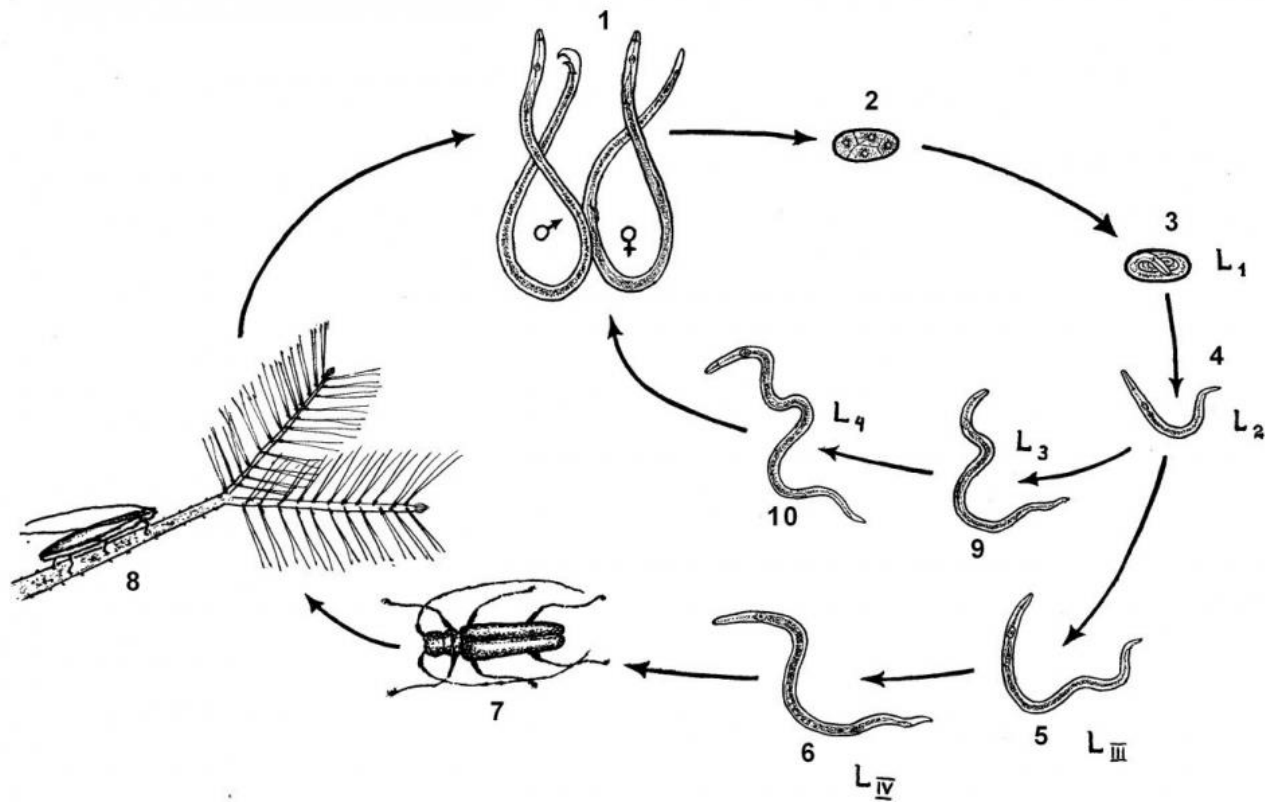


Мал.1. А - імаго вусача, льотний отвір;

