

OKTATÁSI SEGÉDANYAG A MEZŐGAZDASÁG ÉS ERDÉSZET ÁGAZATHOZ

Az első kiadás készült az Innovációs és Technológiai Minisztérium
NFA-KA-ITM-2/2019. számú támogatási szerződése alapján a Herman Ottó Intézet Nonprofit
Kft. irányításával.

ERDŐVÉDELEMTAN

Szerzők:

Nagy Csaba

Csókáné Hirka Anikó

Lektorok:

Dr. Csóka György

Dr. Folcz Tóbiás

Alkotó-szerkesztő:

Pataki János Tamás

Kiadja a **Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.**
(1223 Budapest, Park u. 2.)
(tel.: 06-1/ 362-8100, www.hermanottointezet.hu)
Felelős kiadó: Bozzay Péter ügyvezető

Előszó

A természetes állapotú erdők általában stabil ökológiai rendszereket alkotnak. Az elmúlt évszázadok során azonban az egyre erősebb használat következtében az erdők a természetes állapottól eltávolodtak, és ezzel stabilitásuk, önszabályzó képességük is jelentős mértékben csökkent. További súlyosbító tényezők a klímaváltozás, valamint az új, inváziós fajok megjelenése és térhódítása. Egyre gyakoribbak azok az erdőkárok, amelyek az erdőgazdálkodás eredményességét veszélyeztetik. Ezeknek a károknak a megelőzésére, elhárítására fejlődött ki az erdővédelem tudománya és gyakorlata.

A jelenlegi törvényi szabályozás szerint a gazdálkodók kötelesek jelenteni a kezelésükben lévő erdőt ért károkat. A károk észlelésében, felismerésében kulcsszerepe van a terepen dolgozó erdészeti szakszemélyzetnek, így a kerületvezető erdészeknek is. Ugyancsak az ő feladatkörükbe tartozik a területükön folyó erdővédelmi munkák egy részének szervezése, irányítása. Az erdő kezelésének egyéb munkái során pedig folyamatosan szem előtt kell tartaniuk azokat az erdővédelmi követelményeket, amelyek a károk megelőzését szolgálják. A fenti elvárások teljesítéséhez szükséges alapvető ismereteket tartalmazza az erdésztechnikus képzés erdővédelem tantervének tananyaga. Ennek elsajátításához nyújt segítséget ez a könyv.

A könyv 9 főcím alatt 55 olyan fejezetet tartalmaz, amelyek mindegyike egy-egy tanórán feldolgozható. *Az egyes fejezetekben zöld alapon megjelenő szövegrészek nem tartoznak a kötelezően megtanulandó tananyaghoz*, de elolvasni feltétlenül szükséges ezeket is, mert segítik a kötelező anyag megtanulását, illetve a képeken ábrázolt károsítók felismerését.

A könyv tartalmaz továbbá 4 olyan fejezetet, amelyek kiegészítő anyagként kiselőadásokhoz, szakköri munkához adhatnak segítséget a tantárgy iránt komolyabban érdeklődőknek. ***Ezeknek a fejezeteknek a tartalma nem tartozik a kötelező tananyaghoz!***

A könyv igen fontos részét képezi az a nagy mennyiségű fotó, amelyek a különböző károsítókat, kárképeket mutatják be. Ezeknek a képeknek köszönhetően ez a könyv nemcsak iskolai használatra, a technikusvizsgára való felkészülésre alkalmas, de ***a gyakorló erdészek számára is nagyon hasznos lehet az eléjük kerülő károsítók, károsítások meghatározásához.***

Fontos tudni, hogy e tananyag elsajátítása, illetve az erdésztechnikusi oklevél nem ad jogosultságot bármely erdővédelmi tevékenység végzésére, irányítására. A vegyszerekkel végzett növényvédelmi tevékenységekhez a szerek besorolásától függően további szakképesítéseket ír elő

a törvényi szabályozás *(növényvédelmi technikus, növényvédelmi szakmérnök, tanfolyamok, továbbképzések)*).

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton szeretnék megköszönni a két lektor – *Csóka György* és *Folcz Tóbiás* – alapos, lelkiismeretes munkáját. Ezen túl köszönetüket fejezik ki azoknak, akik kiváló minőségű, a tananyag könnyebb elsajátítását szolgáló képeket bocsátottak rendelkezésükre a könyv megírása során: *Csóka György, Koltay András, Horváth Béla, Lakatos Ferenc, Nagy László, Papp Viktor, Daniel Herms (USA), Jeroen Voogd (Hollandia)*.

Nagy Csaba és Hirka Anikó

Sopron-Mátrafüred, 2020. július

Általános erdővédelem

Az erdei ökoszisztéma

Az ökoszisztéma az élőlények és az élettelen környezet kölcsönhatásrendszere.

Ebben a rendszerben kölcsönhatások működnek az egyes élőlények között, az élőlények és az élettelen környezeti elemek között, sőt kölcsönhatásban vannak egymással az élettelen környezet egyes elemei is. Ahogy az ökoszisztéma meghatározásból is látszik, a rendszernek két alapvető összetevője van: az **életközösség** (biocönózis) és az **élőhely** (biotóp).

Az **erdei életközösségekben** a vírusoktól a fákon át a nagy testű emlősökig az élőlények különböző fajainak sokasága él. Az **erdei élőhelyek** jellemzése az erdész szakmában elsősorban a **termőhelyi tényezők** (klíma, hidrológiai viszonyok, talaj) segítségével történik.

Minden ökoszisztémának alapvető jellemzője az energianyerési illetve a táplálkozási kapcsolatok rendszere. Az energianyerés módja alapján három fő csoportba soroljuk az életközösségek tagjait:

Termelő szervezetek (producensek)

Ezt a csoportot a klorofillal rendelkező növények, alkotják. Ezek képesek a földi élet alapvető energiaforrását, a napfényt közvetlenül hasznosítva szerves anyagokból magas energia tartalmú **szerves anyagokat** előállítani. Az erdei ökoszisztémákban a **fák** a legjelentősebb termelő szervezetek.

Fogyasztó szervezetek (konzumensek)

Táplálkozásuk a termelő szervezetek által előállított szerves anyagokra alapul.

– **Elsődleges fogyasztók**

Közvetlenül a termelő szervezetek által előállított szerves anyagokkal táplálkoznak. Ide tartoznak a **növényevő állatok** illetve a **növények parazitái** (pl. egyes gombafajok).

Az erdei ökoszisztémákban az elsődleges fogyasztók között legnagyobb számban rovarokat találunk (pl. gyapjaslepke, araszoló lepkék).

– **Másodlagos fogyasztók**

Az elsődleges fogyasztókkal táplálkoznak. Másodlagos fogyasztók a ragadozók (pl. róka) és a rovarevők (pl. kék cinege). Fontos szerepük van az elsődleges fogyasztók népességének szabályozásában. Ebbe csoportba soroljuk az elsődleges fogyasztók élősködőit is.

– **Harmadlagos fogyasztók**

Főleg a másodlagos fogyasztókkal táplálkoznak. Ide tartoznak a tápláléklánc csúcsragadozói.

A fogyasztókon belül speciális csoportot alkotnak a **visszanyerő szervezetek** (rekuperálók), amelyek elpusztult, félig lebomlott szerves anyagokkal táplálkoznak. Ide tartoznak a dögevők, az ürülékevők és a korhadékevők.



1.1. Kocsányos tölgy
Termelő szervezet

1.2. Kis téli araszoló
Elsődleges fogyasztó

1.3. Kék cinege
Másodlagos fogyasztó

1.4. Karvaly
Harmadlagos fogyasztó

Lebontó szervezetek (reducensek)

Ezek az élőlények (baktériumok, gombák) az elhalt szerves anyagokból nyernek energiát. Az elpusztult növények, állatok szerves anyagait bontják le a növények által újra felvehető szerves anyagokká, és ezzel fenntartják a természetben a **tápanyagok körforgalmát**. Nekik köszönhető például, hogy a lehullott lombból először a vizet jól megtartó **humusz** képződik, majd a humusz tovább bomlik vízben oldódó kis molekulájú szerves vegyületekre. A **talajok termékenységének fenntartásában** döntő szerepe van a lebontó szervezeteknek. Lebontó szervezetek nélkül a talaj felszínén felhalmozódnának az elhalt szerves anyagok. A talaj tápanyagkészletei kimerülnének, és így alkalmatlanná válna a talaj a növényi élet további fenntartására.

Azokban az ökoszisztémákban, amelyekben a fenti táplálkozási szintekhez tartozó fajok megfelelő számban (*biodiverzitás!*) és arányban vannak jelen, és ezek összehangoltan működnek, kialakul egy a rendszert fenntartó önszabályozó képesség. A **természetes ökoszisztémák** jellemzője, hogy **önszabályozó képességüknek** köszönhetően **stabil rendszereket** alkotnak, amelyek a zavaró hatások nagy részét képesek kivédeni, illetve képesek

regenerálódni. Ilyen stabil ökoszisztémák a klimax állapotú **természetes erdőtársulások**, amelyeknek faji összetétele, szerkezete hosszú fejlődés során alakult ki. A természetes erdőtársulások közül az őserdők jelentik a legstabilabb rendszereket.

Hazánkban érintetlen őserdők már régen nincsenek. Az évszázadokkal ezelőtti szabályozatlan erdőhasználat, majd a későbbi szabályozott erdőgazdálkodás is jelentősen átalakította az erdőket. Megváltozott a fafajösszetételük, és a vágásos üzemmód egykorú vagy közel egykorú állományokat alakított ki. Ezek a változások jelentős hatással voltak és vannak az erdei életközösség többi tagjára is, és egyúttal az erdei ökoszisztémák önszabályozó képességére is.



1.5. A természetes erdőtársulások erős önszabályozó képességgel rendelkeznek (ártéri tölgy-kóris szil ligeterdő)



1.6. Az elegyetlen, egykorú erdők önszabályozó képessége gyenge (kocsánytalan tölgyes)

A természetes állapottól való eltérések gyengítik az erdők önszabályozó képességét. Az önszabályozó képesség csökkenésének mértéke attól függ, hogy az erdő mennyire távolodott el a természetes állapotoktól. A leggyengébb önszabályozó képességűek az elegyetlen, egykorú, genetikailag is kevésbé változatos erdők. Az önszabályozó képesség gyengeségének egyik legfeltűnőbb megnyilvánulása az elsődleges fogyasztók időnkénti túlszaporodása, ami a gazdálkodás eredményességét nagymértékben csökkentheti. Ilyenek az egyes lombfogyasztó rovarok, például a gyapjaslepke jelentős erdőkárokat okozó rendszeres tömegszaporodásai, vagy a növényi kórokozók okozta járványok. Az erdőkárok elleni védekezés szükségessége hívta létre az **erdővédelem** tudományát.

Az erdővédelmi tevékenységben hosszú ideig nagyon jelentős szerepet kapott a károsító rovarok elleni vegyszeres védekezés. Kiderült azonban, hogy a kémiai szerek hosszú távon nagyobb kárt okozhatnak, mint amekkora kárt elhárítanak. Negatívan hatnak ugyanis számos

olyan fajra, ami semmiféle kárt nem okoz az erdőben, sőt akár olyanokra is, amik kifejezetten jótékony hatásúak is lehetnek.



1.7. Az elegyetlen, egykorú, genetikailag egyöntetű nemes nyárasok az önszabályozó képesség hiánya miatt károsításokra nagyon érzékenyek



1.8. Az erdőben hagyott holtfa gazdagítja az életközösséget, és ezzel erősíti az erdő önszabályozó képességét

Sok esetben elpusztítják azokat a másodlagos fogyasztókat is (pl. *fűrészdarazsak, fűrészlegyek, ragadozó ízeltlábúak*), amelyeknek szerepe a károsító rovarok számának szabályozása lenne, ezzel pedig tovább gyengítik az erdei ökoszisztéma önszabályozó képességét. Ezért az ilyen szereket az erdőben csak ritkán és igen nagy körültekintéssel szabad alkalmazni, ha használatuk elkerülhetetlen.

A korszerű erdővédelmi szemlélet szerint a védekezés alapja az erdei ökoszisztémák önszabályozó képességének fenntartása, erősítése. Ennek érdekében olyan ***természetközeli erdőgazdálkodási módokat*** kell előnyben részesíteni, amelyek e cél elérését is szolgálják. Elegyes, a termőhely természetes erdőtársulásaihoz hasonló fafajösszetételű, vegyeskorú erdők kialakítására kell törekedni, amelyekben igyekezni kell megvalósítani a folyamatos erdőborítás fenntartását is.

Kérdések

Hogyan csoportosítjuk az élőlényeket energianyerésük módja alapján?

Melyik energianyerési csoportba tartozik a legtöbb erdei károsító?

Mi történne, ha nem lennének lebontó szervezetek?

Milyen jellemzői vannak a jó önszabályozó képességgel rendelkező erdőállományoknak?

Mi a lényege a korszerű erdővédelmi szemléletnek?

Károk, károsítók, járvány, gradáció

Károk, károsítók

Kárról, betegségről abban az esetben beszélünk, ha a fában valamilyen okból olyan életműködési zavarok lépnek fel, amelyek növekedését csökkentik, a faanyag minőségét rontják, a más károsításokra való érzékenységet növelik, vagy a pusztulását okozzák.

A kárt, betegséget okozó tényezők lehetnek belső vagy külső eredetűek. A belső eredetű tényezők (pl. *genetikai rendellenességek*) jelentősége általában csekély. Erdővédelmi problémákat túlnyomó részben külső tényezők okoznak. Ezeket a tényezőket összefoglaló néven **károsítóknak** nevezzük. Az adott faegyed, illetve populáció genetikai tulajdonságainak nagy szerepe lehet abban, hogy az mennyire érzékeny, vagy éppen ellenálló egy-egy károsítóval szemben.

A károsítókat két fő csoportba soroljuk. **Abiotikus károsítóknak** nevezzük az élettelen tényezőket, mint például az időjárási tényezők (*fagy, szél, hó stb.*), a víz, a tűz vagy a mérgező anyagok. A kárt okozó élőlények a **biotikus károsítók**. Ide tartoznak a vírusok, baktériumok, gombák, a virágos növények (pl. *gyomok*) és az állatok. Ezen belül a vírusokat, baktériumokat és gombákat **kórokozóknak** nevezzük, az állati károsítókat pedig **kártevőknek**. (Gyakran előfordul, hogy a kártevőkre a szűkebben értelmezett „károsító” kifejezést használjuk.)

Károsítók			
Abiotikus károsítók	Biotikus károsítók		
<ul style="list-style-type: none"> - Időjárási tényezők (<i>fagy, hó, szél, stb.</i>) - Víz - Erdőtűz - Légszennyezés - Stb. 	Kórokozók <ul style="list-style-type: none"> - Vírusok - Baktériumok - Gombák 	Kártevők <ul style="list-style-type: none"> - Rovarok - Emlősök - Egyéb állatok 	Egyéb <ul style="list-style-type: none"> - Gyomok - Fagyöngyök

Sokszor megtörténik, hogy a fenti károsító tényezők közül több is megtámadja a fát. Ebben az esetben **komplex betegségről** beszélünk. Ilyen például a tölgypusztulás. Ha egy károsító működése lehetőséget teremt újabb károsító vagy károsítók fellépésére, akkor kialakulhat a **kárláncolat**. A komplex betegséges és a kárláncolatok sok esetben nem is különíthetők el élesen. A kárláncolatot kialakító károsítókat fellépésük sorrendje szerint **elsődleges**,

másodlagos vagy *harmadlagos károsítóknak* nevezzük. Az elsődleges károsító az egészséges fát is képes megtámadni, a másodlagos, harmadlagos károsítók csak a már beteg, legyengült fákat. Egyre gyakoribb, hogy a kárláncolatok első eleme a klímaváltozás során bekövetkező szárazodás. A szárazságtól legyengült faegyedek ellenálló képessége csökken, és így könnyebben megtámadják őket további károsítók, esetenként olyanok is, amik kedvező időjárási viszonyok között semmiféle problémát nem okoznának.

A biotikus károsítókat aszerint is szokták osztályozni, hogy hányféle gazdanövényen élnek, táplálkoznak. Ez alapján megkülönböztetünk *monofág* (egy gazdás/egy tápnövényű) és *polifág* (több gazdás/sok tápnövényű) károsítókat. *Oligofág* károsító az, aminek néhány, jellemzően egymással közeli rokonságban álló tápnövénye/gazdanövénye ismert. A tölgylisztharmat például monofág (*specialista*), mert csak tölgyeken, főként a kocsányos tölgyön károsít, a gyapjaslepke viszont polifág (*generalista*), mert hernyója kevés kivétellel csaknem valamenynyi lombos fafaj levelével képes táplálkozni.

A járvány

A *nagy területen fellépő, igen sok egyedet érintő, gyorsan terjedő betegséget* járványnak nevezzük. A járványokat főleg a gyorsan szaporodó, nagy fertőző képességgel rendelkező *vírusok, baktériumok és gombák* okozzák. A járványszerűen fellépő betegségek igen jelentős erdészeti károkat okozhatnak. Ilyenek például a nyárák levélrozsda-gombái, a tölgylisztharmat, az erdeifenyő tűkarcgomba által okozott betegségek.

A járvány kialakulásának feltételei:

- *Járvány előidézésére alkalmas kórokozó jelenléte.*
- *Nagy mennyiségű, a betegségre fogékony gazdanövény.*

Különösen veszélyeztetett a hidegágyi csemetenevelés sűrűn álló csemete tömege, vagy a nagy kiterjedésű monokultúrák (*pl. nemes nyár ültetvények*), mert ezekben a növényről növényre való gyors terjedés nagyon jól biztosított. A nemes nyárák esetében a fogékonyságot fokozza, hogy a genetikailag teljesen azonos klónokra egyes kórokozók képesek specializálódni. A gazdanövény fiziológiai állapota a fogékonyság igen fontos szempontja. Ez nagyban függ a termőhelyi viszonyoktól.

– *Megfelelő környezeti tényezők.*

A kórokozók számára egyrészt szükségesek a szaporodásukat biztosító megfelelő körülmények (pl. hőmérséklet, páratartalom, pH, stb.). Másrészt egyes tényezők gyengíthetik a gazdanövény ellenálló képességét (pl. szárazság), és ezzel fokozódik a fertőzés esélye.

Egyes kórokozók terjesztésében úgynevezett vektorok, például rovarok is részt vesznek. Ezek tömeges jelenléte, illetve megfelelő életfeltételei szintén szerepet játszanak a járvány kialakulásában és terjedésében. Ilyen járványos betegség például a szilpusztulás, ahol a kórokozó gombát szúfajok terjesztik.

A járványt *epidémiának* is nevezik. Ha a járvány olyan nagy kiterjedésű, hogy egy egész kontinenst, vagy akár több kontinenst is érint, akkor *pandémiáról* beszélünk. A világméretű járványként pusztító szelídgesztenye kéregrák is pandémia, amelyet egy gombafaj okoz.

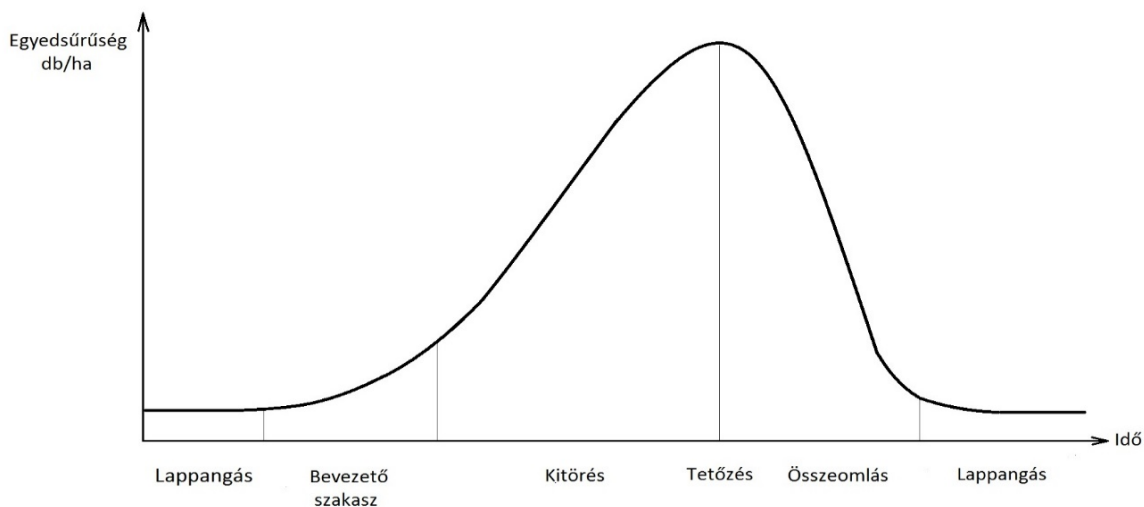
A gradáció

Az egyes állatfajoknál előforduló ciklikusan jelentkező tömeges elszaporodást gradációnak nevezzük. ***Rovarokra*** és ***rágcsálókra*** jellemző. A tömegszaporodás mindig jelentős kárral jár együtt. Egyes gradációra hajlamos lepkefajok lombfogyasztó hernyói tarrágást is okozhatnak, ami akár egész erdőtömbök teljes lombvesztését jelenti. Ezek között különösen veszélyes faj a gyapjaslepke.

A gradáció szakaszai

- A ***lappangási szakaszban*** a kártevő egyedszáma, a populáció sűrűsége alacsony, a tápnövényre jelentős hatást nem gyakorol. Ez a helyzet évekig eltarthat a fajtól és a környezeti tényezőktől függően.
- A ***bevezető szakaszban*** az egyedszám lassan emelkedni kezd.
- A ***kitörés*** szakaszában a kártevő egyedszáma egyre meredekebben emelkedik. Ez többnyire addig folytatódik, míg az egyedszám meghaladja a gazdanövény által eltartható értéket, és táplálékhiány lép fel.

- A **tetőzés** (*kulmináció*) azon a ponton következik be, amikor a táplálékhiány, valamint egyéb okok (*természetes ellenségek, kórokozók*) miatt az egyedszám növekedése megáll, majd rohamosan csökkenni kezd.
- Az **összeomlás** szakaszában hirtelen zuhan az egyedszám. Ez a szakasz a kitörésnél általában meredekebb lefutású.
- Az összeomlott gradáció után a kártevő populációja ismét a lappangó fázisba kerül.