Б - ходи личинок під корою

Рис.2. Вучачі роду *Monochamus*

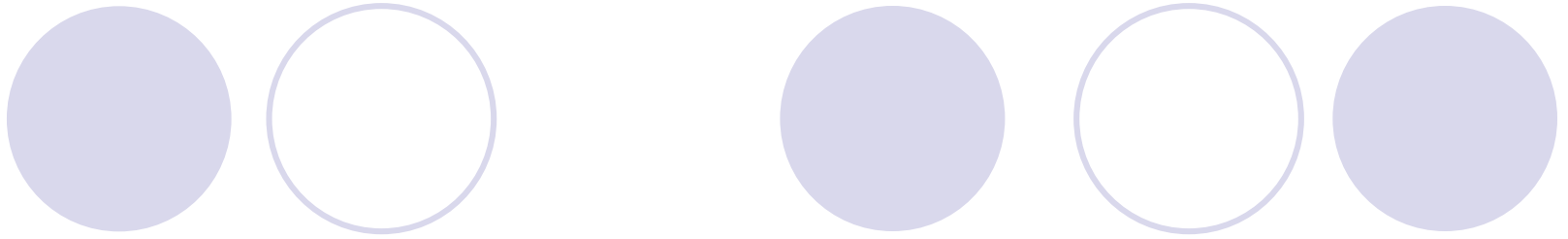
- Життєвий цикл *B. Xylophilus* тісно пов'язаний з жуками роду *Monochamus*, що переносять нематод з одного дерева на інше. У своєму розвитку дана нематода проходить 4 стадії. Розвиток здійснюється 2-ма шляхами, які істотно відрізняються один від одного. Перший за участю комах - дисперсійний, і другий без них - генеративний. Генеративний і дисперсійні шляхи розвитку починаються навесні і тривають протягом усього періоду вегетації паралельно.



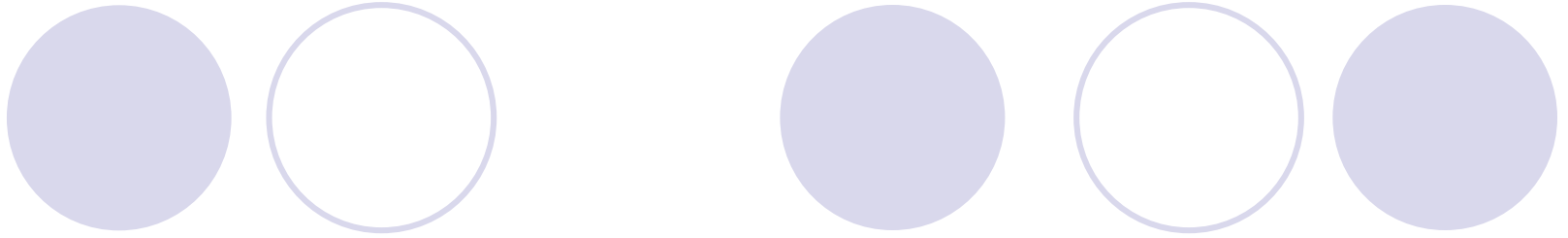
● Рис. 3. Життєвий цикл соснової стовбурової нематоди

Bursaphelenchus xylophilus

- 1 - статевозрілі особини нематод; 2 - яйце;
- 3 - личинка першого віку (L 1); 4 - личинка другого віку (L 2);
- 5 - резистентні личинки третього віку (J3d) концентруються навколо куколочної колиски вусача;
- 6 - трансмісивні личинки четвертого віку (J4d) проникають в жука перед виходом його з лялечки;
- 7 - трансмісивні личинки (J4d) переносяться жуком вусачем на живі дерева;
- 8 - вихід трансмісивних личинок з жука, линька і перехід в стадію імаго;
- 9, 10 - личинкові стадії нематод (L 3-L4) пропогативного циклу



- Життєвий цикл *B. xylophilus* складається з шести стадій: яйця і чотирьох личинкових стадій, що передують статевозрілій особини. Личинка першого віку (J1), перебуваючи в яйці, линяє до личинки другого віку (J2). На стадії J2 вона виходить з яйця, після чого слідує ще дві личинкові стадії (J3 і J4), що передують линьки до статевозрілої особини. Зимуює нематода в стадії дисперсійної личинки (3-го віку). До кінця зими вона перетворюється в трансмісійну личинку (4-я стадія). Час утворення цієї личинки пов'язане з появою в лялечці комах молодого імаго. Стадії розвитку змінюються в залежності від різних умов. При сприятливих умовах при температурі в 25 ° C *B. xylophilus* розвивається з яйця, проходячи через чотири пропативні стадії (від J1 до J4), і досягає стадії статевозрілої особини протягом чотирьох днів.



- При несприятливих умовах замість личинки J3 розвивається дисперсійна личинка JIII. На стадії JIII, скоріш за все, личинка не харчується. Зазвичай після цієї стадії відбувається линька в дисперсійну личинку четвертого віку JIV, яка поширюється разом з жуками-переносниками на нові дерева. Проте, при настанні умов, сприятливих для подальшого розвитку, наприклад, при приміщенні личинок JIII в субстрати з культурами грибів, нематоди розвиваються до пропагативних личинок четвертого віку J4. Трансмісійні личинки адаптовані фізіологічно до жука-переносника і розселяються по всьому тілу. На початку літа молоді імаго вусача, які несуть в собі нематод, виходять з деревини мертвого дерева і заселяють здорові дерева. Через рани, нанесені гілочкам жуками, нематоди проникають в деревину здорового дерева, швидко розмножуються і розселяються по всьому дереву. Після додаткового живлення самки жуків відкладають яйця на ослаблені або загиблі дерева, де також відбувається з них вихід нематод. Уражені нематодами гілки всихають.

- Захворювання і в'янення хвойних порід, спричинювані нематодою *B.xylophilus*, інтенсивно проявляються у районах із середньомісячними температурами повітря липня і серпня $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$. За таких умов дерева гинуть протягом одного вегетаційного сезону. Зниження середньомісячних температур до $20\text{-}25\text{ }^{\circ}\text{C}$ затягує розвиток хвороби на два роки. Захворювання не розвивається за середньодобових температур нижче $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Дефіцит вологи посилює в'янення. Уражені нематодами гілки всихають.

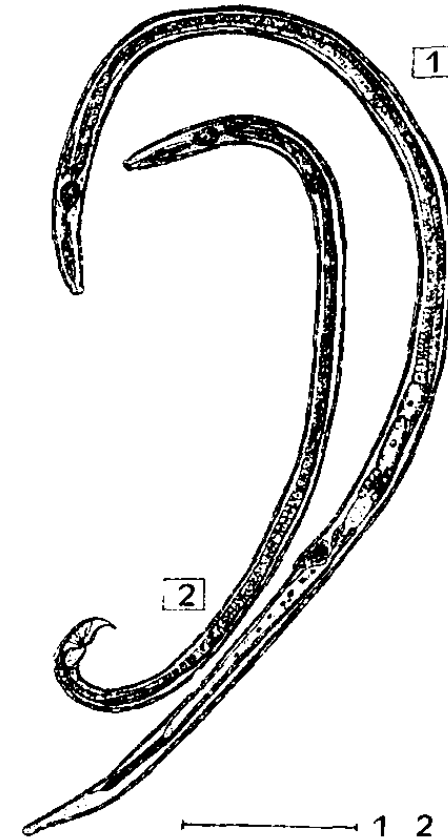
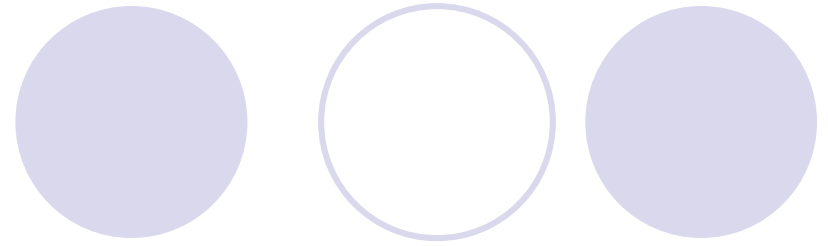
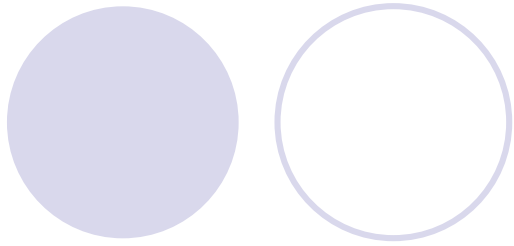


Рис.4. Соснова стовбурова нематода
(1 – самка, 2 - самець)



Рис.5. Загальний вигляд соснової стовбурової нематоди – *Bursaphelenchus xylophilus*