2.1. Gradációs görbe és a gradáció szakaszai

A gradáció összeomlásának természetes okai

- **A táplálék elfogyása.**

Ha egy lepkefaj populációja akkora egyedszámot ér el, hogy a hernyók a lombfelületet még a bebábozódáshoz szükséges fejlettség előtt tarra rágják, akkor a hernyók túlnyomó részében pusztul, a gradáció összeomlik.

- A kártevő számára **kedvezőtlen időjárás.**

A hernyók kikelése utáni hosszantartó hideg, esős idő a kialakuló gradáció összeomlását okozhatja. A csapadékos időjárás közvetve is csökkenti a gradáció esélyét. Bizonyos rovarpatogén kórokozók tömeges fellépése és gyors terjedése ugyanis sokszor a csapadékosabb időszakokban következik be.

- A kártevők *természetes ellenségeinek* elszaporodása.

A természetes ellenségek közé tartoznak a vírusok, baktériumok, gombák, parazitoidok (*fűrészdarazsak, fűrészlegyek*), a ragadozók (*futrínkák, hangyák, pókok*), a rovarokat fogyasztó énekesmadarak, a rágcsálókat fogyasztó ragadozó madarak.

Ha a természetes ellenségek egyedszáma kellően gyorsan követi a kártevőét, van esély a gradáció megállítására, mielőtt még nagy kár keletkezne.



2.2. Gyapjaslepke hernyó által tarra rágott tölgyes.
Ha a bábozódás előtt elfogy a táplálék, a gradáció összeomlik.



2.3. Fűrészlégy peték araszó hernyón.
A parazitoidok segíthetnek a gradáció megakadályozásában, illetve összeomlásában.

Kérdések

Hogyan csoportosíthatjuk a károsítókat?

Mely károsítók okozhatnak járványos betegségeket?

Mely károsítókra jellemző a gradáció kialakulása?

Melyek a járvány kialakulásának feltételei?

Melyek a gradáció szakaszai?

Milyen okai lehetnek a gradáció összeomlásának?

A kórokozók és károsítók fellépésének előrejelzése

Az erdővédelmi tevékenység egyik fontos feladatköre az előrejelzés, melynek két fő feladata van:

Rövid távú feladat: A kialakulóban lévő, vagy már kialakult károk mielőbbi észlelése, a szükséges lépések megtétele. Az adott védekezés hatékony végrehajtásához szükséges információk meghatározása (*kórokozók, károsítók fejlődésmenete, egyedsűrűsége, lehetséges védekezés, a védekezés időzítése, stb.*).

Hosszú távú feladat: A tömegszaporodási tendenciák nyomon követésével a lehetséges gradációk, ill. járványok törvényszerűségeinek felismerése. Ehhez nélkülözhetetlen az ország erdeit minél nagyobb mértékben lefedő, megbízható adatszolgáltatás, kárbejelentés. Megbízható, hosszútávú előrejelzéseket ugyanis csak visszamenőleges adatsorok elemzése révén lehet végezni.

A kárbejelentés rendszere és törvényi háttere

Az egész ország területére kiterjedő erdővédelmi prognóziskészítés alapjait az Erdészeti Tudományos Intézet (ERTI) Erdővédelmi Osztályán dolgozták ki az 1960-as évek elején. 2012-ben az addigi rendszerre alapozva, megújult a káradatok gyűjtése. Az **Országos Erdőkár Nyilvántartó Rendszert** az Nemzeti Földügyi Központ (NFK) Erdészeti Főosztálya és az Erdészeti Tudományos Intézet (ERTI) együttesen üzemelteti. Az **erdészeti szakszemélyzet** törvényi rendelkezés alapján mind az erdőgazdálkodó, mind az erdészeti hatóság felé köteles a tudomására jutott jelentősebb károsításokat legalább negyedévente jelezni az erre a célra készült **kárbejelentő lapokon**.

A bejelentéshez hasznos információk találhatóak az NFK honlapján: <http://www.nfk.gov.hu>. Emellett segítséget nyújt az **erdőkár térkép**, ami éves bontásban szemlélteti a bejelentett erdőkárokat: <http://erdoterkep.nebih.gov.hu/erdokar/index.htm>.

Ez az adatszolgáltatás igen fontos, mert a bekövetkezett erdőkárok pontos ismerete, azok összegzése és elemzése teszi lehetővé a hosszútávú, országos szintű, alapvetően tájegységre vonatkozó előrejelzéseket. A prognóziskészítés másik alappillére az **Erdészeti Fénycsapda Hálózat** (jelenleg 23 csapda működik országsszerte), melynek hosszú távú adatsorai szintén

hozzájárulnak a minél pontosabb előrejelzéshez. A kárbejelentő lapokkal és a fénycsapda hálózattal begyűjtött adatokat az ERTI Erdővédelmi Osztályán elemzik, és megjelentetik minden évben az adott év biotikus és abiotikus erdőkárai vonatkozó összegzést, valamint a következő év(ek)ben várható károsításokra vonatkozó kiadványt. Ez az utóbbi években csak elektronikus formában érhető el az ERTI és az NFK Erdészeti Főosztályának honlapján. Az előrejelzés lehetősége és annak pontossága nagyban függ attól, hogy milyen a káradat szolgáltatás minősége.

Az előrejelzés térbeli formái

A **terület nagysága** szerint lehet: **helyi, üzemi, tájegységi és országos** előrejelzés. Mivel a legtöbb rovar és kórokozó nem ismeri az országhatárokat, az előrejelzés akár **nemzetközi**, több országra kiterjedő is lehet. Különösen igaz ez a **terjeszkedő, inváziós fajok** esetében.

Az előrejelzés időbeli formái

Időbeli előremutatása alapján a prognózis lehet: hosszú- vagy rövidtávú.

A **hosszú távú** előrejelzés a **következő vegetációs időszakra** vonatkozóan ad információkat, melynek egyik formája lehet a modellezés, melynek során számítógép segítségével akár több évre előre is prognosztizálható egy adott kártevő megjelenése. Hangsúlyozni kell azonban, hogy bármilyen modellezés is csak megbízható visszamenőleges adatokra alapozva lehet eredményes. Ez ismételten rámutat a rendszeres és megbízható kárjelentés fontosságára.

A **rövid távú** prognózis az éppen **aktuális vegetációs időszakra** vonatkozóan, néhány heti vagy havi távlatban jelzi a kórokozók és károsítók fellépésének várható mértékét.

Az ún. **szignalizáció** az előrejelzés sajátos formája, melynek során egy adott területen már fellépett kártételről számol be, és már csak az azonnali beavatkozást, védekezést rendeli el.

A kórokozók előrejelzése

A **kórokozók előrejelzése**, elsősorban az időjárási tényezők kiszámíthatatlansága miatt, gyakran **bizonytalan**, többnyire csak **szignalizációra** van lehetőség. Ugyanakkor pl. egy **idegenhonos, inváziós kórokozó** terjedése/kártétele, gazdanövényének elterjedése és tömegessége alapján sok esetben hosszútávon is viszonylag jól előrejelezhető.

A károsítók előrejelzése

Hogy egy károsító fellépésére és a károsítás várható mértékére előrejelzést lehessen adni, ahhoz több évi adatgyűjtésre van szükség. Szükség van a faj valamely fejlődési alakjának valamilyen módon való megszámlálására. A gyapjaslepke esetében például mintaterületeken végezhetünk petecsomó számlálást, ami alapján kiszámítható az 1 ha-on levő petecsomók száma.

Ha megfelelően hosszú, visszamenőleges adatsor áll rendelkezésre a petecsomók száma és bekövetkező lombrágás mértékére vonatkozóan, akkor viszonylag pontos becslést lehet adni a hektáronkénti petecsomó szám ismeretében a várható kár mértékére. Az ilyen típusú előrejelzést **közvetlen előrejelzésnek** nevezzük, mivel a faj egységnyi területre eső száma ismeretében adtunk előrejelzést. Ilyenek például a cserebogár pajorok számlálása céljából ásott 1 m²-es mintagödrök is.

Előrejelzésre különböző csapdázásos módszerek is használhatók. Ilyenek az általában fajspecifikus feromoncsapdák (*pl. a szexferomoncsapdák, amik a nőstények által kibocsátott speciális illatanyaggal vonzzák a hím egyedeket*), illetve a több faj fogására is alkalmas illatcsapdák és a fénycsapdák, a fatörzsekre felrakott ragacsos övcsapdák, vagy akár az egyes szübugarak esetében alkalmazható fogófák is.

Mivel azonban ezeknél a módszereknél nem tudjuk pontosan, hogy az alkalmazott csapda mekkora területről fogta be az adott faj (*esetleg több faj*) egyedeit, ezért az ilyen típusú prognózisokat **közvetett előrejelzésnek** nevezzük.

Ugyanakkor ezek a módszerek is hasznosak lehetnek az előrejelzés céljaira. A gyapjaslepke előrejelzése történhet például a fénycsapdák által befogott hímek száma alapján is (*nőstények nem repülnek, a csapdák így csak a hímeket fogják*). A petecsomók számlálásán alapuló közvetlen előrejelzéshez hasonlóan itt is adatpárokat kell képezni az éves fogásokból, illetve a következő évben bekövetkezett kár mértékéből. Elegendő ilyen adatpár birtokában a befogott hím lepkék száma alapján prognosztizálható a várható kár.

Mindkét fenti módszerrel megadhatók a különböző várható kárfokozatokhoz tartozó károsító számok. Ezeket a számokat **veszélyességi létszámnak** nevezzük. Például gyapjaslepke esetén közepes károsítás várható, ha a petecsomó szám 1 ha-on 5000 és 10000 között van, ennél magasabb petecsomó számnál erős károsítás várható. Azzal természetesen számolni kell, hogy a károsítók népességének alakulását erősen befolyásolhatják egyes előre nem látható tényezők. Ilyenek lehetnek például az időjárás vagy a károsítók között fellépő járványok. Így előfordulhat, hogy az előrejelzés erős károsítást jelez, mégis csak gyenge károsítás történik. Az ilyen hibák

elkerülése érdekében folyamatosan figyelemmel kell kísérni a károsítók népességének változásait, és a változásokat előidéző külső tényezőket.

A Magyarországon az 1960-as évek eleje óta folyamatosan működő **Erdészeti Fénycsapda Hálózat** által gyűjtött több évtizedes adatsorok sok más mellett egyes fajok hosszútávú előrejelzésére alkalmazhatók.

A fénycsapdák nagy előnye, hogy azonos helyen, azonos módszerrel, hosszú időn keresztül, napi rendszerességgel gyűjtik az adatokat, ezért adatsoraik mélyebb elemzésekre is alkalmasak lehetnek. A feromon- és illatcsapdák viszont könnyen kihelyezhetők bárhová, így akár kisebb, elszigetelt erdőtömbökben is lehetséges egyes fajok népességének nyomonkövetése.



3.1–3.2. Az Erdészeti Fénycsapda Hálózat szabványos csapdája nappal és éjszakai működés közben.



3.3.–3.5. Ragacslos feromoncsapda, varsás illatcsapda és a törzsre rakott ragacsos övcsapda.

Kérdések

Mi az erdővédelmi előrejelzés két fő feladatköre?

Ki és hova köteles erdőkár adatokat szolgáltatni és milyen formában teheti ezt meg?

Mik az előrejelzés tér- és időbeli formái?

A veszélyességi létszám milyen módszerekkel határozható meg?

Az erdővédelemben alkalmazott védekezési módok

A védekezési módok két alapvető csoportba sorolhatók az alapján, hogy a károsítás fellépéséhez képest a védekezést mikor végezzük. Ha a károsítás bekövetkezése előtt teszünk olyan intézkedéseket, amelyekkel a károsítás megelőzhető, akkor **megelőző védekezésről** beszélünk. A már folyamatban lévő károsítás elleni beavatkozást pedig **megszüntető védekezésnek** nevezzük.

A megelőző védekezés

Feltétlenül törekedni kell minél szélesebb körű alkalmazására. Általában viszonylag csekély ráfordítással elkerülhetők, illetve jelentősen csökkenthetők a károsításból származó veszteségek és a költséges megszüntető védekezés.

Gazdasági megelőző védekezés

Ennek a védekezési módnak az a lényege, hogy az erdőgazdálkodási tevékenységekkel egyrészt **támogatjuk az erdei ökoszisztéma önszabályozó képességének működését**, másrészt kiküszöböljük azokat a hatásokat, amelyek előidézhetik a fák ellenálló képességének gyengülését, illetve segíthetik egyes károsítások fellépését.

- Az önszabályozó képesség hatékony működését a **természetközeli erdőgazdálkodás** biztosíthatja leginkább. Ennek legfontosabb jellemzői a termőhelyre jellemző **természetes erdőtársulások fafajainak** alkalmazása, a megfelelő **elegység**, és a hosszú időre elnyújtott **felújítóvágások**. Ez utóbbi **a vegyeskorúság** kialakítását is szolgálja, amely a **száralás** során valósul meg tökéletesen.

A természetközeli módon kezelt erdőkben sokkal kevesebb erdővédelmi probléma jelentkezik.

- A mesterséges felújításoknál a **termőhelynek megfelelő** célállomány választásával elkerülhető a rossz termőhelyen sínylődő állományok legyengülése, betegségekre való fogékonyvá válása.
- A jó minőségű szaporítóanyag, a szakszerűen végzett erdősisítés, ápolások és nevelővágások szintén az állomány ellenálló képességének fenntartását szolgálják.
- A sebzések elkerülésének érdekében kíméletes döntés és közelítés alkalmazandó.



4.1- 4.2. A természetközeli módon kezelt elegyes, vegyeskorú erdők ellenállóbbak a károsítókkal szemben

Biológiai megelőző védekezés

A biológiai megelőző védekezésnek két fő módja van.

- A **rezisztenciára nemesítés** a fák ellenálló képességének fokozását jelenti. Ez egy-két károsításra vonatkozó rezisztenciát jelent, nem általános érvényű.
- A nemesítési munka főleg kiválogatáson, szelekción alapul. Ennek jellemző példája a nemes nyárok esetében a levélrozsdára, a kéregfekélyre vagy a kéreghántásra való érzékenység szerinti kiválogatás.

A károsítókat pusztító **hasznos élőlények** megtelepedésének, szaporodásának elősegítése és kímélete a biológiai megelőző védekezés másik módszere. Ilyen lehet a mesterséges odúk kihelyezése a madarak, denevérek számára, a természetes fészekodvak kímélete, vagy a hangyabolyok védelme, a cserjeszint kímélete.



4.3. A korán parásodó durva kéreg a kéreghán-
tás elleni rezisztenciára nemesítés eredménye
(Pannónia nemes nyár)



4.4. A mesterséges fészekodúk kihelyezése és a
természetes odvak kímélete is a biológiai meg-
előző védekezés módszereihez tartozik

Kémiai megelőző védekezés

Ezek olyan vegyszeres védekezési eljárások, amelyek a károsítás fellépésének megakadályozását szolgálják. Jellegzetes példájuk a vetőmag **csávázása** gombák és madarak ellen. A kémiai védekezésnek vannak olyan esetei, amikor a vegyszer használata megelőző és egyben megszüntető védekezési funkciót is ellát. A **cserebogár nemzők elleni permetezés** a rajzófákon a pajorkár elleni megelőző védekezés, ugyanakkor a nemzők lombrágása ellen megszüntető védekezés.



4.6. Gombaölő szerrel csávázott fe-
ketefenyő mag.



4.5. A hangyák sok kártevőt elpusztítanak, ezért
a hangyabolyok védelmére nagy figyelmet kell

Egyéb megelőző védekezési módok

Olyan védekezési eljárásokat tartoznak ide, amelyek az előző három egyikébe sem sorolhatók. Ilyen például a vadkár elleni védekezés kerítéssel, vagy egyedi védelemmel.

Ide tartoznak a **zárlati (karantén) károsítókkal** kapcsolatos törvény által szabályozott eljárások is, amelyekkel egyes károsítók nemzetközi kereskedelmi forgalommal való behurcolását kívánják megakadályozni.

A megszüntető védekezés

A már folyamatban lévő károsítások elleni védekezési módokat soroljuk ide.

Mechanikai megszüntető védekezés

Ebben a csoportban többnyire olyan régen alkalmazott módszerek szerepelnek, amelyek nagy élómunka igényük miatt üzemi méretekben ma már nem alkalmazhatók. A mechanikai megszüntető védekezésnek háromféle módszerét különböztetjük meg.

Elpusztító eljárások

Ennek során a károsítókat összegyűjtötték és megsemmisítették. Például a cserebogár nemzőket rajzáskor a fákról lerázták és összeszedték, a gyapjaslepke petecsomóit a fák törzséről lekaparták és elégették.

Távoltartó, riasztó eljárások

Ide tartozik például a hanghatáson alapuló vadriasztás.

Fogó, csalogató eljárások

Ezek egyik módszere például a nagy fenyőormányos ellen alkalmazott fogókéreg. A friss, gyantás kéreg illata vonzza a bogarat, amely a kéregről vagy a kéreg alól begyűjthető. A szúk ellen fogófák döntésével lehet védekezni, amelyeket a szúk rajzása után el kell távolítani a területről, vagy le kell kérgezni őket, hogy a peték, lárvák elpusztuljanak.

Kémiai megszüntető védekezés

A megfelelő hatóanyagú növényvédő szerekkel hatékonyan lehet védekezni a különböző erdei károsítók és kórokozók ellen. Ezek a szerek azonban nem csak a beavatkozás célpontját jelentő fajokat pusztítják, hanem más fajokat is, köztük a károsítók természetes ellenségeit, esetleg védett, ritka fajokat is. A vegyszerek használata tehát gyakran tovább gyengíti az erdei ökoszisztéma önszabályozó képességét, ezért alkalmazásuk csak alapos megfontolást követően, a lehető legszükségesebb esetekben indokolt.

A korszerű erdőgazdálkodás fontos feladata, hogy az erdőkben a vegyszerhasználatot minimálisra csökkentse. A csemetetermelés, illetve esetenként az ültetvényes fatermesztés viszont egyelőre nem képzelhető el jelentős növényvédő szer felhasználás nélkül.

Biológiai megszüntető védekezés

Ez a védekezés a károsítók természetes *ellenségein* vagy *konkurensain* alapul.

A biológiai megszüntető védekezés fontosabb módszerei:

Biopreparátumok alkalmazása

Biopreparátumok készíthetők *vírusokból, baktériumokból, gombákból*. Ezeknek igen nagy előnye a kémiai szerekkel szemben, hogy általában *szelektívek*, környezetkímélőbbek és az emberi egészségre sem veszélyesek.

Létezik már víruskészítmény a gyapjaslepke és a fenyőrontó darázs ellen.

Baktériumos biopreparátumot hazánkban is alkalmaznak a gyapjaslepke és még néhány más lombfogyasztó lepkehernyó ellen. A készítmény hatóanyaga a *Bacillus thuringiensis* nevű baktérium által termelt toxin. A fenyvesekben nagy kárt okozó gyökérrontó tapló ellen az óriás terülögomba (*Phlebiopsis gigantea*) spóraszuspenzióját használják.

Parazitoidok, illetve más természetes ellenségek megtelepítése

A parazitoidok olyan rovarok, amelyek lárvái más rovarokban, főleg azok lárváiban fejlődnek ki, miközben a gazdaszervezetet felfalják, elpusztítják. Ilyen életmódú rovarok például a fürkészdarázsak és a fürkészlégyek.

A hatékony természetes ellenség betelepítését a kártevő eredeti hazájából *klasszikus biológiai védekezésnek* nevezik.

Fürkészdarazsak és fűrészlegyek közé tartozó fajok megtelepítésével már több károsító ellen folytattak sikeres biológiai védekezést zárt téri, kertészeti kultúrákban és erdőkben is. Ennek világszerte legismertebb példája az Amerikába behurcolt gyapjaslepke természetes ellenségeinek tömeges gyűjtése Európában az USA-ban való megtelepítésének céljából. A módszer hazai erdészeti alkalmazásának viszonylag új példája a szelidgesztenye-gubacsdarázs elleni védekezés. Az ázsiai származású kártevő ellen annak Ázsiából hozott parazitoidját, egy fémfűrész fajt használnak fel.

Feromonok alkalmazása

A feromonok a rovarkártevők elleni védekezésben használhatók. **Szexferomonokat** főleg a nőtények termelnek, amelyekkel a hímeket vonzzák magukhoz. A mesterségesen előállított szexferomonok segítségével a hímek csapdázzhatók.

Az **aggregációs feromonok** kibocsátásával egyes rovarok a táplálkozásra alkalmas helyeket jelzik fajtársaiknak. Ilyen feromonokat használnak a szúcsapdákbán.

A szexferomonok felhasználásának másik lehetséges módja az úgynevezett **légtérelítés**. Ennek lényege, hogy nagy mennyiségű feromont bocsátanak a levegőbe, és ezzel megakadályozzák, hogy a hímek megtalálják a nőtényeket. Ez a módszer azonban szabad területen, erdőkben csak ritkán eredményes.



4.7. Feromonos szúcsapda

Az integrált növényvédelem

A fenti megelőző és megszüntető védekezési eljárások egymással kombinálva is használhatók. Amennyiben egy károsító ellen úgy alkalmazunk egyszerre többféle módszert, hogy ezek között kiemelten kezeljük az erdei ökoszisztéma **ön szabályozó képességének** fenntartását, akkor **integrált növényvédelemről** beszélünk.

Kérdések

Melyek a megelőző védekezési módok fő csoportjai?

Mi a lényege a gazdasági megelőző védekezésnek?

Milyen módszerei vannak a biológiai megelőző védekezésnek?

Miért kerülendő a kémiai növényvédő szerek erdei alkalmazása?

Miért előnyös a biopreparátumok erdővédelmi alkalmazása?

Hogyan alkalmazhatók a rovarok elleni védekezésre a különböző feromonok?

A növényvédő szerek általános jellemzése, csoportosítása

A növényvédő szerek használata a mezőgazdaságban és az erdőgazdálkodásban az ökoszisztémába való igen erős beavatkozást jelent, és az emberi egészségre is veszélyes lehet. A növényvédő szerek forgalmazásának, felhasználásának, kezelésének szabályairól ezért **jogszabályok** rendelkeznek.