● Симптоми

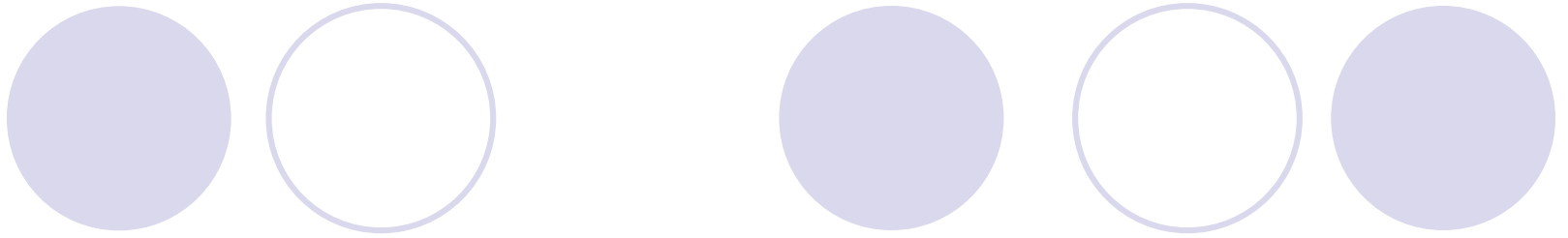
● Зовнішні ознаки ураження рослин спостерігаються через 10 - 20 днів після зараження дорослих дерев і через 6-7 днів у саджанців. Пожовтіння, в'янення та побуріння хвої (Рис. 6). Спочатку може проявитися на одній гілці «прапор», але потім симптоми проявляються на усьому дереві. При пораненні дерева спостерігається зменшення виділення смоли.



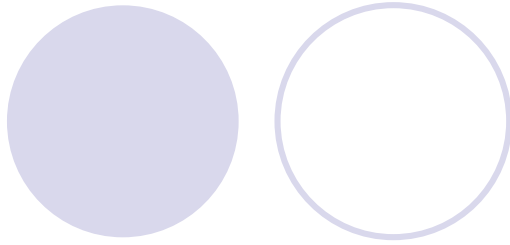
Рис. 6. Ознаки ураження сосни *Bursaphelenchus xylophilus*



- **Способи поширення.** Переносниками є жуки з роду *Monochamus* (вусачі). А також заражені нематодою пило і лісоматеріали, деревина, щепи, тирса, саджанці хвойних порід.
- В жодній країні, де відбувалась інтродукція соснової стовбурової нематоди, екзотичний вид переносника не акліматизувався, а перенесення та потрапляння фітогельмінта до рослин-господарів відбувалося за допомогою місцевих видів комах, що належать до роду *Monochamus*. В Україні рід *Monochamus* представлений такими видами *Monochamus sutor*, *M. sartor*, *M. galloprovincialis*, *M. galloprovincialis pistar*, *M. Saltuarius*.



- **Фітосанітарний ризик**
- На території України вид не зареєстровано, але кліматичні умови сприятливі для натуралізації *B. xylophilus* у разі проникнення. Це може стати загрозою не лише для лісонасаджень країни, але й експорту лісоматеріалів.

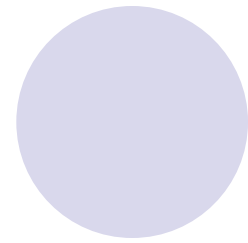
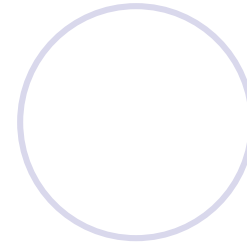
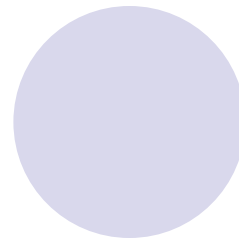
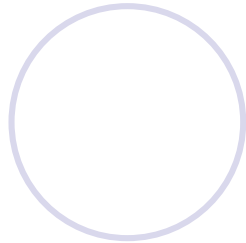
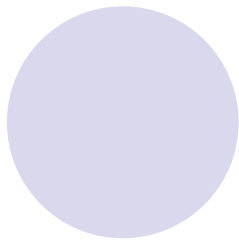


Рослини-господарі

Породи хвойних дерев – сосна, ялина, кедр та ін. найкращими рослинами-господарями є:
Pinus thunbergii,
P. Sylvestris,
P.radiata,*P.nigra*,
P.montscola та ін.