A növényvédő szer fogalma

Növényvédő szernek (*pesticidnek*) minősül minden olyan készítmény, amely alkalmas a haszonnövények illetve a termények biotikus károsodásának gátlására, azáltal, hogy a károsító szervezetet (*pl.: állati kártevő, gyomnövény, kórokozó*) **távol tartja, elriasztja, terméketlenné teszi, növekedésében gátolja vagy elpusztítja.**

A növényvédő szerek összetevői

Növényvédő szerek összetevői az alábbi három csoportba sorolhatók:

1. Hatóanyagok

A hatóanyag a növényvédő szernek az a része, amely a védekezéshez szükséges biokémiai, biológiai **hatást kifejti** (*pl. növekedés gátlása, pusztítás*). A hatóanyag többnyire **kémiai**

eredetű, de felhasználhatók *vírusokból*, *baktériumokból* vagy *gombákból* készített biopreparátumok is. Egy növényvédő szer többféle hatóanyagot is tartalmazhat.

2. Vivőanyagok

A vivőanyagok a hatóanyagok *feloldásához*, *hígításához*, illetve a *kijuttatás* lehetővé tételéhez szükségesek. A folyékony szerek esetében a leggyakoribb vivőanyag a víz. Poroknál, granulátumoknál por alakú vivőanyagokat használnak (*talkum, kaolin, kréta, stb.*).

3. Segédanyagok

A segédanyagok a szerek használatának eredményességét segítik.

A *diszpergáló* segédanyagok a nem oldódó hatóanyagoknak a permetező gép tartályában való leülepedését gátolják. Így megakadályozzák a gép eldugulását, és biztosítják a hatóanyag egyenletes kijuttatását. A *tapadást fokozó* segédanyagok megakadályozzák a permetlé cseppek legördülését a levelekről. A *stabilizáló* segédanyagok a hatóanyag lebomlását lassítják, hogy az hosszabban kifejthesse a hatását. További segédanyagok még a kémhatást szabályozó, a színező, ragasztó, habzágátló és egyéb anyagok.

A növényvédő szerek csoportosítása

A növényvédő szerek sokféle szempont szerint csoportosíthatók. Ezek közül a számunkra legfontosabbakkal foglalkozunk.

A szerforma szerinti csoportok

1. Permetező szerek

Folyékony formában kerülnek kijuttatásra. A permetezőszereket az oldódás jellege szerint osztályozzuk.

- *Vízben oldódó permetezőszerek*
- Ezek folyékony koncentrátumként, por vagy granulátum alakban kerülnek forgalmazásra. A kijuttatás előtt vízben oldják őket, amellyel valódi oldatot képeznek.
- *Emulzióképző permetezőszerek*
- Ezek olyan folyékony szerek, amelyek a vízben nem oldódnak, hanem apró cseppekben lebegnek benne.
- *Szuszpenzióképző permetezőszerek*
- Szilárd halmazállapotú szerek, amelyek vízben nem oldódnak, hanem apró szemcsékként lebegnek benne.

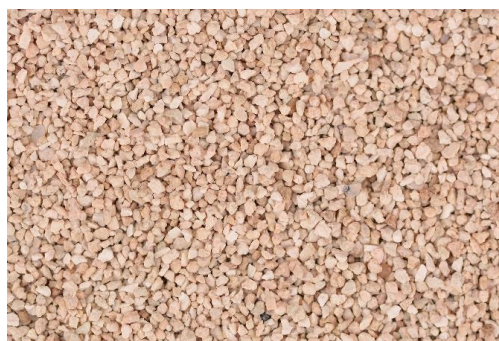
Az emulziós és szuszpenziós szereknél a permetező gép tartályában biztosítani kell a folyamatos keverést, hogy a cseppek, szemcsék össze ne tapadjanak, le ne ülepedjenek. Ezt a célt szolgálja a permetező gépek keverő szerkezete.

2. Porozó szerek

A porozó szerek erdészeti alkalmazása nem jellemző. Hátrányuk a szélben való elsodródás veszélye.

3. Granulátumok

Néhány milliméter átmérőjű szilárd szemcsék, amelyek ebben a formában kerülnek kijuttatásra. Előnyük, hogy használatukhoz nem kell víz, kisebb a szél általi elsodródás veszélye, és hosszabb ideig tartó oldódásuk folyamatosan, lassan adagolja a hatóanyagot. Granulátumokat gyakran használnak talajfertőtlenítésre, illetve terrikol kártevők elleni védekezésre.



5.1. Granulátum szerformájú talajfertőtlenítő szer (Force)

4. Egyéb szerformák

Az előző három csoportba nem sorolható szerformák tartoznak ide. Ilyenek például a csávázó szerek, a paszták, az aeroszolok, füstölők.

A megcélzott károsítók szerinti csoportok

Itt aszerint csoportosítjuk a növényvédő szereket, hogy milyen károsító ellen használjuk őket.

1. Kórokozók elleni szerek

- Vírusölő szerek Viricidiek
- Baktériumölő szerek Baktericidiek
- **Gombaölő szerek** **Fungicidiek**

2. Állati kártevők elleni szerek

- **Rovarölő szerek** **Inszezticidiek**
- Atkaölő szerek Akaricidiek
- Fonalférgeket pusztítók Nematocidiek
- Puhatestűeket pusztítók Molluskicidiek
- Rágcsálókat pusztítók Rodenticidiek

Az állati kártevők ellen használnak olyan szereket is, amelyek nem közvetlenül az elpusztításukra szolgálnak. Ilyenek a riasztó (*pl. vadriasztó*) és a csalogató szerek (*pl. feromonok*).

3. Gyomnövények elleni szerek

- **Gyomirtó szerek** *Herbicidek*
- Fás növényeket pusztító szerek *Arboricidek*

Szelektivitás (hatásspektrum) szerinti csoportok

1. Totális hatású szerek

Valamely élőlény csoporton belül mindent fajra kifejti a hatását. Leginkább a gyomirtó szerek között találunk ilyeneket.

2. Szelektív hatású szerek

A szelektív szerek csak bizonyos fajokra, illetve a fajok egy szűkebb körére hatnak. Minél szűkebb a hatásspektrum, azaz az elpusztított fajok köre, annál kedvezőbb a szer ökológiai szempontú megítélése. A rovarölő szerek esetében például nagyon fontos, hogy az elpusztítani kívánt károsító rovarfajok természetes ellenségeit (*pl. fűrészszek*) ne irtsuk ki.

3. Szuperszelektív szerek

Szuperszelektívnek nevezzük a kórokozók vagy állati kártevők ellen használható nagyon szűk hatásspektrumú szereket. Vannak például olyan rovarölő szerek, amelyek csak egyetlen rovarfajt pusztítanak. A gyomirtó szerek közül viszont azokat soroljuk a szuperszelektívek közé, amelyek a gyomok igen széles körét irtják a megvédendő növény károsítása nélkül.



5.2. Pusztuló gyomnövények egy szuperszelektív gyomirtó szerrel kezelt területen, az erdeifenyő csemete viszont nem károsodott

Hatásmód szerinti csoportok

1. Kontakt hatású szerek

Ezek a szerek a levelek felszínén maradnak, a növény szöveteibe, nedvkeringésébe nem jutnak be. Az ilyen hatású gyomirtó szerek a gyomnövény levelének csak a szerrel érintkező részét pusztítják el. A kórokozók vagy rovarok ellen használt kontakt szerek csak a szerrel fedett növényfelületen nyújtanak védelmet.

2. Mélyhatású szerek (*lokoszisztémikus szerek*)

A mélyhatású szerek az érintett növényi szövetekbe behatolnak, de a nedvkeringéssel nem vándorolnak el a növény többi részébe. Hatásukat csak azokban a szövetekben fejtik ki, amelyekbe bejutottak.

3. Felszívódó szerek (*szisztémikus szerek*)

A felszívódó szerek bekerülnek a növény nedvkeringésébe, és a növény valamennyi részébe eljutnak. A felszívódás történhet levélen és gyökéren is.

Ilyen gyomirtó szerekkel lehet leghatékonyabban védekezni a **tarackos gyomnövények** ellen, hiszen a szer akkor is eljut a földalatti szervekbe, ha a levelekre permetezik.

Kórokozók vagy rovarok ellen használt felszívódó szereknél a védelmet biztosító anyag akkor is jelen lesz a növény minden szervében, ha a növény a szerrel csak viszonylag kis felületen érintkezett.

Kérdések

Milyen összetevőkből állnak a növényvédő szerek?

Milyen szerepe lehet a növényvédő szer segédanyagainak?

Milyen szempontok szerint csoportosíthatjuk a növényvédő szereket?

Hogyan csoportosítjuk a növényvédő szereket hatásspektrum szerint?

Miért hatékonyak a felszívódó szerek?

Melyek a növényvédő szerek fontosabb szerforma szerinti csoportjai?

A növényvédő szerekkel kapcsolatos biztonsági előírások

A növényvédő szerek használata a mezőgazdaságban és az erdőgazdálkodásban az ökoszisztémába való igen erős beavatkozást jelent, és a környezetre, az emberi egészségre is veszélyes lehet. Ezért a növényvédő szerek forgalmazásának, kezelésének, felhasználásának, szabályairól **jogszabályok** rendelkeznek. Jelenleg a növényvédelmi tevékenységről szóló többször módosított 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet van érvényben. E tananyag

kereteibe nem fér bele ennek teljes ismertetése, de áttekintjük a szabályozás főbb területeinek legfontosabb, alapvető tudnivalóit.

A növényvédő szerek engedélyezése

A hazánkban forgalomba hozható és felhasználható valamennyi növényvédő szer engedélyezését a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) végzi. Az engedélyezési folyamat szigorú szabályairól, követelményeiről uniós és hazai jogszabályok rendelkeznek. A növényvédő szerek biztonságos felhasználásának legfontosabb iránymutatója a készítmények **engedélykirata**. Ebben a dokumentumban részletesen fel kell tüntetni a szer biztonságos használatával kapcsolatos tulajdonságokat.

Az engedélyezett szer csak addig forgalmazható és használható, amíg az engedélyt vissza nem vonják, ezért az ide vonatkozó jogszabályokat folyamatosan figyelemmel kell kísérni. Ebben segítséget nyújt az **Engedélyezett növényvédő szerek, termésnövelő anyagok** című könyv, amely minden évben kiadásra kerül, és tartalmazza az adott évben engedélyezett szereket és azok leírását. Ez engedélyezett szerekről, illetve az engedélyek visszavonásáról a NÉBIH honlapján is lehet tájékozódni.

A növényvédő szerek forgalmazásával kapcsolatos előírások

A forgalmazására vonatkozó rendelkezések közül a felhasználókat elsősorban a növényvédő szerek **vásárlásának** feltételei érintik. E feltételek alapján a szerek az alábbi három forgalmi kategória valamelyikébe vannak besorolva:

I. forgalmi kategória

Az ide sorolt növényvédő szereket csak **felsőfokú növényvédelmi képzettséggel**, és a külön kiváltandó **engedéllyel** rendelkező személyek vásárolhatják és használhatják. Az engedélyt öt évenként meg kell újítani, a megújítás feltétele szakmai továbbképzésen való részvétel.

II. forgalmi kategória

Az ebbe a kategóriába tartozó szerek vásárlásához és használatához legalább **középfokú növényvédelmi képzettséggel** kell rendelkezni, vagy az előírt **növényvédelmi tanfolyamot** kell elvégezni, és ki kell váltani a szükséges **engedélyt**. Az engedély öt évenként megújítandó, ami szakmai továbbképzéssel lehetséges.

III. forgalmi kategória

Ezeknek a szereknek a vásárlása nincs képzettséghez vagy engedélyhez kötve.

A növényvédő szerek tárolása

A jogszabály különbséget tesz **raktár és tároló** között. A raktár műszaki és biztonsági követelményei szigorúbbak. Raktár használatára csak a forgalmazó kötelezett. A növényvédőszer felhasználójának elegendő tárolót kialakítani.

A **tárolóval** illetve a tárolással kapcsolatos követelmények:

- A tárolót az emberek és állatok tartózkodására, valamint élelmiszer és takarmány tárolására szolgáló helyiségektől elkülönítve kell kialakítani.
- Biztosítani kell, hogy illetéktelen személyek a tárolóba ne juthassanak be.
- Szennyeződés esetén a környezet maradéktalan tisztítása biztosítható legyen.
- Biztosítani kell a jó szellőzést, a beázás elleni védelmet.
- A tárolóban kizárólag a raktározással és a felhasználáshoz szükséges növényvédő szer kimérésével összefüggő munka végezhető.
- A tárolóban a dolgozókon és a hatósági ellenőrzést végző személyeken kívül más nem tartózkodhat.
- A növényvédőszereket eredeti, sértetlen csomagolásban kell tárolni. Esetleges átcsomagolás esetén fel kell tüntetni a biztonságot szolgáló eredeti feliratokat, jelzéseket.
- A felhasználási tevékenységet folytatónak az I. forgalmi kategóriába sorolt növényvédő szer raktárkészletéről **naprakész nyilvántartást** kell vezetnie. A II. és III. forgalmi kategóriába sorolt növényvédő szerek esetén ez csak a 25 kg-ot meghaladó összmenyiség felett kötelező.

A lejárt vagy egyéb okból nem felhasználható növényvédő szerek esetében a veszélyes hulladékok kezelésére vonatkozó jogszabályt kell alkalmazni. A hivatalos megsemmisítésre való átadást igazoló dokumentumot öt évig meg kell őrizni.

Veszélyes hulladékként kell kezelni a növényvédő szerrel szennyezett, nem tisztítható csomagolóanyagot, és a nem tisztítható egyéb anyagokat, felszereléseket is.

A növényvédő szerek felhasználása

Az alábbiakban a felhasználás biztonságát szolgáló szabályozás néhány területét tekintjük át. A szereket e területek mindegyikén 3-5 veszélyességi kategóriába sorolják és kategóriánként ismertetik a biztonságos felhasználás követelményeit.

Személyi feltételek

Az **I. forgalmi kategóriájú** növényvédő szer saját célú felhasználása, valamint az ezekkel folytatott növényvédelmi szolgáltatási tevékenység a szerek vásárlásánál már tárgyalt I. forgalmi kategóriás engedéllyel lehetséges.

A **II. forgalmi kategóriájú** szerek használatához és az ezekkel folytatott növényvédelmi szolgáltatási tevékenységhez legalább II. forgalmi kategóriás engedély szükséges.

A **III. forgalmi kategóriájú** szerek saját célra engedély nélkül is használhatók, az ezekkel való szolgáltatáshoz azonban legalább II. forgalmi kategóriás engedéllyel kell rendelkezni. Növényvédő szer kijuttatásával kizárólag olyan 18. életévét betöltött személy foglalkoztatható, aki az előírt orvosi vizsgálatokon erre alkalmasnak minősült, valamint a szerek szakszerű és biztonságos felhasználására vonatkozó ismeretekkel rendelkezik.

A növényvédő szerek mérgező hatása

A növényvédő szerek az emberre illetve a melegvérű állatokra is veszélyesek lehetnek. A mérgező szervezetbe kerülése történhet szájon át a tápcsatornába jutva, belégzéssel, vagy a bőrön át felszívódva. Az erősen mérgező szereket kiemelt óvatossággal kell kezelni, például itt különösen fontos a védőfelszerelések fegyelmezett használata. A növényvédőszer mérgező hatását négy fokozatú **méregjelzéssel** adják meg. (0, +, ++, +++) A mérgező hatást meg szokták adni az **LD₅₀** (letális dózis) értékkel is. *(A letális dózis az a hatóanyag mennyiség, amely szájon át bejutva a kísérleti állatok felének pusztulását okozza. Mértékegysége mg/testsúly kg.)*

A mérgező hatással kapcsolatos, jogszabályba foglalt biztonsági előírások:

1. Munkaegészségügyi várakozási idő

Az az időtartam, amelynek letelte után már védőfelszerelés nélkül lehet munkát végezni a kezelt területen.

2. Élelmezés-egészségügyi várakozási idő

Az időtartam, amelynek a növényvédő szerrel való kezelés és a betakarítás között el kell telni. Ez alatt a terményben az egészségre káros hatóanyag mennyisége a megengedett hatóanyag-maradék szintjéig, vagy az alá csökken.

3. Megengedett hatóanyag-maradék

Legfeljebb ennyi lehet a terményben a szer hatóanyagának maradék mennyisége, amellyel már emberi fogyasztásra vagy állati takarmányként felhasználható, illetve forgalomba hozható.

A növényvédő szerek környezeti hatásaival kapcsolatos előírások

Vizek környezetében az engedélyokirat szerint vízi szervezetekre veszélyes növényvédő szert csak a rendeletben előírt **biztonsági távolságok** megtartásával szabad kijuttatni.

A **méhekre** kifejezetten veszélyes szereket virágzás idején tilos a méhek által látogatott kultúrákban használni. Méhekre mérsékelten veszélyes minősítésű növényvédő szerrel virágzó területek is kezelhetők, de ez csak a házi méhek napi aktív repülésének befejezését követően, legkorábban naplemente előtt egy órával kezdhető meg és legkésőbb 23 óráig tarthat. A méhekre mérsékelten veszélyes szerek mérgező hatása 8 órán belül megszűnik (*méhkímélő technológia*).

A **vadállományra** veszélyes növényvédő szerek használatakor a földhasználó, illetve a termelő felhívására a vadgazdálkodásra jogosult köteles közreműködni a vad riasztásában.



Az emberi egészség és a környezet veszélyeztetésének elkerülése érdekében be kell tartani a használati utasítás előírásait!

A készítmény p.o. LD₅₀ értéke (patkányon): >2000 mg/kg
 Tűzveszélyességi besorolás: nem jelölésköteles.
 Vízi szervezetekre való veszélyesség: közepesen veszélyes!
 Méhveszélyesség: nem jelölésköteles.



Figyelem Figyelem Figyelem

- H361d Feltehetően károsítja a születendő gyermeket
- H317 Allergiás bőrreakciót válthat ki
- H411 Mérgező a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz
- P102 Gyermekektől elzárva tartandó
- P202 Ne használja addig, amíg az összes biztonsági óvintézkedést el nem olvasta és meg nem értette.
- P280 Védőkesztyű/védőruha/szemvédő/arcvédő használata kötelező
- P302+P352 HA BŐRRE KERÜL: Lemosás bő vízzel
- P308+P313 Expozíció vagy annak gyanúja esetén: Orvosi ellátást kell kérni.
- P391 A kiömlött anyagot össze kell gyűjteni
- P501 A tartalom/edény elhelyezése hulladékként: veszélyes hulladéklerakóba szállítás szükséges
- SP1 A növényvédő szerrel vagy annak csomagolóeszközével ne szennyezze a vizeket! A berendezést vagy annak részeit ne tisztítsa felszíni vizek közelében! Kerülje a gazdaságban vagy az utakon lévő vízelvezetőkn keresztül való szennyeződést!
- SPo2 Használat után minden védőruházatot ki kell mosni
- SPe 3 A vízi szervezetek védelme érdekében a felszíni vizektől 5 m, légi kezelés esetén 20 m távolságban tartson meg egy kezeletlen biztonsági övezetet! A légi kezelés esetén a nem cél szervezetek védelme érdekében a nem mezőgazdasági földterületről 20 m távolságban tartson meg egy kezeletlen biztonsági övezetet!

Egyéb környezetvédelmi előírások:

Az ivóvízbázisok védőterületén felhasználni tilos, külső védőterületek és a hidrogeológiai védőövezeten belül külön engedélyezéstől függően használható. A nem-cél növények védelme érdekében a permetezés során fellépő elsodródásra figyelemmel kell lenni!

Munkaegészségügyi várakozási idő: 0 nap

Élelmezés-egészségügyi várakozási idő: napraforgó, őszi káposztarepce, száraz borsó, száraz bab, mák

90 nap; cukorrépa, lucerna, lóhere, burgonya, vöröshagyma, fokhagyma, alma, körte, kajszi, őszibarack, cseresznye, meggy, szilva, szőlő (bor, csemege) **56 nap**

6.1. Növényvédő szer címkéjének részlete a biztonságos kezelésre, felhasználásra vonatkozó figyelmeztetésekkel

Kérdések

Milyen szabályai vannak a növényvédő szer vásárlásának?

A felhasználónak hogyan kell tárolnia a növényvédő szereket?

Milyen személyi feltételei vannak a növényvédő szerek felhasználásának?

Mit jelent a munkaegészségügyi várakozási idő?

A növényvédő szerek kijuttatása

A növényvédő szereket a szerformától függően permetezéssel, kenéssel, porozással, granulátumszórással, vagy a szerformának megfelelő egyéb módokon juttathatják a megvédendő területre, növényre.

A permetezés

A permetezés a növényvédő szerek leggyakrabban alkalmazott kijuttatási módja. A szert tartalmazó permetlevet különféle permetezőgépekkel, ***apró cseppekre*** bontva juttatják ki.

A cseppek mérete a cseppképzés módjától függően 150-750 μm (0,15-0,75 mm) között van. Egyes cseppképzési módszerek ennél kisebb cseppek előállítására is képesek. Ha a cseppátmérő 50-150 μm (0,05-0,15 mm) közötti, akkor porlasztásról beszélünk, ha 5-50 μm (0,005-0,05 mm) közötti, akkor ködözés az eljárás neve. A szántóföldi, csemetekerti permetezéshez a 0,15-0,30 mm (150-300 μm) közötti cseppméret a legalkalmasabb.

A ***cseppméretnek*** jelentős hatása van a védekezés hatékonyságára, gazdaságosságára és a környezeti károk mértékére is.

A ***nagy cseppek*** könnyen legördülnek a levélről, így védő hatást nem fejtenek ki, a talajba kerülve pedig szennyezik a környezetet. Az apró cseppek a leveleken jobban megtapadnak, azonos felület bevonásához kevesebb permetlé szükséges.

A *kis cseppek* hátránya viszont, hogy a légáramlással könnyen elsodródhatnak, így a terület permetlével való fedettsége nem lesz egyenletes, sőt a szomszédos kultúrákban is kárt okozhatnak. Kisebb cseppek esetén a párolgási veszteség is nagyobb.

A jó minőségű permetezés követelményei az alábbiak:

- ***A permetlé egyenletes eloszlása a területen***

Ennek teljesüléséhez a szórófejek helyes beállítása, és a gép egyenletes sebessége szükséges.

- ***A terület permetlével való megfelelő fedettsége***

A fedettség azt fejezi ki, hogy a kezelt terület hány százalékát fedi permetlé.

Azonos mennyiségek kijuttatása esetén az a permetezés biztosít jobb fedést, amelyiknek kisebb a cseppmérete, és amelyiknél jobb a cseppek szétterülni képesége. Ez utóbbi a felületi feszültséget csökkentő nedvesítőszerrel hozzáadásával javítható.

Ha a permetezendő növények túl ritka állásúak, a szer nagy része kárba veszik, sőt szennyezi a környezetet.

Ha egy erősen gyomos kultúrában a szert a haszonnövényre akarjuk juttatni, akkor a magas gyomnövények a permet jelentős részét felfogják, s ezzel csökkentik a határfokot.

Az erdőgazdálkodásban alkalmazott permetezőgépek csoportosítása

Földi permetezőgépek

1. Háti permetezőgépek

Kisebb területek kezelésére alkalmasak. Így például erdősitések egyes gyomfoltjainak (*szeder!*) permetezésére, vagy csemetekerti védekezésre használják őket.



7.1. Háti motoros permetezőgép



7.2. Vegyszeres gyomirtás háti permetezőgéppel csemetekertben

2. Traktorral vagy egyéb járművel üzemeltetett permetezőgépek

- Vontatott permetező gépek: Erdészeti alkalmazásuk főleg csemetekertben lehetséges.
- Függesztett permetezőgépek: Géppel járható erdősítésekben is használhatók.
- Hordozott permetezőgépek. Traktorra, terepjáróra, quadra szerelt permetező eszközök.



7.3. Függesztett permetezőgép



7.4. Quadra szerelt permetezőgép sorszóró kerettel

3. Repülőgépre szerelt permetezőgépek

- Merevszárnyú repülőgépre szerelt permetezőgépek
- Forgószárnyú repülőgépre (helikopterre) szerelt permetezőgépek

Erdőterületek permetezésére **helikoptert** célszerű használni, mert fordulékonyabb, nem igényel speciális fel- illetve leszálló helyet, és a rotorszél a permetlevet beviszi a lombzat közé.

A közeljövőben speciális drónok alkalmazásának is lehet létjogosultsága. Ezek engedélyezése folyamatban van.



7.5. Helikopteres permetezés



7.6. A drónok lehetnek a jövő vegyszeres növényvédelmének új légi eszközei

A permetezőgépek fő részei és feladataik

- A **permetlértartály** feladata a permetlé tárolása. A szántóföldi gépeknek nagy a tartálya, az erdősítésekben használt permetezőgépeknél a terepadottságok általában csak kisebb tartályméretet engednek meg.
- A **keverőszerkezet** a tartályban helyezkedik el. Feladata a permetlé mozgásban tartása, mert enélkül az emulziós és a szuszpenziós szerek leülepednének.
- A **permetlészivattyú** juttatja el a permetlevet a további elemekhez.
- A **szétoosztó berendezés** (pl. szórókeret) továbbítja a permetlevet a cseppképző elemekhez.
- A **szórófejeknél** történik meg a cseppképzés.

Egyes permetezőgépeken még olyan kompresszorok, ventilátorok is találhatóak, amelyek a cseppek képzésében vagy továbbításában vesznek részt.

Ködképzés (ködözés, aeroszolozás)

A ködképzésnél olyan apró cseppekben (<50µm) juttatjuk ki a növényvédő szert, hogy a cseppek lebegnek a levegőben. A légáramlással a cseppek messzire elsodródhatnak, és így jutnak el a kezelendő felületre. Fiatal, néhány méter magas erdőállományokban alkalmazható. Előnye, hogy a gépnek elegendő a nyiladékokon, közelítő nyomokon mozogni, és a fák koronájának belsejébe is bejut a szer. Hátránya, hogy csak megfelelő szélviszonyok esetén működik. Ritkán használják.

A kenés

A kenés során vékony folyadékréteg formájában viszik fel a vegyszert a növény leveleire.

A kenőhengeres és a kenőszálas kenőgépek a nedvességet magukba szívó kenőelemekkel végzik a kenőlé kijuttatását. A kenőtömlős gépeknél egy nyomás alatt lévő textil kenőcsőből szivárog a kenőlé, és ez érintkezik a kezelendő növényekkel. A kenőgépeknél fontos követelmény a csepegésmentesség. A traktorral üzemeltetett nagy kenőgépeken kívül vannak hordozható, háti tartályos kenőeszközök is.



7.7. Kefehengeres kenőgép

A kenést főleg a gyomirtásban használják felszívódó szerek kijuttatására. Ezeknél a szereknél ugyanis elegendő, ha a kenőlé a gyomnak csak néhány levelét éri. A megfelelő hatás érdekében a kenőlé a permetlénél mindig magasabb koncentrációban tartalmaz hatóanyagot.

A kenés előnye a permetezéssel szemben, hogy kevesebb növényvédő szer kell hozzá, és vízigénye is alacsonyabb. A csepegésmentes, jó kenőgépekből a talajra nem kerül vegyszer, így ez az eljárás nem csak gazdaságosabb, de környezetkárosító hatása is kisebb.

A módszer erdészeti alkalmazására elsősorban az **erdősítések gyomirtása** során kerülhet sor. A csemeték fölé nőtt gyomokra a kenőelem magasságának megfelelő beállításával kijuttatható a gyomirtószer anélkül, hogy a csemetékre is kerülne belőle.

A porozás

A szert apró szemcseméretű (30-100 µm) por formájában porozógépekkel juttatják ki. A porozást ma már **ritkán alkalmazzák**, mert a porozó szerek gyenge tapadásúak, és nagy az elsodródás veszélye.

A granulátumszórás

Granulátumszórás során a növényvédő szereket szárazon, víz nélkül juttatjuk ki.

A kiszórás lehetséges módját a szemcseméret határozza meg. A 2 mm-nél nagyobb durva granulátumok röpitőtárcsás gépekkel, a kisebb méretűek (*finom- és mikrogranulátumok*) légfúvós eszközökkel szórhatók ki. Speciális adagolószerkezettel vetőgéphez, illetve talajművelő gépekhez csatoltan is kijuttathatók.

Beöntözés

A vízzel kellően felhígított szert öntözőkannával juttatják ki. Ezt az egyszerű módszert szokták alkalmazni a **hidegágak természetközegének** vetés előtti fertőtlenítésére.

Csávázás

A csávázás a **magok, dugványok** növényvédőszeres kezelését jelenti. Az erdészeti gyakorlatban leggyakrabban a vetőmagot csávázzák a talajlakó gombák vagy a madarak elleni védekezés céljából. A nemes nyár dugványokat a nyár kéregfekélyt okozó gomba fertőzésének megakadályozása érdekében szokták ezzel a módszerrel kezelni.

Csávázási módok:

- *Nedves csávázás*
- A kezelendő magokat, dugványokat folyékony szerben áztatják.
- Fóliára terített magok beöntözéssel is csávázhatók.
- *Száraz csávázás vagy porcsávázás*
- A magokat por alakú csávázó szerrel keverik össze.
- *Kombinált csávázás*
- A vízzel vagy folyékony csávázó szerrel nedvesített magokat por alakú csávázó szerrel keverik össze. A nedves magon a por alakú szer jobban meg tud tapadni.

A csávázás végezhető csávázó gépekkel is. A korszerű csávázó gépek a felsorolt eljárások mindegyikére képesek. A nedves csávázás betonkeverő géppel is végezhető.

Kérdések

Milyen hatása lehet a permetezés cseppméretének a környezeti károkra?

Mi a feladata a keverő szerkezetnek a permetlé tartályban? Milyen típusú permetező szereknél van kiemelt jelentősége?

Milyen előnyei vannak a helikopternek a merevszárnyú repülőgéppel szemben a növényvédő szer légi kijuttatása esetén?

Melyek a kenéssel való kijuttatás előnyei?

A növényvédő szer és a növényvédő gép kiválasztása

Az erdővédelmi munkák megtervezése során arra kell törekedni, hogy a beavatkozás elérje a **kívánt hatást**, a lehető legkisebb **környezeti kockázattal** járjon, és **költségei** arányban álljanak az elhárított kár mértékével. E célok elérését szolgálja a növényvédő szer és a növényvédő gép szakszerű kiválasztása is.

A növényvédő szer kiválasztásának szempontjai

Csak engedélyezett szer használható

A szer kiválasztása előtt tájékozódni kell, mert előfordulhat, hogy egy alkalmazni kívánt, már korábban is használt növényvédő szer engedélyét visszavonták. A választásban segítséget nyújt a minden évben megjelenő *Növényvédő szerek, termésmnövelő anyagok* című kiadvány, amely tartalmazza az adott évben engedélyezett szereket és jellemzőiket.



250 g/kg diflubenzuron				◆
Arysta LifeScience Netherlands B.V. (NL) {Arysta LifeScience Registration Ltd. (UK)} <Arysta LifeScience Ma. Kft. (HU)>				
rovarölő szer (WP)			GHS09	
-			méhekre (nem jelölésköteles)	
II.	m.v.i.: 0	10000	vizekre kifejezetten veszélyes (50)	
általános eljárás*1			nem jelölésköteles (G)	

kultúra	károsító	dózis	é.v.i.
erdő (lombhullató, örökzöld fajok), díszfák, díszcserjék, vadgesztenye	lombbrágó hernyók (aranyfarú-, gyapjas-, gyűrűs lepke, fenyőilonca, amerikai fehér medvelepke), vadgesztenye levélaknázómoly	0,2-0,5 kg/ha	→ -*

*2018. 09.08. után a kezelt erdő területeken TILOS növényeket, erdei termékeket élelmezési, takarmányozási célra gyűjteni, a kezelést követő 90 napon belül. Ezen időpont után tilos a készítményt élelmezési, takarmányozási célra termesztett kultúrákban használni.
E, F: munkaruha, védőkalap, -kesztyű
H400, H410, P102, P270, P391, P501, EUH401, SP1, SPe3

8.1. Az engedélyezett szereket és leírásukat tartalmazó évente megjelenő kiadvány

8.2. Egy növényvédő szer adatlapja a kiadványban

A szer hatásossága

A szer legyen kellően hatásos a védekezés célpontját jelentő károsító ellen. A jó választást - a szakirodalom mellett - leginkább a szerrel kapcsolatos korábbi saját tapasztalatok segítik. Ennek hiányában célszerű érdeklődni a szert korábban már használóknál.

Környezetvédelmi szempontok

1. A szer szelektivitása, hatásspektruma

Igyekezünk olyan szelektív szereket használni, amelyek a megcélzott károsítókon kívül minél kevesebb egyéb élőlényt pusztítanak vagy károsítanak. Különösen fontos, hogy a kártevők természetes ellenségeit megkíméljük. Ez a követelmény például egyes nagyon szűk hatásspektrumú biopreparátumokkal teljesíthető.

2. Mérgező hatás

Az emberre és a haszonállatokra mérgező hatású szerek használatát lehetőség szerint kerülni kell, alkalmazásuk esetén pedig különös körültekintéssel kell eljárni.

3. Lebomlási idő

Kerülni kell a hosszú lebomlási idejű (perzisztens) szerek alkalmazását. Ezek a talajban, talajvízben felhalmozódva az emberi egészségre is veszélyt jelentenek.

4. Méhekre, vízi szervezetekre való veszélyesség

Betartandók a veszélyességi besorolás szerinti előírások. Például a méhekre kifejezetten veszélyes szerek virágzó kultúrákban vagy azok közelében nem használhatók. A vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes szerek csak a víztől 200 m távolságon túl használhatók.

Szerrotáció

Ha egy területen hosszabb ideig csak azonos hatóanyagú szereket használnak, akkor a károsítóknak az adott hatóanyaggal szemben ellenálló képesség (rezisztencia) alakulhat ki, amely az utódaikban is öröklődik. Ennek elkerülésére nagyon fontos a védekezés során a különböző hatóanyagú szereket váltogatni, azaz szerrotációt alkalmazni.

Személyi feltételek

Amint már korábban is szó volt róla, a növényvédő szerek egy részének vásárlása, felhasználása képzettséghez illetve engedélyhez kötött. Csak olyan forgalmi kategóriájú szert választhatunk, amelyhez a fenti feltételek adottak.

Veszélyes szereknél célszerű azt is számításba venni, hogy a kijuttatáshoz rendelkezünk-e kellően fegyelmezett, megbízható személyzettel.

Gazdaságosság

Egy növényvédő szer gazdaságossága több tényező együttes vizsgálata alapján ítéltető meg. Egy növényvédelmi technológiát akkor tekintünk gazdaságosnak, ha a védekezéssel elhárított veszteség nagyobb, mint a védekezés költségei. Az elhárított veszteség számításánál azonban

nem csak egy évi növedéket kell számításba venni, hiszen egy jól időzített védekezés több évre visszaveti egy kártevő populációját.

A gazdaságosságot befolyásoló tényezők

- a) *A szer ára*
- b) *A szer hatásossága*
- c) *A kijuttatás költségei*

A növényvédő gép üzemóra költségén túl a szerek kijuttatásának vízigényét is számításba kell venni. Az alacsony vízigényű szerek választásával a költségek csökkenthetők.

- d) *A kártevők természetes ellenségeinek kímélete*

Ha olyan szereket használunk, amelyek a kártevők természetes ellenségeit is elpusztítják, akkor kárt okozunk az ökoszisztéma önszabályozó rendszerében. Emiatt nagy valószínűséggel a következő években is szükség lesz a költséges védekezésre. Ezért egy drágább, de szelektív szer használata hosszú távon gazdaságosabbnak bizonyulhat.

A rendelkezésre álló növényvédő gép

Olyan szert kell választani, amelynek kijuttatása megoldható saját vagy bérelhető géppel, illetve növényvédelmi szolgáltatás igénybevételével.

A növényvédő gép kiválasztásának szempontjai

A szerformáció

A gép legyen alkalmas a választott szer kijuttatására.

A terület mérete

Kis területen nem érdemes magas üzemóra költségű gépet alkalmazni. Kis csemetekertben vagy erdősítésben részterületek (pl. szederfoltok) kezelésére háti permetezőgépet célszerű használni.

A merevszárnyú repülőgéppel végzett növényvédelmi munka csak nagy, egybefüggő területeken gazdaságos. A helikopter alkalmazásánál is követelmény a nagy terület, de itt a területnek nem kell egybefüggőnek lennie, egymás közelében lévő néhány hektáros erdőrészek is kezelhetők a segítségével.

Terepviszonyok

Az egyenletes, sík terepet főleg a széles síkszórókerettel dolgozó vontatott gépek igénylik. Nagy csemetekertekben ezek jól használhatók. Tuskós erdősítésekben az ilyen gépek sík terepre sem alkalmasak, mert a billegő szórókeret elakadhat, illetve a billegés miatt egyenlőtlen lesz a kijuttatott szer eloszlása. Keskenyebb és kellően magas szórókerettel ez probléma részben kiküszöbölhető.



8.3. Kisebb erdősítések, szederfoltok kezelésére ideális eszközök lehetnek a kisméretű drónok

Erdősítési területeken többnyire traktorra függesztett gépeket használnak, ha a terep lejtése, tagoltsága ezt megengedi.

Géppel nem járható terepen a háti permetezőgép lehet a növényvédő szer kijuttatásának eszköze, kellően nagy összterület esetén pedig a helikopter.

A jövőben a drónok is bevetésre kerülhetnek a növényvédő szerek kijuttatására.

Állományviszonyok

Ha a növényvédő szert a fák levelére kell kijuttatni, akkor a kezelendő **állomány magassága** döntő szerepet játszik a növényvédő gép kiválasztásában. Fiatal, alacsony erdősítésekben használhatók a szokásos traktorra függesztett, esetleg vontatott gépek. Néhány méteres famagasság esetén a földi gépek közül a ködképzők alkalmazhatók. Magasabb fáknál viszont már csak a légi kijuttatás lehetséges, amelyet erdőállományokban szinte kizárólag helikopterrel oldanak meg.

A kezelendő felület

Vannak olyan esetek, amikor a kezelendő területnek nem a teljes felületére akarunk növényvédő szert juttatni. Ha csak a csemetesorok közé akarunk gyomirtószert permetezni, vagy csak a csemetesorokat szeretnénk rovarölő szerrel kezelni, akkor a területen alkalmazható növényvédő gép szétosztó berendezésének megfelelő kiválasztásával, kialakításával oldható meg a feladat.

Kérdések

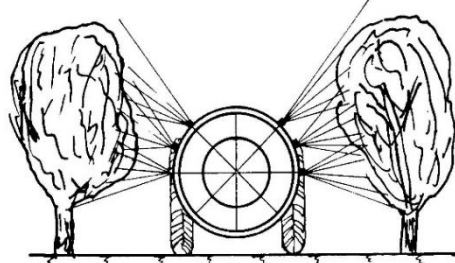
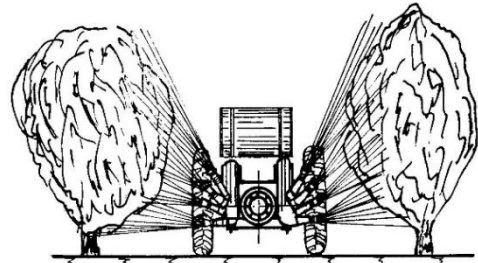
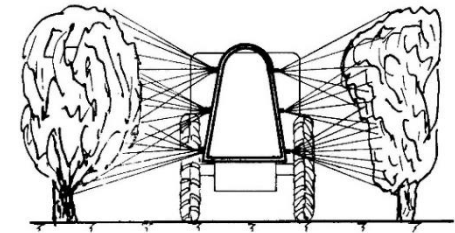
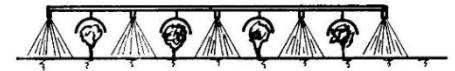
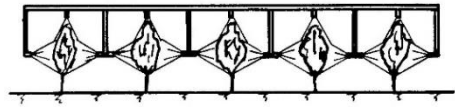
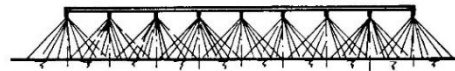
Melyek a növényvédő szer megválasztásának szempontjai?

Mi a szerrotáció? Miért kell alkalmazni?

Miért gazdaságosabb hosszú távon az esetleg drágább, szelektív szerek alkalmazása?

Melyek a növényvédő gép megválasztásának szempontjai?

Milyen hatással vannak a növényvédő gép választására a faállományviszonyok?



8.4. Szétosztó berendezések

Részletes erdővédelem

Az élettelen tényezők által okozott károk és az ellenük való védekezés

A légmozgás által okozott károk

A legközismertebbek a szélviharok hatásai, de az ezeknél kisebb erejű légmozgások is okoznak károkat. A klímaváltozással egyre gyakoribbak lettek a viharos erejű szelek, az általuk okozott károk mértéke, gyakorisága a jövőben feltehetően emelkedni fog.

A talaj kiszáritása

A levegő mozgása egyaránt fokozza a talajfelszín párolgását és a növény párologtatását. Már a gyenge szélnek is jelentős szárító hatása van. A talaj felső rétegének kiszáradásával a fák növekedése csökken, a csemeték el is pusztulhatnak.

Védekezés

- A csemetekert szélvédelmének biztosítása.
- A talajelőkészítési munkák megfelelő időben való elvégzése.
- Zárt erdőszegély kialakítása, fenntartása.
- A nagy területű tarvágások kerülése.

Homokverés

A homoki csemetekertekben, erdősítésekben a növényborítás nélküli talajról az erős szél felkapja az homokszemeket, és nagy sebességgel fújja azokat közvetlenül a felszín felett. A sok éles szemcse a csemetéknek ütközve felséríti, **ledörzsöli a vékony kérget**. Előfordul, hogy a homok teljesen elkoptatja a csemete törzsét, és csak egy kis csonk marad belőle. A homokverést túlélő sérült csemetékét másodlagos károsítók támadhatják meg.

Védekezés

- A csemetekert szélvédelmének biztosítása.
- Erdősítési területen védőállomány meghagyása.
- Nem kell törekedni a teljes gyommentességre, erdősítésben érdemes a homokot megfogó gyomsávot hagyni.

- A sérült lombos csemeték töre vágásával a kár mérsékelhető.

Kifúvás, betemetés

Kifúvásról beszélünk, ha az erős szél a laza talajt (homok, kotu) a csemeték alól kifújja. Ahol az elhordott talajt a szél lerakja, ott a csemeték betemetésével okozhat kárt.

Védekezés

- A csemetekert szélvédelmének biztosítása.
- Védőállomány meghagyása.
- Erdősítésben gyomsáv meghagyása.

A hajtások leverése („ostorkár”)

A középkorú és idősebb állományokban a vékony törzsű, felnyurgult fákat a szél könnyen belengeti. Koronájuk a szomszédos fák koronájába csapódik, és az összeütköző gallyak, hajtások letörnek. Az ilyen ostorként viselkedő fáknek az állandó hajtásvesztéstől mindig aránytalanul kicsi a koronája. Szomszédjai koronájának az „ostor” felé eső oldala pedig nem képes az oldalirányú növekedésre.



9.1. Az ostorként viselkedő felnyurgult fa körül záródásihiány alakul ki

Védekezés

- A szélben erősen kilengő koronájú, felnyurgult fákat a gyérítések során ki kell venni az állományból, mert a mellettük álló fák koronájának növekedését gátolják.
- Igyekeznünk kell a nevelővágásokat úgy végezni, hogy lehetőleg ne alakuljanak ki a fentebb leírt kártékony hatású faegyedek.

A gyökerek megszaggatása

Erős szélben a koronát nagy nyomás éri, ami a fa gyökereit is terheli. A törzset feszítő erős szél hatására a gyökerek is megmozdulnak. Ez a mozgás a vékonyabb gyökerek szakadását és a vastagabb gyökerek kérgének sérülését okozhatja. A gyökerek elvesztése növedékvesztéssel jár, a sérülések pedig a gombák, például a gyökérrontó tapló számára jelentenek fertőzési kaput.

Védekezés

Ez ellen a károsítás ellen nem tudunk védekezni.

Szældöntés

A viharos erejű szelek hatására a fák gyökerestől kidőlhetnek. Erre a károsításra főleg a sekély gyökerzetű **bükk** és **lucfenyő** érzékeny. Nyárasokban is gyakori. Különösen a nagy esőzések vagy a hóolvadás után **felázott talajú** idősebb erdőket veszélyeztet, akár egész erdőrészeket dőlhetnek le néhány perc alatt. A felújító vágásokkal megbontott állományokban is gyakori a szældöntés.

Védekezés

- Sekély gyökerzetű fajok elegyítése karógyökerzetű, szélálló fajokkal.
- A véghasználati vágásokat az uralkodó széliránnyal szemben kell vezetni.



9.2. Szældöntés és széltörés bükkösben

Szél törés

A nagy erejű vihar a törzseket derékba törheti, ha gyökerestől nem tudja őket kidönteni. Gyakran lesznek a szél törés áldozatai a valamilyen gomba károsításától szenvedő, korhadó gesztű faegyedek. A felnyurgult, gyenge állékonyságú állományok is érzékenyek erre a károsításra.