Рис.7. Рослини-господарі соснової стовбурової нематоди

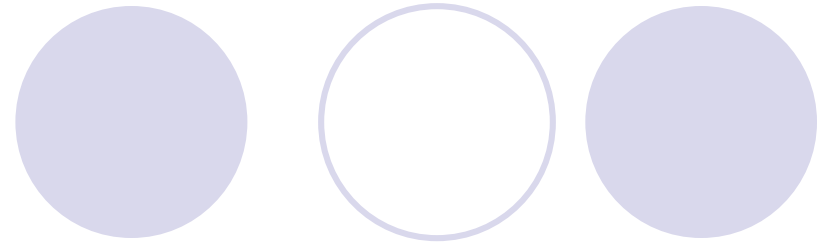
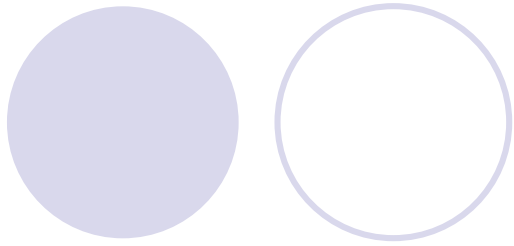


Карантинні заходи

- Заборона ввезення посадкового матеріалу у вільні зони з регіонів розповсюдження захворювання. З країн виявлення *Bursaphelenchus xylophilus* деревину дозволяється ввозити тільки після обробки її методом прогрівання гарячим водяним паром до 60-70 °С.
- Карантинний догляд, лабораторна експертиза.
- Перевірка завезеного імпортного посадкового матеріалу в інтродукційно-карантинному розсаднику.
- Обстеження посадок.
- Впровадження особливого карантинного режиму на вогнищах ураження рослин.
- В зоні ураження обов'язкове знищення уражених дерев радикальним методом з негайним спалюванням викорчуваних дерев та дезінфекцією засобів та інвентарю, або використання ураженої деревини тільки після обробки її методом прогрівання гарячим водяним паром до 60-70 °С.
- Проріджування соснових посадок.
- Основним методом боротьби з *Bursaphelenchus xylophilus* є знищення переносників, використання нематицидів.



- При обстеженні пиломатеріалів (штабелів дошок, піддонів, дерев'яного пакувального матеріалу) в першу чергу проби відбираються з деревини, яка має ознаки ураження вусачами (льотні отвори більше 3 мм в діаметрі), а також деревозабарвлюючими грибами. Взяття деревних проб в тих місцях, де є ходи жуків роду *Monochamus*, збільшує ймовірність знаходження нематод в цих зразках. Проби повинні бути відібрані зі складованої деревини, деревної тріски, стружки або простих деревної тирси, а також ізольованою кори. Дерев'яний пакувальний матеріал (наприклад, піддони) під час використання іноді контактують з ґрунтом, в якій можуть міститися нематоди. У зв'язку з цим, перед відбором проби, для отримання достовірних результатів необхідно видалити забруднений шар з поверхні деревини.



- Живих нематод з деревини виділяють за допомогою лійкового методу Бермана. Для ідентифікації *B. xylophilus* на основі морфологічних ознак необхідна наявність дорослих самок і самців, якісних мікропрепаратів, мікроскопа з високою роздільною здатністю, а також значний досвід в таксономії нематод. Для отримання достовірного результату рекомендується поєднувати морфологічну діагностику з молекулярною, так як існують близькоспоріднені види, диференціація яких за морфологічними ознаками вкрай важка.