9.3. Szél törés felnyurgult nemes nyárasban



9.4. Szél törés lucfenyvesben



9.5. Szél törés bükkösben

Védekezés

- A kellő időben és megfelelő eréllyel végzett nevelővágásokkal elkerülhető a fák felnyurgulása. A megfelelő törzsvastagságú, állékony faegyedek jobban ellenállnak a szél törésnek.
- Az uralkodó széliránnyal szembeni vágásvezetés a véghasználatok során.

Kérdések

Mit lehet tenni a talaj kiszáradása ellen?

Hogyan lehet védekezni a homokverés ellen?

Melyek a széldöntésre érzékeny fafajok?

Milyen időjárási körülmények fokozzák a széldöntés veszélyét?

Hogyan lehet védekezni a széldöntés ellen?

Hogyan befolyásolják a nevelővágások az állományok széltörésre való érzékenységét?

A csapadék által okozott károk

A különféle csapadékformák jelentős erdei károkat is okozhatnak. Ezek ellen legfeljebb csak megelőző gazdasági védekezési módszereket alkalmazhatunk. Biztos védelmet azonban ezek sem nyújtanak, de a kár valószínűsége, mértéke csökkenthető.

A hónyomás

Ha nagy mennyiségű vizes hó esik, akkor ez vastagon megtapad a fák ágain, tűlevelein. A nagy terheléstől a hajlékony törzsű **fiatal fák lehajlanak**. Ha a megtapadt hó ráfagy a koronára, akkor még ilyenkor sem csúszik le! A lehajlás mértékétől függően a hó leolvadása, lehullása után egyes fák újra kiegyenesedhetnek, mások hajlottak, ferdék maradnak.

A hónyomásra télen is fennmaradó tűleveleik miatt a **fiatal fenyők** a legérzékenyebbek. Károsodhatnak a **fiatal tölgyek és bükkök** is, mert száraz leveleik télen sokáig az ágakon maradnak.

Főleg az olyan állományok vannak veszélyben, amelyekben a nevelővágásokat nem végezték el időben, és ezért a fák **felnyurgultak**. A magas és vékony fák nem bírják el a rájuk nehezedő hó súlyát és lehajlanak. A legnagyobb kár akkor következik be, amikor egy felnyurgult állományban végre elvégzik a nevelővágást, mert a megritkított állomány fái már nem kapnak támaszt a szomszédjaiktól.

Védekezés

- A nevelővágások kellő időben való elvégzésével a fák állékonysága megőrizhető, a felnyurgulás elkerülhető, a hónyomás veszélye csökkenthető.
- A fenyők elegyítése a hónyomásra kevésbé érzékeny lombos fafajokkal mérsékelheti a kárt, mert a lombosok támaszt adnak a hóval terhelt fenyőknek.



10.1. Hónyomás hatása erdeifenyvesben



10.2. Hótörés erdeifenyvesben

A hótörés

A koronára rakódott hó az idősebb, **vastagabb törzseket** már nem tudja lehajlítani. A fák egy darabig állják a terhelést, majd egy bizonyos súly után a törzs a koronában vagy a korona alatt eltörik. Előfordul, hogy csak egyes ágak, koronarészek törnek le.

A hótörés főleg a fenyőket érinti. A legérzékenyebb az **erdeifenyő**, különösen a fafaj déli típusa. Az erdeifenyő északi típusa keskenyebb koronája és vékonyabb, hajlékonyabb ágai miatt kevésbé érzékeny a hótörésre, mert a hó könnyebben lecsúszik róla.

A károsítás iránti fogékonyságot itt is fokozza a **megkésett nevelővágások** miatti felnyurgulás.

Védekezés

- A gyérítések időben történő elvégzése.
- A fenyőállományok lombos fafajokkal való elegyítése.

A hósátor

Ha sűrű gyomborítású, siskanádas erdőstés csemetéire a hó rányomja a gyomokat, akkor ez a súlyos, havas szövedék a csemetét is elfekteti. **Fenyőcsemeték** esetén legalább ilyen káros következménnyel járhat, ha a csemete állva marad, és azt a gyomok alkotta vázra rakódott hó sátorszerűen veszi körül. Ha ez a hósátor zárt, **nem szellőzik**, akkor a csemete tűi elhalhatnak, lehullhatnak, a csemete elpusztulhat. A fenyők ugyanis télen sincsenek teljes nyugalmi állapotban, és életműködéseiket a zárt hósátor akadályozza.

Védekezés

Megfelelő ápoltság biztosítása, különösen a fenyőerdősítésekben.

Zúzmaratörés

Zúzmaraképződés olyankor történik, amikor egy erősen lehűlt területre magas páratartalmú, enyhe levegő érkezik, és a 0 °C alá hűlt faágakra a pára jégkristályok formájában kicsapódik. A zúzmaraképződés napjaira jellemző a köd és a szél. A lerakódó zúzmara olyan vastagságot is elérhet, hogy súlya letöri a fák ágait, vagy derékba töri a törzseket.

Védekezés

- A fák állékonyágának megőrzésével, a fenyő állományok lombos fafajokkal való elegyítésével a törzsek törése mérsékelhető.
- A zúzmara a lombos fafajok vékony ágaira is nagyon vastagon ráakódhat, az ágak letörése ellen nem lehet védekezni.



10.3. A vastag zúzmara súlya is okozhat törést



10.4. Őnos eső által okozott döntés és koronatórés bükkösben

Az ónos eső

Az ónos esők télen alakulhatnak ki. A túlhűlt esőcseppek a fák ágainak csapódnak, és azokra azonnal ráfagyva folyamatosan vastagodó jégréteget hoznak létre. A nagy súly az ágakat letöri vagy eltöri a törzset, a sekély gyökérszerű fákat ki is döntheti.

Védekezés

- A törzsek törése ellen a fák megfelelő állékonysága némi védelmet nyújt.
- Az ágak letörése ellen nem lehet védekezni.

Az ónos eső kialakulásában fontos szerepe van hazánk földrajzi fekvésének. Télen többször előfordul, hogy a Kárpát-medencében megreked a 0 fokos, vagy annál hidegebb levegő, és a magasban, 500 és 1500 méter között egy melegfronttal meleg és nedves levegő érkezik a térségbe. A magasban kialakuló esőcsepp a földfelszínhez közeledve negatív hőmérsékletű levegőbe kerül, a hőmérséklete 0 fok alá csökken, de nincs elég ideje megfagyni, túlhűl. Amikor ez a túlhűlt esőcsepp eléri a felszíni tárgyakat, akkor az ütközés pillanatában hirtelen megfagy.

A jégeső



10.5. Jégverés nyomai akáccsemetén

A jégeső a nyári időszak veszedelmes időjárási jelensége. Az általa okozott kár mértéke függ a jég szemek méretétől, a jégeső időtartamától és a jéggel együtt érkező eső mennyiségétől. Az eső nélkül érkező jég a legveszélyesebb. Bármilyen korú fa föld feletti részein okozhat kárt. Összeszabdálja, leveri a leveleket, hajtásokat, virágokat, terméskezdeményeket és kéregsebzéseket okoz. A csemetéket teljesen összetörheti. Az erősen károsodott lombos csemeték töre vágással megmenthetők, a fenyők azonban többnyire elpusztulnak.

A jégverés által okozott sebzések a kórokozók számára fertőzési kaput jelentenek.

Védekezés

- A csemetekertekben használt árnyaló eszközök (pl. Raschel háló) és a fóliasátor a jégeső ellen is védelmet nyújtanak.
- A lombos csemeték töre vágásával a kár mérsékelhető.

Az esőzések okozta károk

A hirtelen lehulló nagy mennyiségű eső mechanikai hatásai is okozhatnak kárt. A csemetekertben a záporok, zivatarok nagy cseppjei a sekélyen vetett apró magokról leverik a takarást, kibontják a talajból az apró csíracsemetéket. A kialakuló vízállások tönkreteszik a vetéseket.

Az erdőben az eső a fák virágairól leveri, lemossa a virágport, így akadályozza a megtermékenyítést. A lejtős területeken a lezúduló víz lemossa a talajt, kimossa a csemetéket, a völgyekben felhalmozódó hordalék pedig a csemetéket betemetheti.

Védekezés

- A csemetekert helyének körültekintő megválasztása a vízállások kialakulásának elkerülésére.
- - A csemetekerti vetések védelme árnyalókkal (pl. Raschel háló), fóliasátorral.
- - Lejtős területeken a tarvágások kerülése, vagy csak kis területű tarvágások végzése.
- - Az eróziót csökkentő talajelőkészítési módok alkalmazása az erdőültetéseknél (pl. padkás talajelőkészítés).



10.6. A Raschel háló a záporoktól és a jégesőtől is védi a hidegágyi vetést

Kérdések

Mely fajokot veszélyezteti leginkább a hónyomás és a hótörés?

Milyen erdőkezelési hiba fokozza a hónyomás és a hótörés veszélyét?

Milyen védekezési lehetőségek vannak a hónyomás és a hótörés ellen?

Miért érdemes még ősszel is megápolni a fenyőerdősítéseket?

Hogyan védekezhetünk a jégeső ellen a csemetekertben?

Hol okozhatnak jelentős károkat a záporok?

A hőmérséklet szélsőségei által okozott károk

A hőség által okozott károk

Hazánkban a levegő olyan mértékű felmelegedése nem szokott előfordulni, amely a növényi szövetek károsodását okozná. A növények és a talaj **közvetlen napsugárzásnak** kitett felületei azonban elérhetnek olyan magas hőmérsékletet, amely már a sejtek pusztulását okozhatja. A levegő magas hőmérséklete pedig a talaj kiszáritásával, a növények párologtatásának fokozásával **vízhiányt** idéz elő.

1. A gyökfő megperzselődése

A közvetlen napsütésnek kitett, erősen felmelegedett talajfelszín a fiatal **csemeték**, főképpen a **csíranövények** gyökfőjénél szövetelhalást okozhat. Ha a csemete ezt a károsodást túl is éli, a keletkezett sebzésen **csemetedőlést okozó gombák** támadhatják meg, és ezek okozzák pusztulását. Ez a kár főleg homokterületeken jelentkezik.

Védekezés

- A terület árnyalása.
- A gombák elleni talajfertőtlenítés, szükség esetén permetezés.

2. A levelek perzselődése

Akkor következik be, ha a korábban árnyalt csemeték **hirtelen felszabadítva** közvetlen napsugárzást kapnak. A levelek leszáradnak, a csemete el is pusztulhat.

Védekezés

- A természetes újulat több lépésben való **fokozatos felszabadítása**. Különösen fontos ez a perzselődésre fokozottan érzékeny **bükknél!**
- Az **erdősítések ápolásának időben való elvégzése**. A megkésett, nyár közepén végrehajtott ápolás után a sűrű gyom árnyalásából kibontott csemeték gyakran károsodnak.

3. Héjaszás

Ez a károsodás olyan esetben lép fel, amikor a zárt állásban álló fák törzsét hirtelen közvetlen **erős napsugárzás** éri. Az erős felmelegedés miatt a törzs déli oldalán a **háncs és a kambium elhal**, a **kéreg táblásan megrepedezik**. A repedéseknél másodlagos károsítók, gombák, rovarok támadják meg a fát. Súlyos esetben a fa el is pusztulhat.

Főleg a vékony kérgű fák idősebb egyedei károsodnak. A legérzékenyebb fajok a bükk, a gyertyán, a madárcseresznye, a lucfenyő és a jegenyefenyő.



11.1. Héjaszás bükkön

Védekezés

Kerülni kell az érzékeny, idősebb állományok dél felől való hirtelen megnyitását.

4. A talaj károsodása

A közvetlen napsugárzásnak kitett talajfelszín akár 70 °C-ig is felmelegedhet. Ez a hőmérséklet károsítja a tápanyagok körforgalmában nélkülözhetetlen **talajlakó mikroorganizmusokat**. A helyzetet súlyosbítja a talaj magas hőmérséklet miatti vízvesztése, kiszáradása, amellyel tovább romlanak a mikroorganizmusok életfeltételei, jelentős részük elpusztul, a talaj leromlik.

Védekezés

- Erdőterületeken a tarvágás kerülése, a **folyamatos talajárnyalás** biztosítása a legjobb védekezés.

- Csemetekertben *árnyalók* alkalmazásával és *öntözéssel* kerülhető el a károsodás.

A fagy által okozott károk

Őshonos fafajaink a nekik megfelelő termőhelyen, a téli nyugalmi állapotban többnyire jól bírják, sőt igénylik is a fagyot, a hideget. A nyugalmi állapot idején kívüli fagyhatások azonban jelentős károkat okozhatnak bennük. A fagy jelentkezésének ideje tehát fontos tényező a kár kialakulásában. Eszerint beszélhetünk korai, téli és kései fagyról.

1. Korai fagy

Ősszel, akár már szeptemberben is jelentkezhet. Az ilyen nagyon korai, szeptemberi fagyok esetén általában csak a talajfelszín közelében esik fagypont alá a hőmérséklet (*talajmenti fagy*), ezért ekkor inkább csak a kisméretű csemeték károsodnak.

Az ősz második felében a legtöbb fafaj hajtásai már kellően befásodtak ahhoz, hogy ellenálljanak az ilyenkor fellépő erősebb fagyoknak is. Ha azonban a hajtás befásodása megkésik vagy elmarad, akkor bekövetkezik a fagykár.

Erdei fáink közül a korai fagyra az *akác* a legérzékenyebb, amelynél a *késői befásodás* a fajra jellemző tulajdonság.

Külső hatások is hátráltathatják a befásodást. Ilyen tényező lehet minden *korai lombvesztést* előidéző károsítás, mint például a tölgylisztharmat vagy a nyárok levelének gombák okozta betegségei. Ugyancsak késlelteti a befásodást a *nitrogén műtrágyák* túladagolása.

Védekezés

- Csemetekertben árnyalással védekezhetünk.
- A tölgy csemeték lisztharmat elleni védelme a csemetekertben.
- A nyár csemetekertekben és anyatelepeken a leveleket támadó gombák elleni védekezés.
- A nitrogén műtrágyák túladagolásának elkerülése.

2. Téli fagy

A téli fagy károsítása háromféle módon jelentkezhet.

a) Elfagyás

Hatására a hajtások, ágak vagy a teljes fa pusztulása következik be. Főleg a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb hidegek esetén szokott előfordulni. Azok a fafajok érzékenyek rá, amelyek nálunk már északi elterjedési határunk közelében vannak. Ilyen például a *közönséges dió*.

Elfagyásra kell számítani más fafajoknál is, ha a hajtás nem fásodott be megfelelően. A befásodást hátráltató tényezőket lásd a korai fagyoknál!



11.2. Elfagyás tölgyön

Védekezés

A befásodást gátló tényezők kiküszöbölése.

b) Felfagyás

Elsősorban az erdősitések vagy a csemetekerti iskolázások frissen ültetett csemetéit veszélyezteti. Olyan időszakban következik be, amikor a nedves talaj éjjel megfagy, nappal pedig kiolvad. A *fagyás és olvadás* következtében fellépő ismétlődő térfogatváltozásokkal a csemete is föl-le mozog, de soha nem süllyed vissza az előző helyzetéig. Így egy idő után a csemete gyökfője már a felszín fölé kerül, ami később az elszáradását okozza. Előfordul, hogy a csemete annyira kiemelkedik, hogy talaj felszínén eldőljön. Ugyanez a jelenség az oka annak, hogy az ősszel elvetett apró magok tavaszra a felszínre kerülhetnek.

Védekezés

A felfagyás ellen *tavaszi erdősitéssel és iskolázással* védekezhetünk. A következő télig a frissen nőtt gyökerek a csemetét már megfelelően rögzítik a talajban.

c) Fagyrepedés

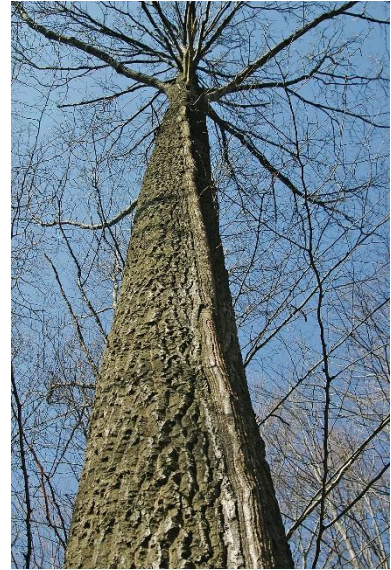
Az idősebb fák törzsének egyenlőtlen felmelegedése és lehülése, valamint a törzs víztartalmának térfogatváltozásai miatti feszültségek okozzák.

A repedés mindig rostirányú és a bélsugarak mentén történik, hossza több méter is lehet.

Tavasszal megindul a repedésben a sebszövet képződése. A következő hideg télen a már összeforrott repedés újra szétnyílik. Többszöri ismétlődés esetén az egyre vastagodó sebszövetből kialakul a **fagyléc**.

A fagyrepedés a faanyag közvetlen károsításán túl a fa-rontó gombák számára is fertőzési kaput jelent.

A fagyrepedésre legérzékenyebb fafajunk a **cser**, különösen a **jó vízellátású talajokon** álló állományok veszélyeztetettek.



11.3. Fagyléc cseren

Védekezés

Ne ültessünk csert a jó vízellátású talajokra. Ilyen termőhelyen egyébként is értékesebb fafajokat, például kocsányos vagy kocsánytalan tölgyet kell termesztetni.

d) Kései fagy

A kései fagyok **április közepe és május közepe** között lépnek fel, többnyire **az éjszakai és hajnali** órákban. A fagy kialakulására főleg **derült, szélcsendes időben** lehet számítani. Hatására a friss hajtások, levelek, virágok, terméskezdemények megfagynak.



11.4. Kései fagy károsítása kocsányos tölgyön



11.5. Kései fagy károsítása akácon



11.6. Kései fagy károsítása lucfenyőn

A kár nagysága erősen függ a hőmérséklet csökkenésének mértékétől, de attól is, hogy a megfagyott növényi részek milyen gyorsan melegszenek fel. Egy enyhe fagyás utáni lassú felmelegedés esetén van esély a sejtplazma regenerálódására, a gyors felmelegedés viszont a sejtek pusztulásával jár. Az elpusztult levelek, hajtások elfonnyadnak, megfeketednek és lehullanak.

A kései fagyokra legérzékenyebb fajok a bükk, a tölgyek, az akác, a dió, a kőris, a lucfenyő, a jegenyefenyő.



11.7. Kései fagy károsítása tölgy természetes újulatban.



11.8. Kései fagy károsítása akác fiatalosban. A fácskák a homokbucka tetején kevésbé károsodtak

Védekezés csemetekertben

- A csemeték **árnyalásával** a gyengébb fagyok elháríthatók.
- Erősebb fagy esetén az árnyalás lassítja a fagyott hajtások felmelegedését, így jobb lesz azok túlélési esélye.
- **Öntözéssel** is elháríthatók a gyengébb fagyok, illetve lassítható a fagyott csemeték felmelegedése, kiolvadása.
- A **fóliasátor** nagyon jó védelmet nyújt a kései fagy ellen.

Védekezés erdősítésekben

- Fagyzugos helyekre (*zárt völgyekbe*) ne ültessünk fagyérzékeny fajokot.
- Fagy elleni rezisztenciára nemesítés a későn fakadó egyedek kiválogatásával.
- A természetes újulat védelme az anyaállomány árnyalásának segítségével.



*11.9. A kései fagy hatása bükk újulatban.
A felszabadított újulatban nagy a fagykár, az anyaállomány által árnyalt csemeték alig károsodtak*

Kérdések

Mely fajok érzékenyek a héjaszásra?

Milyen okai lehetnek a korai fagyokra való érzékenységnek?

Milyen időjárási körülmények idézik elő a felfagyást?

Milyen körülmények segítik a cseren a fagyrepedés kialakulását?

Milyen módszerekkel lehet védekezni a kései fagy ellen?

Mely fajok a legérzékenyebbek a kései fagyokra?

A talajnedvesség szélsőségei és a légköri szennyeződések által okozott károk

A talajnedvesség szélsőségei

Ahogy minden élőlénynek, úgy a fáknek is alapvető életfeltétele a víz. A víz a növények testének jelentős részét alkotja, de ez a mennyiség elenyésző ahhoz képest, amennyi víz a növényeken áthaladva elpárolog. Főként ez a **párologtatás** biztosítja azt a **szívóhatást**, amely a talajból felvett, vízben oldott tápanyagokat a levelekhez juttatja. A leveleken át történő párologás egyúttal **hűtést** is biztosít, így még a legforróbb nyári időben is működhet a fotoszintézis.

A párologtatás szívó hatása által működtetett folyamatos *anyagszállítás* a fák életéhez, növekedéséhez elengedhetetlen, s ehhez igen sok víz szükséges. Ha ez az áramlás megáll vagy erősen korlátozott, akkor a növekedés lassul, megáll, és a fa el is pusztulhat. Ez történhet *aszály* esetén, amikor a talajban nincs elegendő felvehető víz.

Jelentős kárt okozhat azonban az ellenkező véglet is, ha a talajvízzel teljesen telített, levegőtlen. Az oxigénhiány miatt a gyökerek működésében zavarok keletkeznek, és a tápanyagok felvétele csökken, leáll. Ez a *káros víztöbblet* akár pusztulást is okozhat.

1. Az aszály

Az aszály olyan időszakot jelent, amikor hosszabb időn keresztül *nincs csapadék*, vagy csak nagyon kevés. A szárazságot tovább súlyosbítja a *magas hőmérséklet* és a *szél*, mert ezek gyorsítják a párologtató, a talaj vízvesztését. Az aszály kialakulásában *a talaj vízkapacitásának* is szerepe van, mert ettől függ, hogy a talaj a korábbi csapadékból mennyit képes tárolni. A vizet rosszul megtartó homoktalajokon különösen nagy az aszályveszély.

A klímaváltozás, a *globális felmelegedés* hatására hazánkban az aszályok súlyosabbak, az aszályos időszakok hosszabbak és gyakoribbak lettek.

Az aszályra különösen érzékenyek a *csemeték*, mert gyökereik a kiszáradásnak leginkább kitett felső talajrétegben vannak. Főleg az erdősítésekben tapasztalható a csemeték elszáradása. Az idősebb fák aszály miatti pusztulása ritkábban fordul elő, de a szárazságtól szenvedő, legyengült fákat gyakran támadják meg *másodlagos károsítók*. Lucfenyveseink szűkár miatti tömeges pusztulása is a szárazságra vezethető vissza.

A szárazságot jól tűri a *feketefenyő*, a *molyhos tölgy*, a *virágos kőris*, a cser, az erdeifenyő és a fehér nyár.

Védekezés

- Csemetekertben az aszály kedvezőtlen hatásai *öntözéssel* kivédhetők.
- A talaj kiszáradása *porhanyítással* csökkenthető.
- A tarvágás helyett alkalmazott felújító vágással, szálaló vágással vagy szálalással (örökerdő) a talaj kiszáradásából származó talajleromlás elkerülhető, mert ezeknél a vágásmódoknál biztosított a talaj árnyalása.
- A termőhelynek megfelelő fafajjal kell erdősíteni. A választásnál figyelembe kell venni a klímaváltozásból adódó felmelegedést, szárazodást is.



12.1. Aszálykár cseres erdősítésben



12.2. Aszálykáros folt cseres tölgyesben

2. A káros víztöbblet

Káros víztöbblet jelentkezhet *belvíz* vagy *előntés* formájában.

a) Belvíz

A belvizet a felszín fölé emelkedő talajvíz, vagy a talajba beszivárogni nem tudó nagy mennyiségű csapadék okozza.

A belvízből származó felszíni vízborítás különösen azért veszélyes, mert a víz nem mozog, felmelegszik, és oxigéntartalma erősen csökken. Az ilyen vizet *pangó víznek* nevezzük. A vízzel telített, levegőtlen talajban az akadályozott gyökérlégzés miatt csökken vagy leáll a tápanyagfelvétel.

Ha ez az állapot hosszabb ideig tart, akkor megindul a gyökerek pusztulása, bekövetkezik az úgynevezett *gyökérfulladás*, amelyet hamarosan a korona, majd a fa pusztulása követ.

b) Elöntés

Az elöntést a folyók áradása okozza. Mivel az áradó víz mozgásban van, ezért mindig tartalmaz oxigént. Az ártéren pangó víz csak a lefolyástalan mélyedésekben megrekedt vízből alakul ki. Az árterek természetes erdőtársulásainak fafajai hosszabb elöntéseket is képesek elviselni.



12.3. Pangó víz nemes nyárasban



12.4. A pangó víz hatása miatt a fakadó levelek elpusztultak

A téli elöntések jeges árvize mechanikai károsodásokat is okozhat. A sodródó jégtáblák kéregsebzéseket okoznak, összetörik a csemetéket. Ha a kiáradt víz befagy, majd a tovább áradó víz a jég alá nyomul, akkor a megemelkedő jég a csemetéket gyakran kihúzza a talajból. Apadáskor a lefelé ereszkedő jég a csemetéket összetörheti, kérgüket lenyúzhatja.

Védekezés

- A lefolyástalan területeken a víz elvezetése.
- A vízborítást hosszabb ideig tűrő fafajokkal való erdősítés. Erre alkalmas fafajok: fehér fűz, fehér nyár, fekete nyár, nemesnyárok, magyar kőris, magas kőris, kocsányos tölgy. A mézgás éger csak oxigénben gazdag mozgó víz esetén alkalmazható.
- Bakhátas erdősítés a csemetesorok vízből való kiemelésére.

3. A légköri szennyeződések

A fákat közvetlenül veszélyeztető legjelentősebb gáz halmazállapotú légszennyező anyagok a **kén-dioxid** (SO₂), és a nitrogén-oxidok, főleg a **nitrogén-dioxid** (NO₂). Ezek a gázok legnagyobb részben az erőművek, kohók fűtőanyagainak, valamint a járművek üzemanyagának égése során keletkeznek. A legjelentősebb szennyező források a magas kéntartalmú barnaszenet használó erőművek, amelyek füstjükkal hatalmas mennyiségű kén-dioxidot bocsátanak ki.

A káros gázok a gázcserenyílásokon át a levelekbe jutva élettani zavarokat okozhatnak. Ezek hatásai a **levelek elszíneződésében**, száradásában, valamint a levelek és hajtások **torzulásában** jelentkezhetnek.

Az egyes fafajok a légszennyezést különböző mértékben tűrik. A megfigyelések szerint a **legérzékenyebbek fenyők**. Ez a több évig fennmaradó túlvelelkel magyarázható, mivel ezeket hosszabb ideig érik a káros hatások. A lombosok közül a **bükk és a gyertyán** a legérzékenyebb.

A kén-dioxid és a nitrogén-dioxid nem csak gázként fejtenek ki káros hatásokat. A levegő páratartalmával, az esővízzel savakat képezve **savas esőként csökkentik a talaj pH-ját**, megváltoztatják a kémhatását. Ez zavarokat okozhat a fák gyökérkapcsolt (mikorrhiza) gombáinak életműködéseiben, s ezzel a fák tápanyagfelvételében.

Szilárd halmazállapotú légszennyező anyagok a különféle **porok, a korom és a pernye**. Ezek a fák leveleire kiülepedve **csökkentik a fotoszintézis intenzitását**, de egyéb káros élettani hatásai is lehetnek. Jelentős porszennyezést okoznak a cementgyárak. A korom és a pernye főleg a nagy erőművek közelében okoz szennyezést.

A légköri szennyeződés hatásai a nagyobb ipari központok környékén nálunk is jelentkeznek, de jelentős erdőkárok nem mutathatók ki.

A lengyel, a német és a cseh határ találkozásánál helyezkedik el az úgynevezett "**Fekete Háromszög**". Itt három nagy barnaszén mező található, amelyekre a három ország (Lengyelország, NDK, Csehszlovákia) összesen hét hőerőművet telepített. Ez a viszonylag kis terület adta az 1980-as években az európai kén-dioxid kibocsátás 30%-át, és jelentősen hozzájárult a savas esők kialakulásához. Ez okozta Európa legnagyobb erdőpusztulását. Az 1981-1987-es időszakban mintegy 26000 ha erdő pusztult ki ebben térségben, főleg lucfenyvesek. (Forrás: *Environmental Science Published for Everybody Round the Earth*)



12.5. Légszennyezés miatti erdőpusztulás a „Fekete Háromszög”-ben
(Észak-Csehország, Liberec, 1988.)

Kérdések

Mely fajok tűrnek legjobban a szárazságot?

Hogyan védekezhetünk az aszálykárok ellen?

Miért káros az erdőre a pangó víz?

Melyek a legjelentősebb légszennyező anyagok?

Mely fajok a legérzékenyebbek a légszennyezésre?

Az erdőtűz által okozott károk

Az erdőtűz leggyakrabban gondatlanságból ered. Az eldobott égő cigaretta, vagy egy gyújtólencseként működő eldobott üvegpalack, a hanyagul eloltott, vagy el sem oltott tábortűz az erdőtűz gyakori okozója, de előfordul szándékos gyújtogatás is. A villámcsapásból is keletkezhet erdőtűz.

Különösen nagy a tűzveszély a **turisták** által sűrűn látogatott területeken. A **klímaváltozás** miatt egyre jellemzőbbek a hosszú, száraz időszakok, a hó nélküli telek, amelyek fokozzák az erdei tüzek előfordulásának valószínűségét. A homoki erdősítések, kopárfásítások hatalmas kiterjedésű, **összefüggő fenyevesei** különösen veszélyeztetettek.

Erdőtűz legtöbbször a gyomos fiatal erdősítésekben keletkezik, ezek ilyenkor gyakran teljesen elpusztulnak. A legnagyobb gazdasági kár azonban az idősebb erdőkben jelentkezik, mert itt hosszú évek növedéke semmisülhet meg. A tüzet túlélő fák néha csak később pusztulnak el a háncsot, kambiumot érő hőhatás miatti sérülésektől, illetve a másodlagos károsítók támadásától.

Az égő anyagtól függően az erdei tüzek az alábbi csoportok valamelyikébe sorolhatók:

- **alomtűz** (avartűz, futótűz),
- **koronatűz**,
- **törzstűz**,
- **tőzegtűz**.

Az alomtűz

A leggyakrabban előforduló erdei tűz, amelynek során a száraz **gyomnövényzet**, illetve az **avar** ég. A sűrű **siskanád** az alomtűz gyakori táplálója. Általában keskeny vonalban halad, egyre szélesedő sávot, egyre nagyobb területet felégetve. Fellépésére főleg tavasszal kell számítani, amikor a felmelegedés és a tavaszi szelek az elhalt gyomokat jól kiszárították. A tavaszi alomtűz nagyon gyorsan terjed, innen származik a futótűz elnevezés. A terjedés fő iránya a szél irányával megegyező. Alomtűz nyáron is kialakulhat, de a kizöldült területen jóval lassabban képes haladni. Aszályos években a nyár végére elszáradt gyomok viszont fokozzák a tűzveszélyt, segítik a tűz terjedését.

Az alomtűz a fiatal erdősítések teljes pusztulását okozhatja. Idősebb állományokban a kár mértéke attól függ, hogy a fák törésze mekkora hőhatásnak volt kitéve. A túlélésben jelentősége van a kéreg vastagságának is. A vastag kérgű, öreg fák károsodnak legkevésbé.



13.1. Az alomtűz keskeny vonalban halad



13.2. Alomtűz után. A vastag kéreg az idősebb fákat megmentheti a pusztulástól

Védekezés

Megelőzés

- Az alomtűz megelőzése érdekében biztosítani kell az erdősítések megfelelő **ápoltságát**. A gyomos erdőrészekben akár késő ősszel is érdemes ápolást végezni.
- A turistautakat lehetőleg lombos állományok között kell vezetni.
- A turistautak mellett kerülni kell a fenyők ültetését.
- Erdőn áthaladó utak, vasutak mentén tűzvédelmi pásztákat kell kialakítani szántással, tárcsázással, és ezeket gyommentesen kell tartani.
- Széles erdei **nyiladékok** kialakítása és megfelelő karbantartása, kaszálása.

- A tűzveszéllyel kapcsolatos helyes magatartásra **figyelmeztető táblák** kihelyezése az érzékeny területeken.
- Figyelemfelhívás a **tömegkommunikációs** csatornákon keresztül.
- A tűz elleni védelemről szóló rendeletek, előírások betartása és betartatása.



13.3. Tűzvédelmi pászta az út mellett



13.4. A tűzgyűjtési tilalomra figyelmeztető hirdetmény az erdei parkolóban

Az alomtűz oltása

- Az alomtűzet kezdődő állapotában a legkönnyebb eloltani, mert ilyenkor még akár egy lombos ággal való lecsapkodással is elfojtható.
- A már kialakult alomtűz vonala előtt az avart a tűz irányába söpörve vagy gereblyézve pásztát kell készíteni.
- Védőpászta készíthető tárcsázással vagy szántással is.
- Ha az alomtűz teljes szélességében nem állítható meg, akkor meg kell próbálni olyan irányba terelni, ahol magától kialszik (például patak, kaszált nyiladék vagy tűzvédelmi pászta felé).
- A korhadt tuskók, a földön fekvő vastag ágak az oltás után napokig őrizhetik a parazsát. Ezeket leföldeléssel kell elfojtani, de ezután néhány napig még célszerű a területet megfigyelés alatt tartani.

Az alomtűzben leégett **lombos erdősitések, fiatalosok töre vágással** esetleg megmenthetők, mert a csemeték, fácskák kisarjadhatnak, ha a gyökfő táját nem érte túl erős hőhatás. A fenyők esetében viszont csak az erdősítés megismétlése jöhet szóba.

A koronatűz

Koronatűz esetén a fák koronája ég. Leginkább a *fenyőknél* fordul elő, amelyeknek *gyantatartalma* fokozza az éghetőséget. Legtöbbször *alomtűzből alakul ki*. A tüzet a koronába a sűrű, magas aljnövényzetből, a területen hagyott tisztítási anyagból felcsapó lángok vihetik fel. Ezt elősegíthetik a törzsön fennmaradt elszáradt ágak és az alsó szint fái is. Elegendő egyetlen tüzet fogó korona, és ezután a tűz már a koronák között terjed tovább. A koronatűzet okozhatja villámcsapás is, ilyenkor a tűz közvetlenül a koronaszintben keletkezik.



13.5. Leégett fiatal feketefenyves. A földig ágas fákon az alomtűz gyorsan a koronába jut.



13.6. Leégett idősebb állomány

Védekezés

Megelőzés

- Mivel a koronatűz főleg az alomtűzből alakul ki, ezért minden *alomtűz elleni védekezés* egyúttal a koronatűz megelőzését is szolgálja.
- A törzsön fennmaradt száraz ágak a tüzet a koronába vezethetik. Ez a veszély *nyeséssel* csökkenthető.
- A *tisztítási anyag eltávolítása* csökkenti a tűz koronába jutásának lehetőségét. Ez különösen fontos a turistautak mentén.
- A fenyők lombos fafajokkal történő *elegyítése* akadályozza a tűz terjedését.
- Az elegyetlen fenyőerdősítéseket széles *lombos szegéllyel* kell körül venni a tűz terjedésének megakadályozására.

A koronatűz oltása

- A koronatűz vízzel oltása általában csak a tűzoltósági járművekkel jól megközelíthető helyeken jöhet szóba.

- A tűz terjedésének vonala előtt **pászták döntésével** az erdőtűz megállítható. A fákat mindig a tűz felé kell dönteni, behúzni.
- Az oltás után a területet egy-két napig **őrizni** kell, hogy a tűz parázsból való kiújulása időben megakadályozható legyen.

A törzstűz

Az odvas tövű fák korhadó belseje az alomtűzben begyulladhat, és akár napokig parázslík, miközben a lassú égés fölfelé terjed. Ennek legnagyobb veszélye abban rejlik, hogy így a tűz a koronába juthat és koronatűz keletkezik.

Védekezés

Alomtűz után a terület őrzése, a füstölgő törzsek felderítése, ledöntése, a parázs eloltása.

A tőzegtűz

Lechapolt lápterületeken fordul elő, ahol a kiszáradt tőzegréteg többnyire alomtűztől, esetleg villámcsapástól begyullad. A tőzeg láng nélkül, lassú izzással ég. A tűznek látható jelei alig vannak, csak egy-egy kisebb füstpamacs és az erős szag jelzi. Az égés akár hetekig is eltarthat. A kiégett tőzegréteg fölött a talajfelszín lesüllyed, a fák kidőlnek, elpusztulnak.

Védekezés

- A tőzegtűz **elárasztással** eloltható, ha a terület csatornahálózata és a pillanatnyi vízviszonyok lehetővé teszik.
- Árok készítésével a tőzegréteg megszakítható és a tűz megállítható. Biztosabb az eredmény, ha az árokba vizet is tudunk vezetni.



13.7. A tőzegtűzet csak a füst és a megbarnult növényzet jelzi

Az erdőtüzek kialakulását és a kár mértékét befolyásoló tényezők

1. Az évszak

A legveszélyesebb évszak a tavasz, de gyakran keletkezik erdőtűz az aszályos nyári időszakokban is.

2. Az időjárás

A szárazság, a meleg és a szél fokozza a tűzveszélyt.

3. A faállomány jellemzői

A *fafaj* fontos tényező a tűzveszély és a kár mértéke szempontjából. Az erdőtűz fenyvesekben a leggyakoribb. A leégett fenyőerdősítést, fiatalost töre vágással sem lehet megmenteni. Az *állomány kora* a kéreg vastagságával, a törzs feltisztultságával összefüggésben jelent befolyásoló tényezőt. A fiatal, *vékony kérgű* fák az alomtűztől általában elpusztulnak. A *földig ágas* törzseken, főleg a fenyőkön, a koronába is könnyen feljut a tűz. A *feltisztulás* hiánya növeli a tűzveszélyt. A lucfenyőn még vékonyrudas korban is maradnak talajközeli száraz ágak. Az aljnövényzet is befolyásolja az alomtűz intenzitását, terjedését.

4. A terület ápoltsága

A sűrű, száraz gyom között álló erdősítésekben, fiatalosokban könnyen keletkezik és terjed a tűz. A kaszálatlan, gyomos nyiladékok tovább vezetik a tüzet.

5. Az erdő látogatottsága

A nagy turistaforgalom fokozza a gondatlanságból származó erdőtűz valószínűségét.

A hazai erdőtüzek jellemzői számokban

- Hétfvégén és munkaszüneti napokon keletkezik a tüzesetek 40%-a.
- Tüzesetek átlagos távolsága a lakott területektől 1,5 km.
- Tűzgyújtási tilalom idején keletkezett a tüzek több, mint 50% -a az elmúlt években.
- Tüzek közel 50 %-a tavasszal, a kilombosodás előtt keletkezik.
- Tüzek 95%-a felszíni tűz (alomtűz).
- Tűz mérete: 1 ha alatti 50-60%, 1-10 ha közötti 30%.

(Forrás: erdotuz.hu/hazai-erdotuzek)

Kérdések

A tüzek eredetét tekintve mire következtethetünk a fenti felsorolás első két pontja alapján?

Milyen lehetőségek vannak az alomtűz megelőzésére?

Milyen módszerekkel lehet oltani az alomtűzet?

Hogyan lehet csökkenteni a koronatűz kialakulásának veszélyét?

Milyen korú és fafajú állományokat érdemes tőre vágni a tűz után?

Milyen tényezők befolyásolják az erdőtüzek kialakulását és a kár mértékét?

Az élő tényezők által okozott károk és az ellenük való védekezés

Általános talajlakó károsítók I.

Májusi és erdei cserebogár (Melolontha melolontha és M. hippocastani)

Kiemelten fontos fajok. Legnagyobb jelentőséggel a **májusi cserebogár** bír, de az **erdei cserebogár** is említést érdemel. Ennek jelentősége akár növekedhet is a jövőben. Az utóbbi inkább zártabb állományokban jellemző. Életmódjuk és kártételük hasonló.

A két faj nemzői könnyen elkülöníthetők, a pajorok határozása azonban jóval nehezebb. A májusi cserebogár nemzője 23-30 mm hosszú, farfedője megnyúlt háromszög alakú, a vége felé elkeskenyedő. Az erdei cserebogár nemzője kisebb, farfedőjének nyúlványa minden átmenet nélkül indul ki, és a vége gombszerűen megvastagszik.



14.1. A májusi cserebogár nemzője



14.2. Az erdei cserebogár nemzője.



14.3. A májusi cserebogár talajba lerakott petéi.



14.4. A májusi cserebogár kifejlett pajorja.

E két faj mellett helyenként és időnként több más faj is lehet tömeges, különösen az alföldi homokos területeken: *kalló, pusztai, keleti, áprilisi, kerti, homoki* és a *zöld cserebogár*.



14.5. A kalló cserebogár nemzője



14.6. A csemeték vegyszeres öntözése céljából leásott műanyag cső

Életmód, károsítás

A megtermékenyített nőtények talajrepedésekbe, kis csomókban rakják le petéiket. A kikelő álcák (*pajorok*) kezdetben csak **bomló szerves anyagokkal táplálkoznak**. Már a 2. évben, de inkább a 3. évben okoznak jelentősebb károkat a csemeték és a fiatal fák **gyökereinek megrágásával**, amivel tömeges pusztulást is okozhatnak. Erősen polifág károsító. Kedvenc tápnövényeik a **tölgyek**, de megrágják a juharokat, a nyárákat, a füzeket, gyertyánt, a nyírt és bükköt is. A talajban a 3. év nyarának végén bábozódnak, az utolsó telet már kifejlett bogárként töltik. Tavasszal, a hőmérséklettől függően **április végétől, május közepéig**, elsősorban állományszegélyeken **kezdődik meg rajzásuk**. A nemzők a rügyeket és leveleket rágják, tömeges megjelenésük **tarrágást is okozhat**. Különösen akkor érzékeny a rágáskár, amikor a bomló rügyeket és a még ki nem fejlődött leveleket eszik. Ezzel együtt is a pajorok kártétele a jelentősebb. Mivel a faj 3 éves fejlődési ciklusú, a májusi cserebogárnak hazánkban **3 törzse** (az egy évben rajzó bogarak alkotják a törzset) él (*V., VI., VII. törzsek*).

A törzsek elterjedési területei egymást átfedhetik, így egyes helyeken akár minden évben lehet cserbogár rajzás.

A károsítást befolyásoló tényezők

Az *erdőszélek, a déli kitettségű oldalak, száraz, laza szerkezetű, könnyen felmelegedő, homokos talajok* fokozottan alkalmasak a pajorkárok kialakulására. Különösen igaz ez az elegyetlen, mesterséges erdőfelújításokra és erdőtelepítésekre.

Előrejelzés

- A *nemzők rajzásának előrejelzése* az előző évi, harmadéves pajorok számlálásával, őszi talajvizsgálattal jól elvégezhető. Az 1 m²-en kettőnél több harmadéves (L₃) pajorszám erős rajzást jelez előre.
- A *pajorkár elleni védekezés szükségességét* 1 m²-es próbagödrök készítésével lehet eldönteni, csemetekertekben 2-3 db, erdősítésben a terület nagyságától függően 6-8 db, de akár 10-15 db is szükséges. Csemetekertekben a kritikus érték 0,25 db/m², erdősítésben, felújításban 1 db/m² L₃ fejlettségű pajor.

A pajor korát a fejtokátmérő alapján lehet eldönteni. A májusi cserebogár esetében a fejtokátmérő mérete L₁ lárva esetén: 2,7 mm, L₂: 4,5 mm, L₃: 6,9 mm. Ez kis gyakorlattal akár már szembecsléssel is elvégezhető.

Védekezés

- A *pajorok elleni védekezés* csemetekertekben és erdősítésekben részleges vagy teljes *talajfertőtlenítéssel* történhet. A vegyszereket talajelőkészítéskor 15-20 cm-es mélységbe kell beforgatni. Erdősítésekben a csemeték/ fiatal fák gyökere mellett leásott műanyag csöveken keresztül végzett vegyszeres öntözést is alkalmazzák. A pajorkárok megelőzésére azonban a rajzó imágók elleni védekezés is fontos.
- A *rajzó cserebogarak imágói ellen vegyszeres védekezés* jöhet elsősorban számításba. Leginkább a tömeges rajzóhelyek (*pl. az erdőszegélyek*) piretroid készítményekkel való permetezése az elterjedt. A védekezés időpontját az időjárás határozza meg. Védekezni a cserebogarak tömeges megjelenésekor, az 1:1 ivararány elérése után kell. A nemek szabad szemmel is jól elkülöníthetők. A hímek csáplegyezője nagyon hosszú, a nőstényeké bunkószerűen kicsi. Hűvös, esős időjárás esetén rajzásuk elhúzódik, ami a védekezés eredményességét csökkenti.