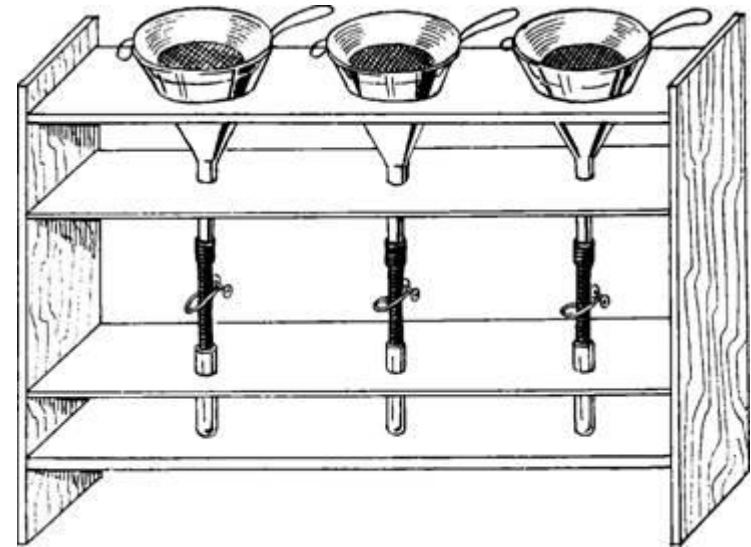
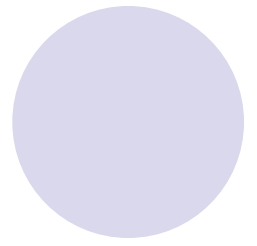
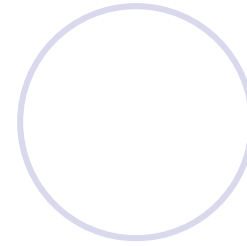
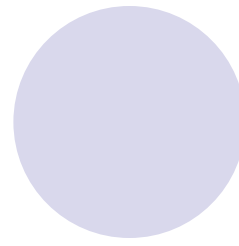
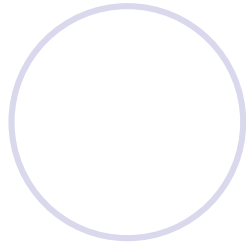
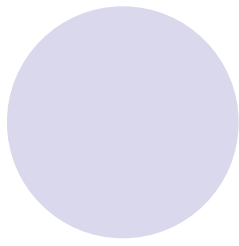


Рис.8. Лійковий метод Бермана

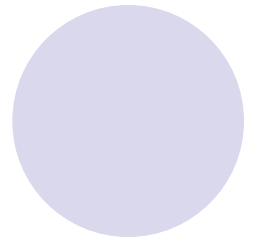
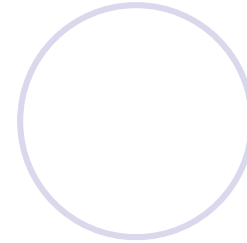
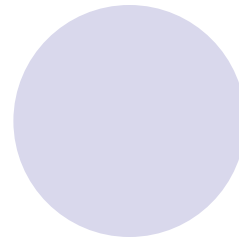
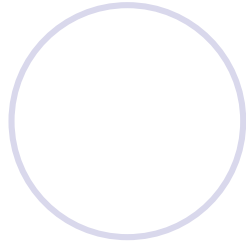
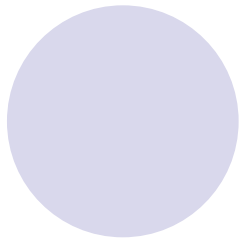


● Шкодочинність

- Соснова стовбурова нематода визиває хворобу хвойних дерев –«вілт сосни». Шкодочинність даної фітонематоди зумовлена не тільки економічними втратами через висихання дерев у вогнищах, а й додаткових затрат на дотримання фітосанітарних вимог. Так, у Португалії бюджет заходів на локалізацію та ліквідацію соснової стовбурової нематоди складає 9 млн євро.
- Уражаються породи хвойних (сосна, ялина, кедр, ялиця, модрина). Найкращими рослинами - господарями є сосни. Захворювання і в'янення хвойних порід, спричинювані нематодою *B.xylophilus*, інтенсивно проявляються у районах із середньомісячними температурами повітря липня і серпня +25 ° С. За таких умов дерева гинуть протягом одного вегетаційного сезону. Зниження середньомісячних температур до 20-25 °С затягує розвиток хвороби на два роки. Захворювання не розвивається за середньодобових температур нижче 20 ° С. Дефіцит вологи посилює в'янення.



Рис.9. Сосна уражена сосною стовбуровою нематодою



Дякую за увагу!