- A pajorok és nemzők elleni védekezések részben sikeresek lehetnek, de hosszabb távon többnyire nem oldják meg teljesen a problémát. Törekedni kell az **elegyes, többkorú állományok** kialakítására és fenntartására. A felújítási módok közül előnyben kell részesíteni a fokozatos felújító vágásokat, valamint a folyamatos erdőborítás lehetőségét, mert ezzel a károk (és nemcsak a cserebogár károk) kockázata csökkenthető, még a klímaváltozás kedvezőtlen hatásait figyelembe véve is. Megjegyzendő továbbá, hogy akár a vegyszeres talajfertőtlenítés, akár a rajzó bogarak elleni vegyszeres szegélypermetezés a magas költségek mellett számos nem kívánt mellékhatással is jár.

Lótetű (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

Főleg **csemetekertekben** (különösen hidegágyi csemetenevelés esetén), járatainak készítése közben, illetve a csíranövények kitúrásával és a fiatal csemeték gyökereinek megrágásával okozhat károkat.

A károsítást befolyásoló tényezők

Különösen a jó vízellátású, homokos öntéstalajokon gyakori.

Védekezés

- Mechanikai módon: **fogóedények** elhelyezése a talajba.
- Vegyszeres úton, **talajfertőtlenítéssel**: a cserebogár pajorja elleni védekezés a lótetű kártétele ellen is hatásos lehet.

Fonálférgék (*Nematódák*)

A fonálférgék megnyúlt testű, mikroszkópikus méretű állatok, egyes fajai az erdőszetben is károkat okozhatnak. A gyökerek felületén vagy azokba behatolva tápanyagokat szívnak el a növényektől, így lassítják a csemeték növekedését és csökkentik az ellenálló képességüket.

Védekezés

A védekezés ellenük talajfertőtlenítéssel történhet.

Kérdések

Hol és milyen károkat okozhatnak a cserebogarak?

Milyen talajviszonyok mellett kell számítani erős pajorkárok kialakulására?

Hogyan lehet felmérni a pajorkár elleni védekezés szükségességét?

Hogyan lehet védekezni a pajorkár és a cserebogár imágók ellen?

Milyen védekezési formákat ismer a lótetűvel szemben?

Általános talajlakó károsítók II.

Pattanóbogarak (Elateridae)

Csemetekertekben és fiatal **erdősítésekben** lehetnek jelentősek. Legfontosabb fajaik a **sötét pattanóbogár**, a **vetési pattanóbogár** és az **egérszínű pattanóbogár**. A kifejlett pattanóbogarak viráglátogatók, lárváik, amiket **drótféregnek** nevezünk, polifágok, lágyszárú és fásszárú növényeken egyaránt táplálkozhatnak, sőt egyes fajaik ragadozók is lehetnek.

A szurkos pattanóbogár lárvái például a kis téliaraszoló talajban átfekvő bábjaikat is fogyasztják. A drótféreg elnevezés az álcák hosszú, hengeres, kitines, kemény testére utal.



15.1. Egérszínű pattanóbogár nemző.



15.2. Tipikus pattanóbogár lárva (drótféreg).

Életmód, károsítás

A drótféreg a talaj **víztartalmától függően** függőlegesen **vándorolnak**. Ha a felső rétegben elég a nedvesség és lágyszárú növényzet is van, nem okoznak kárt, mert ezek gyökérzete is megfelel nekik.

Szárazságkor mélyebbre húzódnak, ahová már csak a csemeték gyökerei hatolnak le, ilyenkor károkat okozhatnak a **csírázó, nagy sziklevelű magvak, csíra- és fiatal növények szétrágásával**. Többéves fejlődésük (1-4 év) miatt az egész vegetációs időszakban rágnak. Tüneteik hasonlóak a cserebogár pajorkárhoz, illetve az aszálykárhoz.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A drótférgek kedvelik a **savanyú, kötött** talajokat.
- Tartós szárazság idején károsításuk általában fokozódik.

Védekezés

- Védekezni ellenük csemetekertekben a **talaj nedvesen tartásával** lehet.
- Esetenként a cserebogár pajorok ellen is alkalmazható **vegyszeres védekezési módszerekkel** is védekezhetünk ellenük.

Vetési bagolylepke (Agrotis segetum)

Polifág faj, hernyója, melyet **mocskospajornak** vagy **porkukacnak** hívnak, elsősorban **mezőgazdasági kártevő**, de csemetekertek és fiatal erdőültetések veszélyes károsítója is lehet. Erdei fafajok közül leggyakrabban *Pinus*-fajokon rág, de előfordul tölgy- és akáccsemetéken is.

A kifejlett hernyó zsírfényű, csupasz, szennyesszürke.



15.3. Vetési bagolylepke nemző



15.4. Vetési bagolylepke hernyó

Életmód, károsítás

Kétnemzedékes, május-júniusban és július-augusztusban rajzik. A nőstények a petéket földközelpbe, a levelek alsó felére helyezik. Hernyóként a talajban telel. A többnyire éjszaka

táplálkozó hernyók a **levelek** fogyasztásával és a földközeli és földalatti (1-5 cm-ig) részek, **gyökerek** megrágásával okoznak kárt. Jellemzően a 2. nemzedék kártétele a jelentősebb.

A károsítást befolyásoló tényezők

- Csemetekertekben elszaporodásának egyik fő oka az **elhanyagolt szántók** közelsége.
- Tömegszaporodásuk általában **csapadékban szegény tél és száraz, forró nyár** után alakul ki és 2-3 évig is eltarthat.
- Népeességét **a hűvös, esős nyár és a csapadékban gazdag ősz és tél korlátozza.**

Védekezés

Csemetekertekben mennyiségét talajgödrök segítségével lehet felmérni. 2-3 db/m² esetén talajfertőtlenítés is szükséges lehet.

Erdeifenyő vetési bagolylepke (*Agrotis vestigialis*)

Polifág faj, tápnövényei az **erdeifenyő**, valamint a luc, illetve egyes lombos fafajok. Főleg a meleg, laza, homokos talajokon fordul elő. A kifejlett hernyó fején **X alakú rajzolat** van.

Életmód, károsítás

Egynemzedékes, júliustól szeptemberig rajzik. A talajra petézik, a kis hernyók már ősszel megkezdik, a talajban való telelés után tavasszal folytatják a növényi részek rágását. A vetési bagolylepkéhez hasonló károkat okoz, de **fő kártétele** korábban (**május-június**) jelentkezik.

Védekezés

Ugyanaz, mint a vetési bagolylepkénél.

Kérdések

A pattanóbogarak mely fejlődési alakja károsít elsősorban és hogyan?

Hogyan lehet védekezni a pattanóbogarak károsítása ellen?

Mik a vetési bagolylepke károsítását befolyásoló tényezők?

Miben különbözik a vetési bagolylepke és az erdei fenyő vetési bagolylepke életmódja?

Fenyők károsítói

Fenyőket károsító gombák I.

A gombák *heterotróf* élőlények, fotoszintézisre nem képesek, táplálkozásukhoz szerves anyagokra van szükségük. Aszerint, hogy honnan szerzik be ezeket a szerves anyagokat, három csoportba soroljuk őket.

Szaprofita gombák

Az ide tartozó gombafajok holt szerves anyagokat bontanak le (*pl. avar, elpusztult fák*). Működésük teszi lehetővé, hogy az elhalt növényi részek anyagai újra bekerüljenek a tápanyagok körforgalmába. Erdőgazdasági kárt csak a már kitermelt faanyag okoznak.

Parazita gombák

Ezek a gombák élő fákat (*vagy más élő szervezeteket*) támadnak meg, és megbetegítik vagy akár el is pusztítják azokat. A parazita gombák elleni védekezés komoly erdővédelmi feladatot jelent.

Olyan parazita gombafajok is vannak, amelyek élő gazdanövény hiányában képesek szaprofita módon is táplálkozni. Amint azonban megfelelő élő növénygel kerülnek kapcsolatba, áttérnek a parazita életmódra. Az ilyen gombákat *fakultatív parazitáknak* nevezzük.

Mikorrhiza gombák

Ezek a fajok a gyökerekhez kapcsolódva különböző növényekkel élnek *szimbiózisban*. A növény és a gomba kölcsönösen segítik egymást a tápanyagfelvételben. Erdei fáinknál különösen nagy jelentősége van a gyökérkapcsolt gombáknak.

A gombák szaporodása, terjedése jellemzően spórákkal történik, de előfordul a vegetatív részekkel, például gombafonal darabokkal való szaporodás is.

Fenyőcsemete dőlés

Nagyon gyakori *csemetekerti* károsítás, fenyőcsemeték termesztésekor mindig számolni kell vele. Különösen gyakran fordul elő az intenzív csemetenevelés során, mert a betegséget okozó **fakultatív parazita gombák** számára a magas szervesanyag tartalmú termesztőközeg és a rendszeres öntözés kiváló életfeltételeket teremt. Főleg az erdeifenyőt és a feketefenyőt támadják meg, de egyéb fenyőket is károsítanak.

A csemetedőlést a *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Botrytis* és *Alternaria* nemzetséghez tartozó talajlakó gombák okozzák, amelyek a talaj holt szervesanyagán szaprofita módon élnek. Megfelelő élő növényekkel kapcsolatba kerülve, azokba behatolnak és parazitaként megbetegítik, elpusztítják őket.

Kórkép

A betegség tüneteit három csoportba soroljuk:

1. Csírapusztulás

A gombák már az induló csírat megtámadják, így a mag ki sem kel.

2. Csemetedőlés

A már kikelt, de még be nem fásodott csíracsemeték szállító edényeiben a gomba hatására elzáródások keletkeznek, ettől a csemete elhervad, eldől.

3. Késői gyökérpusztulás

A már befásodott csemeték állva elszáradnak, gyökereik elkorhadnak. Ha az elpusztult csemetét kihúzzuk, gyökere nagyobb része a talajban marad.



16.1. Csemetedőlés feketefenyő csíracsemetéken



16.2. Csemetedőléses szakaszok a kelő vetésben

A túlevelek megjelenése után a betegség fellépésére általában már nem kell számítani.

A károsítást befolyásoló tényezők

- Az **intenzív csemetenevelés** magas szervesanyag tartalmú tőzegek természetközlege segíti a gombák elszaporodását.
- Az ugyanazon a területen **egymás utáni többszöri** fenyőcsemete nevelés esetén nagyobb kár várható.
- A magas páratartalom, a **talaj nedvessége**, az intenzív öntözés fokozza a fertőzés valószínűségét. A **fóliasátor** alatti csemetenevelésnél különösen gyakran lép fel a betegség.
- Fokozza a kárt, ha a fenyők csírcsemete korábban már **20 °C körüli a talajhőmérséklet**. Hűvös tavaszi időjárás esetén a csemetedőlés kevésbé lép fel.

Védekezés

- Mivel a fenyőmagok már 20 °C alatti talajhőmérsékletnél is jól csíráznak, a **korai vetéssel** lerövidíthető a fertőzésre alkalmas időszak.
- A vetőmag **csávázása** gombaölőszerekkel.
- A **talajfertőtlenítés**, illetve a mesterséges természetközeg fertőtlenítése.
- **Permetezés** a dőlési tünetek észlelésekor. Az alkalmazott gombaölőszereket célszerű váltogatni, hogy a kórokozónál ne alakulhasson ki szerrezisztencia.
- **Biopreparátummal** való védekezésre is van lehetőség, amelyhez egy gombafajt (*Trichoderma asperellum*) használnak fel. Ez a gomba a csemetedőlést okozó gombákkal szemben parazitaként viselkedik. Alkalmazása esetén tilos a védekezést kémiai gombaölő szerekkel kiegészíteni, mert ezek a biopreparátumot hatástalanítanák.

Szürkepenész (*Botrytis cinerea*)

Főleg a fenyőcsemetéket károsítja, de kertészeti kultúrákban is okoz károkat.

Kórkép

A megtámadott csemeték friss hajtásai, tűi a fagykárhoz hasonló tüneteket mutatva elhalnak. A betegséget az elfagyástól az különbözteti meg, hogy az elhalt részeken apró fekete pontok formájában megjelennek a gomba vegetatív áttelelő szervei (szkleróciumok).

A károsítást befolyásoló tényezők

A fertőzésnek kedvez a hűvös, csapadékos tavaszi időjárás.

Védekezés

Fellépése esetén vegyszeres védekezést kell alkalmazni.

A szürkepenész a szőlőültetvényeket is megtámadja, a szőlészek szürkerothadásnak vagy botritisz-nek nevezik. Fertőző betegség, amely tartósan csapadékos, hűvös viszonyok között alakul ki. A szőlőtermő területek többségén permeteznek ellene, mert rontja a száraz borok, főképp a vörösborok minőségét. Egyes fehér szőlőknél attól függ a hatása, hogy mikor fertőzi meg a fürtöket. Az éretlen fürtöket tönkreteszi, mert a bogyók a fertőzés után hamarosan lehullanak. Ha azonban a már érett fürtön telepszik meg a gomba, akkor különleges ízanyagokat adó úgynevezett nemes rothadás indul be, amelynek a tokaji aszút és a szamorodnit köszönhetjük.

Erdeifenyő-hajtásgörbítő gomba (Melampsora pinitorqua)

A kórokozó csemetekertben, erdősítésben a hajtások eltorzításával okoz károkat. E **többgazdás** rozsdagomba egyik alakja a **fehér és a rezgő nyár levelén** fejlődik ki, és innen fertőzi az erdeifenyő friss hajtásait.

Kórkép



16.3. Erdeifenyő hajtásgörbítő gomba károsítása

Az erdeifenyő hajtásán nyár elején **sárga foltok** jelennek meg. Itt a szövetek elhalnak, a **kéreg felrepedezik** és **gyantafolyás** keletkezik. A hajtás egészséges oldalán a növekedés folytatódik, így **a hajtás elgörbül**. Ha a hajtás a fertőzést túléli, ismét felemelkedik, és jellegzetes „S” **alakot** vesz fel.

A károsítást befolyásoló tényezők

- Leuce nyárok közelsége.
- Meleg, párás, csapadékos időjárás.

Védekezés

- A *rezgő* és a *fehér nyár eltávolítása* kb. 500 m-es körzetből.
- Mivel a gomba a különböző származású fenyőcsemetétet eltérő mértékben károsítja, így a *rezisztenciára nemesítés* is a védekezés egyik lehetséges módja lehet.
- Jó eredmény érhető el a csemeték *permetezésével*.

Kérdések

Milyen életmódúak a csemetedőlést okozó gombák?

Melyek a csemetedőlést okozó gombák károsításának tünetei?

Miért kell számítani a csemetedőlést okozó gombák károsítására az intenzív csemetenevelés során?

Miért alkalmas a csemetedőlés elleni védekezésre a korai vetés?

Milyen egyéb védekezési lehetőségek vannak a csemetedőlés ellen?

Miről ismerhető fel a szürkepenész károsítása?

Milyen fafajok közelsége segíti elő az erdeifenyő-hajtásgörbítő gomba károsítását?

Hogyan védekezhetünk az erdeifenyő-hajtásgörbítő gomba ellen?

Fenyőket károsító gombák II.

Erdeifenyő-tűkarcgomba csemetéken (Lophodermium seeditosum)

Ez a gomba a csemetedőlés mellett az erdeifenyő csemeték másik kiemelkedő jelentőségű kórokozója. A betegség hatására a tűlevelek megvörösödnek és lehullanak, a csemete elpusztul, vagy erdősítésre alkalmatlanná válik. *Csemetekertekben* főleg a kétéves csemeték nevelése során okoz jelentős kárt.



17.1. Az erdeifenyő tűkarcgomba által okozott tűvörösödés



17.2. Termőtestek a tűn

Kórkép

A gomba spórái által megfertőzött tűkön, a nyár folyamán először *sárga majd barnásvörös foltok* jelennek meg.

Ősszel már jelentős *tűvörösödés* tapasztalható, tavasszal a megvörösödött tűk *lehullanak*. A talajon fekvő tűkön nyár elejétől kezdve folyamatosan alakulnak ki a gomba termőtestei. A beérő *termőtestek* hatalmas spóratömeggel árasztják el a közelükben lévő csemetéket, az előző évinél sokkal nagyobb fertőzést okozva.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A csemetekert közelében lévő *erdeifenyő fiatalos* fertőzési forrást jelenthet.
- A fertőzésnek kedvez a *csapadékos időjárás* és a *14-17 °C* közötti hőmérséklet.
- A *kétéves nevelésnél* a második évben mindig erősebb a kár, mert az első évben fertőződött tűkön kifejlődő termőtestek közelről, tömegesen szórják a spórákat.

Védekezés

Az erdeifenyő-tűkarcgomba ellen *csemetekertekben* rendszeresen védekeznek, erdősítésekben ritkábban kerül sor vegyszeres védekezésre.

Mivel a nyár folyamán folyamatosan érnek be a gomba spóraszórási termőtestei, ezért ebben az időszakban célszerű *kéthetente* permetezni. A védekezést közvetlenül a spóraszórási kezdete előtt kell elkezdni, amelynek időpontját a *vízpróba* nevű eljárással lehet megállapítani. Ennek során május elejétől vízbe dobunk olyan tűket, amelyeken már kifejtett méretű, de még zárt termőtestek vannak. Ha a termőtestek a nedvesség hatására kinyílnak, a vegyszeres védekezést azonnal meg kell kezdeni.

Erdeifenyő-tűkarcgomba fiatalosban (Lophodermium pinastri)

Ez a faj főleg erdeifenyő fiatalosokban, idősebb állományokban lép fel, csemetekerti károsítása kevésbé jellemző.



17.3. Termőtestek és fekete harántcsíkok a tűkön

Kórkép

A tűkön vörösbarna foltok alakulnak ki, tavasszal a tűk teljesen megvörösödnek majd lehullanak. A vörösödő tűkön fekete harántcsíkok figyelhetők meg, amely alapján a *L. seditiosum* kórképétől ez a károsítás könnyen megkülönböztethető.

Védekezés

Állományokban nem védekezünk ellene. A csemetekerti védekezés megegyezik az előző fajnál leírtakkal.

Feketefenyő hajtáspusztulás (Sphaeropsis sapinea)

A *gomba* főleg a **20 évesnél idősebb** feketefenyő állományokat károsítja. Különösen erős károsítás jelentkezik a sekély termőrétegű mészkő- és dolomitkopárokon. A betegség néha erdeifenyőn is megjelenik.

Kórkép

A kórokozó többnyire a **friss, növekedésben lévő hajtásokat** támadja meg. A fertőzött hajtások növekedése leáll, tűik is rövidek maradnak. A **hajtás megbarnul**, elpusztul, gyantafolyás látható rajta. A **megvörösödött és elhalt tűk** sokáig a fán maradnak. Az elpusztult hajtásokon, tűkön apró **fekete pontok** formájában jelennek meg a gomba szaporító szervei (*piknidiumok*). Ezek a tobozpikkelyeken is gyakran megfigyelhetők.

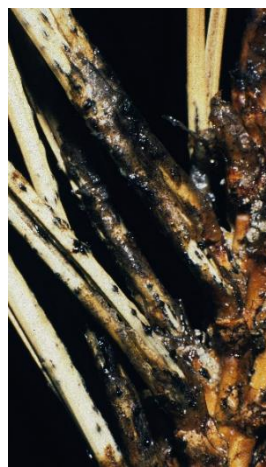
Az állományok jelentős károsodása akkor következik be, ha a fertőzés a kétéves hajtásokat is érinti. A korona nagy részének elhalásával az egész fa elpusztul.



17.4. Elpusztult egyéves hajtás



17.5. A korona teljes pusztulása



17.6. A fekete pontok a gomba piknidiumai



17.7. Piknidiumok a tobozpikkelyeken

A károsítást befolyásoló tényezők

A száraz termőhelyen álló állományok és az aszályos nyarak a gomba számára kedvező feltételeket jelentenek.

Védekezés

Az erősen **fertőzött fák eltávolításával** a további fertőződés mérsékelhető.

Feketefenyő tűpusztulás (Ivaros alak: *Mycosphaerella pini*; ivartalan alak: *Dothistroma septosporum*)

Több *Pinus* fajt is megtámadó gombafaj, amelynek ivaros és ivartalan alakja is van. Főleg a feketefenyőt károsítja. A kórokozó elsősorban az **5-20 éves** fiatal állományokat fertőzi. Különösen nagy károkat okoz a homoki feketefenyvesekben.

Kórkép

A nyár elején történő fertőződés után ősszel jelennek meg az első tünetek. A tűk csúcsa **sárgulni** kezd, majd **barna elhalások** keletkeznek. Az elhalt területeken **vörös harántsávok** láthatók. Itt alakulnak ki a gomba termőteste. A beteg tűk lehullanak, a tűvesztés mértékétől függően a fák növedékvesztését szenvednek vagy elpusztulnak.



17.8. Feketefenyő tűpusztulás fiatalosban



17.9. A megtámadott tűkön vörös harántsávok láthatók

A károsítást befolyásoló tényezők

A károsítás fellépését segíti a csapadékos tavaszi, nyár eleji időjárás.

Védekezés

Erdősítésben, csemetekertben permetezéssel lehet védekezni.

Cenangium ferruginosum

A *Pinus* fajokon előforduló gomba. Jellemzően tünetmentesen él együtt a gazdanövényvel, de annak legyengülése esetén parazita életmódra vált. Az ágak elhalását okozza.

Kórkép

A megtámadott fák tűi tél végén, kora tavasszal megvörösödnek. Nyár elejéig a hajtások, ágak elhalnak. A fertőzés kiterjedésétől függően részleges koronaelhalás vagy a fa teljes pusztulása is bekövetkezhet.

A kórokozó 1-2 mm átmérőjű fekete színű termőtesteit száraz időben összezsugorodnak, bezárulnak, nedvesség hatására azonban kinyílnak, és előtűnik a sárgás színű termőréteg. A kórokozónak jelentős szerepe van a kiterjedt fenyőpusztulásokban.



17.10. A gomba termőtesteit száraz időben



17.11. Nedves időben a termőtestek kinyílnak



17.12. Tömeges feketeenyő pusztulás a Mátrában

Kérdések

Milyen tünetei vannak az erdeifenyő-tűkarcgomba fertőzésének?

Miért kedvez a kétéves csemetenevelés az erdeifenyő-tűkarcgomba károsításának?

Miért szükséges nyáron kéthetente permetezni az erdeifenyő-tűkarcgomba ellen?

Hogyan lehet megkülönböztetni a két tűkarcgomba faj kórképét?

Miről ismerhető fel a feketefenyő hajtáspusztulás?

Melyik kórokozóra utalnak a vörös harántsávok a tűn?

*Milyen körülmények hatására vált parazita életmódra a *Cenangium ferruginosum*?*

Fenyőket károsító gombák III.

***Gyökérrontó tapló* (*Heterobasidion annosum*)**

A fenyők rendkívül veszélyes kórokozója. Különösen veszélyes a *Pinus* fajokra, mert ezeknek a szijácsát támadja meg, és gyors pusztulást okoz. Nagy területeket érintő kártétele főleg a homokvidékeken fordul elő. A legnagyobb károkat a korábban mezőgazdasági hasznosítású területeken végzett erdőtelepítésekben okozza, mivel itt nincsenek jelen azok a konkurens gombafajok, amelyek a terjedését akadályozhatnák.

A *lucfenyvesekben* való károsítása is számottevő.



18.1. Gyökérrontó tapló termőteste kidőlt lucfenyő gyökerén



18.2. Gyökérrontó tapló termőteste elpusztult feketefenyő tövéénél

A gyökérrontó tapló többféle módon is fertőzhet:

1. Spórákkal történő fertőzés

A gomba *szeptembertől április végéig* szórja a spóráit. A spórák az alábbi módokon fertőzhetik meg a fákat:

- a) A friss *tőserülések* sebfelületei fertőzési kaput nyitnak a spórák számára, és a gomba itt jut be a fába.
- b) Spórákkal való fertőződés történhet úgy is, hogy a spórák az esővel a *talajba mosódnak*, és eléri a sekélyen futó gyökereket.
- c) A nevelővágások után a friss *tuskók vágáslapjára* kerülő spórákkal a gomba a tuskóba és annak gyökereibe hatol. A tuskó a szomszédos fáknak már gombafonalakkal adja át a fertőzést gyökérintkezések, gyökérösszenövések útján.

2. Gombafonalakkal történő fertőzés

- a) A fertőzött élő fák gyökereiken keresztül továbbítják a gombát a szomszédos fáknak. Ez az oka annak, hogy a gyökérrontó tapló által megtámadott állományokban a fák egy-egy pontból kiindulva egyre nagyobb körben pusztulnak. Ilyen módon a fertőzött anyaállomány alatt a fenyő újulat is elpusztulhat.
- b) Beteg állomány véghasználata után a talajban maradt tuskók és gyökerek a gombát átadják az erdősítés fenyőcsemetéinek, azok tömeges pusztulását okozva.

Kórkép

A gyökérrontó tapló kórképe és a betegség lefolyása a *Pinus*-okon és a lucfenyőn teljesen különböző.

Kórkép erdeifenyőn és feketefenyőn

A gomba az erdeifenyő és a feketefenyő gyökerének és gyökfőjének *szijácsát* támadja meg. A szijács szállító edényeinek elzáródása miatt *koronaritkulás, tűvörösödés* indul meg, és a fa *néhány év alatt elpusztul*. A tapló termőteste csak a fa elszáradása után jelennek meg a tő környékén.



18.3. Pusztuló koronájú erdeifenyő



18.4. Gyökérrontó tapló fertőzése következtében pusztuló homoki erdeifenyves

Kórkép lucfenyőn

A kórokozó a lucfenyő **gesztjét** támadja meg, amelyben **fehér korhadást** okoz. Mivel a megtámadott farész már nem vesz részt a szállításban, így a fertőzött fák még több évtizedig is élhetnek. A beteg lucfenyő **töve harangszerűen megvastagodik**, a törzs alsó részén **gyantafolyás** jelenik meg. A törzsben a korhadás több méter magasra is felhatolhat, a tő néha ki is odvasodik. Az ilyen fák gyakran lesznek a széltörés áldozatai.



18.5. Tővastagodás és gyantafolyás lucfenyőn



18.6. Gyökérrontó tapló által kikorhasztott gesztű lucfenyő tuskója

A károsítást befolyásoló tényezők

- A **tőserülések** és **nevelővágások tuskói** elősegítik a spórákkal való fertőződést.
- Ha gyökérrontó taplóval fertőzött állomány helyén **ismét fenyővel** erdősitünk, számolni kell az erős károsodással.

- A *kedvezőtlen, főként homoki termőhelyen* álló fenyvesekben a károsítás nagyobb valószínűséggel lép fel.

Védekezés

- *Kíméletes közelítéssel* csökkenthetők a nevelővágásokban keletkezett tősérülések, s ezzel csökkennek a fertőződés lehetőségei is.
- Megakadályozható, hogy a nevelővágások tuskói a fertőzés kiinduló pontjai legyenek. A friss tuskókat az *óriás terülőgomba (Phlebiopsis gigantea)* spórakészítményével kell kezelni. Ez a gyors növekedésű szaprofita gomba elfoglalja a tuskót, s így meggátolja a gyökérrontó tapló megtelepedését.
- Fertőzött fenyő állomány letermelése után célszerű a felújítást *lombos fajokkal* végezni. A lombos fajokkal történő, jelentős mértékű elegyítés is lassíthatja a fertőzés terjedését.

Fenyő-likacsosgomba (*Phaeolus schweinitzii*)

Kórkép

A gomba több fenyőfaj gesztjében okoz *vörös korhadást*. Főleg tősérüléseken keresztül fertőz. A termőtestek júliustól szeptemberig fejlődnek ki, és a fa tövénél jelennek meg a betegség előrehaladott állapotában. Az összeszáradt és sötétre színeződött gomba még a következő évben is megfigyelhető. Az erősen korhadó tövű fák gyakran lesznek a széltörés áldozatai.



18.7. A fenyő-likacsosgomba friss termőteste



18.8. Az előző évi összeszáradt termőtest márciusban

Védekezés

A nevelővágások során a tősérülések elkerülésével a gomba kártétele csökkenthető.

Gyűrűs tuskógomba (Armillaria fajok)

Fenyőkön és lombosokon is károsítanak. Mivel a tölgyeken való kártételük a legjelentősebb, ezért részletes tárgyalásukra ott kerül sor.

Kérdések

Milyen módokon fertőzhet a gyökérrontó tapló?

Milyen különbségek vannak a gyökérrontó tapló erdeifenyőn és lucfenyőn történő károsítása között?

Milyen körülmények segítik a gyökérrontó tapló sikeres fertőzését?

Hogyan védekezhetünk a gyökérrontó tapló ellen?

Hogyan különböztethetjük meg a fenyő-likacsosgomba és a gyökérrontó tapló károsítását?

Fenyők rügeit, tűit károsító rovarok

Fenyőilonca (Rhyacionia /Evetria/ buoliana)

Károsítása a 20 évesnél fiatalabb **erdeifenyvesekben** jellemző, de **feketefenyvesekben** is okoz károkat.

A lepke szárnyfesztávolsága kb.20 mm. Az elülső szárnyon, téglavörös alapon szabálytalanul elágazó ezüstös sávok láthatók. A hátsó szárnya szürkésbarna. Hernyói világosbarnák, fekete fejűek, kb.20 mm hosszúak.

Életmód, károsítás

A rajzás ideje május, június. A nőtény a petéket a tűk tövéhez rakja. A frissen kelt apró hernyók elrejtőznek a tűhüvelyekben, és kezdetben ott rágnak.

Ezután a rügyekbe fúrják magukat, és ezekben telelnek át. Tavasszal újabb **rügyek** majd **hajtások belsejét** rágják ki.



19.1. Fenyőilonca hím



19.2. Gyantafolyás a megindult rügyek körül



19.3. A fenyőilonca hernyója

Károsításának jól látható jele a rügyek körül kialakuló **gyantafolyás**, az úgynevezett gyantasátor. Bábozódása a hajtás belsejében történik, majd három hét múlva kirepül az új nemzedék.

Ha a károsított vezérhajtás elpusztul, egy vagy több oldalhajtás veszi át a szerepét. Ilyen esetben a fa **bajonettes**, **villás** vagy **csokros** csúcúsú lesz. Ha a károsítás miatt lehajlott vezérhajtás újra felegyenesedik, a törzsön jellegzetes **görbület** alakul ki. Ennek szélsőséges formája az úgynevezett **postakürt**. Ezek az elváltozások csökkentik a faanyag értékét.



19.4. Villás elágazás



19.5. Görbület a törzsön



19.6. Postakürt

A károsítást befolyásoló tényezők

Az elegyetlen állományok fokozzák a károsítás valószínűségét.

Előrejelzés

- Rajzáskor a feromon- vagy fénycsapdák által befogott lepkék számából következtethetünk a várható károsításra.
- A gyantasátras rügyek nyár végi számbavétele szintén alkalmas az előrejelzésre.

Védekezés

- Megelőző védekezésként a lombos fafajokkal való elegyítés javasolható.
- Megszüntető védekezésre a lárvák kelésekor a kitinszintézis gátló szerek lehetnek alkalmasak.

Zöld lucgubacstetű (*Sacchiphantes viridis*) és sárga lucgubacstetű (*S. abietis*)

A két faj közeli rokona egymásnak, fiatal **lucfenyőkön** okoznak gubacsképződést. Jelentősebb gazdasági kárt karácsonyfa telepeken okozhatnak. Bonyolult fejlődésű rovarok, szaporodásuk nemzedékváltakozással és gazdacserével történik. A két faj gubacsai hasonlóak, nem lehet megkülönböztetni őket. Másik gazdanövényük a **vörösfenyő**.



19.7. A zöld lucgubacstetű gubacsa

A tobozszerű, több üregű gubacsok a nőstények (ősanyák) tavaszi szívásának hatására alakulnak ki. Ezekben fejlődik ki az egyik nemzedék. Egyes nemzedékek a vörösfenyőn táplálkoznak és szaporodnak, itt azonban nem képeznek gubacsot. A viaszpelyhet képző alakok a tűkön könnyen észrevehetők. A vegyszeres védekezés csak **karácsonyfa telepeken** lehet indokolt, ahol a gubacsképződés jelentős esztétikai kárt okoz. A tavaszi időszakban célszerű

permetezni a szívást megkezdő ősanyák ellen.

Toboztetű (Adalgas laricis)

Ez a faj is nemzedékváltakozással és gazdacserével szaporodik. A két gazdanövény ennél is a **lucfenyő és a vörösfenyő**. A toboztetű ősanya alakja szívásával a lucfenyőn okoz gubacsot. A **vörösfenyőn** élő alak a tűkön szívogat, és a **tűk tömeges pusztulását** okozhatja. A folyamatban lévő károsítás a tetvek által képzett viaspelyhekről (*viaszbunda*) könnyen észlelhető. A védekezés megegyezik a lucfenyő gubacsstetveknél leírtakkal.



19.8. A toboztetű friss gubacsai



19.9. Viaszpelyhek a vörösfenyő tűin

Erdeifenyő araszoló (Bupalus piniarius)

Fő tápnövénye az **erdeifenyő**. Hazánk erdeifenyveseiben mindenütt előfordul, de jelentős károsítása nálunk még nem fordult elő.

Szárnyfeszítávolsága 30-40 mm. A lepkére erős ivari kétalakúság jellemző. A hímek sötétbarna és sárgásfehér színösszetételűek, a nőstények a vörös barnák. A kifejletlen 30-35 mm-es hernyó csupasz, szürkészöld, rajta a fejre is kifutó hosszanti világos csíkok láthatók.



19.10. Erdeifenyő araszoló nősténye



19.11. Petefüzér a tűn



19.12. A tűt rágó kifejlett hernyó



19.13. A tűhöz simulva rejtőzködő hernyó

Életmód, károsítás

Májustól júliusig rajzik, a nőtények alig repülnek, a petéket a tűkre rakják. A kikelt hernyók októberig a tűket rágják, majd a talajban bebábozódnak. Báb alakban telelnek át.

A károsítást befolyásoló tényezők

Erős rágásuk elsősorban homokon, közepes és rossz termőhelyen álló 20-70 éves állományokban fordul elő.

Előrejelzés, védekezés

Fénycsapdákkal és feromoncsapdákkal is történhet. Hazánkban eddig még nem kellett ellene védekezni, de esetleges tömeges elszaporodása esetén a kitinszintézis gátlók használhatók.

Kérdések

Milyen jelei vannak a fenyőilonca folyamatban lévő károsításának?

Milyen következményei vannak a fenyőilonca károsításának?

Hol lehet szükséges a gubacstetvek elleni védekezés?

Milyen kárt okoz a toboztetű?

Hol és milyen alakban telel át az erdeifenyő araszó?

Fenyők tűit károsító rovarok

Fenyőrontó darázs (Neodiprion sertifer)

Tápnövényei a *Pinus* fajok, nálunk elsősorban az *erdeifenyőt*, ritkábban és kisebb mértékben a feketefenyőt támadja. Fekete fejű lárvái a *tűket* fogyasztják, főleg az **5-20 év** közötti fiatal fenyvesekben okoznak kárt.



20.1. Fenyőrontó darázs nőstény

A hártýásszárnyúak (Hymenoptera) rendjébe tartozó rovar testhossza 6-9 mm. A hímek feketék, a nőstények barnák. Lárváik (álhernyók) csupaszok, piszkosfehér vagy szürke színűek, fekete fejűek, 20-25 mm hosszúak. A lárvák zavarás esetén a test elejét és hátulját felgömbítve madárürülékre hasonlító íves testtartást vesznek fel.

Életmód, károsítás

Egynemzedékes, júliustól októberig rajzik. A nőstény összesen 50-80 petét rak le füzérszerűen a **tűk élébe**, egy-egy tűre általában 7-8 db-ot. A peterakáshoz legszívesebben az olyan meleg, napfényes állományrészeket választja, mint a kiritkult foltok és az állományszegélyek.

Az áttelelt petékből áprilisban kelnek ki a lárvák, amelyek a tűkön csoportosan rágnak. A lárvák az idősebb tűket csaknem tövig lerágnak, az azéviakat érintetlenül hagyják. Erősebb károsítás után jellegzetes kép alakul ki, csak a gallyak végén lévő **friss tűk maradnak** meg („*pamacsök*”). Tömegszaporodás esetén előfordul, hogy az azévi hajtást és tűit is megrágnak. Tarrágás után sok fa el is pusztul.



20.2. Petefüzérek a tűkön



20.3. Csoportosan rágó fiatal álhernyók



20.4. A fenyőrontó darázs kifejlett álhernyói



20.5. A lárva zavarás esetén íves testtartásba merevedik

Nyár elején a **talajtakaróban** történik a bebábozódás. A bábállapot időtartama nagyon eltérő lehet. Vannak bábok, amelyekből 10 nap után kikel az új nemzedék, mások egy vagy két évig is **átfekszenek**.

A károsítást befolyásoló tényezők

A **száraz, gyenge termőhelyen** álló erdeifenyő és feketefenyő **monokultúrákban**, főleg aszályos nyarak után lehet számítani a fenyőrontó darázs fellépésére.

Előrejelzés

A **petefüzéres tűk** számlálásával következtethetünk a várható károsításra. A bábok bizonytalan idejű átfekvése azonban megnehezíti a megbízható előrejelzést.

Védekezés

A védekezés egyik lehetséges módja a **kitinszintézis gátló** szerrel való permetezés.

A fenyőrontó darázs ellen újabban már egy **víruskészítmény** is alkalmazható. Hagyományos inszekticideket nem célszerű használni, mert nem elégséges hatásuk gyakran csak a gradáció elhúzódását okozza.

Fésűs fenyődarázs (*Diprion pini*)

Évente **két nemzedéke** van. Főleg **20 évnél idősebb erdeifenyőn**, néha feketefenyőn károsít. Lárvai a **tűket** fogyasztják.

A nemzők 8-10 mm hosszúak. A hím fekete, a nőstény alapszíne sárga, amelyen sötét foltok láthatók. A lávák (álhernyók) csupaszok, világossárgák vagy zöldessárgák, barna fejűek. Bábozódás előtt a lárvák testhossza kb. 25 mm.

Életmód, károsítás

A tavaszi és a nyári rajzás során a nőstények a fenyőrontó darázshoz hasonlóan a **tűk élére** rakják petefüzéreiket.

Az első nemzedék lárvái május-júniusban csoportosan rágnak, a tűnek csak egy részét fogyasztják el, a tűborda épen marad. A második nemzedékes lárvák általában már az egész tűt megeszik.

A rágás mértékétől függően a fák legyengülése, növedékvesztesége vagy pusztulása lehet a károsítás következménye. A nagyobb kárt általában a második nemzedék okozza. Az első nemzedék a **koronában**, a második a **talajban** bábozódik. Az áttelelés bábállapotban történik. Ennél a fajnál is előfordul a bábok átfekvése.



20.6. Fésűs fenyődarázs hím



20.7. Csoportosan rágó fésűs fenyődarázs álhernyók



20.8. Visszamaradt tűbordák az álhernyók rágása után



20.9. A fésűs fenyődarázs gubója. Az első nemzedék a koronában bábozódik

A károsítást befolyásoló tényezők

A száraz termőhelyen és aszályos nyarak után a károsítás könnyebben kialakulhat.

Előrejelzés

Kijelölt mintaterületeken megszámlálhatók a **talajtakaróban a bábubók**. Ha négyzetméterenként 20 db-t találunk, akkor erős károsítás várható. A bábok átfekvése itt is okozhat bizonytalanságot a prognózisban. Az 1. nemzedék népessége bizonyos mértékig előre vetítheti a 2. nemzedék által okozott károkat.



20.10.–20.11. A fésűs fenyődarázs kártétele idősebb erdőfenyvesben

A petefüzérek számlálása az állományok magassága miatt általában nem megoldható.

Védekezés

A fésűs fenyődarázs ellen hatékonyan lehet védekezni **kitinszintézis gátló** szerekkel.

Fenyőpohók (*Dendrolimus pini*)

Elsősorban **erdeifenyőn** táplálkozik, de hernyói a feketefenyő tűit is elfogyasztják. A nemzetközi szakirodalom szerint főleg az idősebb fenyveseket veszélyezteti. Hazánkban eddig csak két jelentős tömegszaporodása volt, mindkettő fiatalabb fenyvesekben következett be.

A nőstény szárnyfeszítávolsága 70-80 mm, a hím valamivel kisebb. A lepke vörösbarna alapszínű. Az elülső szárnyon egy élénkebb színű sáv, a szárny tövének közelében pedig egy fehér pont látható. Az erdőfenyő törzsén pihenő lepkét alig lehet észrevenni a kéreghez hasonló színe és mintázata miatt. A kifejlett hernyók 50–80 mm hosszúak, barnák, szőrösek, 2. és 3. tori szelvényen kék foltok vannak. Egy-egy hernyó összesen kb. 700 tűt fogyaszt el kifejlődése során!



20.12. A fenyőpohók nőténye



20.13. A fenyőpohók petéi a tűn

Életmód, károsítás

A lepkék júliusban az esti órákban repülnek, a nőtény tűkre és ágakra petézik. A hernyók nyár végén kelnek ki, és megkezdik a rágást. A fiatal hernyók nem fogyasztják el az egész tűt, csak **megcsipkézik**. Október végén az **alomtakaróba** húzódnak telelni. Tavasszal folytatják a rágást, ekkor már **az egész tűt lerágják**. Júniusban, a koronájában bábozódnak, és egy hónap múlva repül az új nemzedék. Tarrágása növedékveszteséget és fapusztulást okozhat.



20.14. A tűket rágó kifejlett hernyó

A károsítást befolyásoló tényezők

A száraz termőhelyen álló elegyetlen erdeifenyvesek a leginkább veszélyeztetettek. Elszaporodásához kedvező feltételeket jelent a talajt vastagon borító elbomlatlan tűavar.

Előrejelzés

Fénycsapdák fogásai alapján, a telető hernyók túalombban való számlálásával, vagy hernyóenyvgyűrűkkel, amikkel a teletésből a törzsön felmászó hernyók foghatók.

Védekezés

Tömeges elszaporodása esetén a kitinszintézis gátlók vagy a biopreparátumok a védekezésre alkalmas szerek, amelyeket az őszi rágás idején célszerű használni.

Kérdések

Milyen korú állományokban károsít a fenyőrontó darázs és a fésűs fenyődarázs?

Hogyan lehet megkülönböztetni a két faj károsítását?

Milyen lehetőségek vannak a két faj károsításának előrejelzésére?

Milyen alakban telet át a fenyőpohók?

A vastag, elbomlatlan tűavár miért kedvez a fenyőpohók elszaporodásának?

Fenyők kérgét, törzsét károsító rovarok

Nagy fenyőormányos (Hylobius abietis)

Ez az ormányosbogár főleg olyan fenyőfelújítások **csemetéit** károsítja, ahol jelen vannak az előző fenyőállomány tuskói. Polifág rovar, valamennyi fenyőfajon károsíthat, de rágását már tölgycsemetén is megfigyelték. Nálunk elsősorban az erdefenyő és a lucfenyő csemeték kártevője.

A bogár testhossza 10-15 mm. A barna szárnyfedőkön finom pontsorok, valamint sárgás, szaggatott, keresztirányú sávok láthatók. Lárvája fehér, lábatlan, barna fejű. Bábozódás előtti mérete 15-20 mm.

Életmód, károsítás

A nemzők 3 évig is élhetnek. A talajtakaróban **áttelelt bogarak** április második felében jönnek elő, és 15 °C körüli hőmérsékletnél kezdenek rajzani, főleg az alkonyati órákban. Rajzó és párosodó bogarak az egész vegetációs időben találhatóak.



21.1. Nagy fenyőormányos nemző



21.2. A peterakás leggyakoribb helye a friss fenyőtuskó

A nőtények a **friss fenyőtuskók vagy vastagabb vágáshulladék** kérgén a fatestig hatoló lyukat fúrnak, s ide egyesével vagy kisebb csoportokban rakják le petéiket. Egy nőtény a nyár folyamán kb.120 db petét rak. A kikelő lárvák a háncsban rágnak.

A korai peterakásból származó lárvák a tuskóban még a nyár folyamán bebábozódnak, és ősze már megjelennek az új nemzők. A lárvák túlnyomó része azonban áttelel, s az ezekből kifejlődő nemzők tavasszal bújnak elő.



21.3. A lárva a holt fenyőanyag háncsában rág



21.4. A bábozódás a faanyagban történik



21.5. A nemző rágása a fenyőcsemete kérgén

A frissen kelt és az áttelelt nemzők táplálkozásuk során a **csemeték kérgének, hajtásának rágásával okoznak kárt**. A rágás főleg éjjel történik, a nemző a nappalt az alomtakaróban elrejtőzve tölti. A csemete a károsodás mértéktől függően legyengül, növekedésben visszamarad vagy elpusztul. A pusztulás főleg akkor következik be, ha a háncsot is érintő rágás a csemete szárán körbeér. A bogár az idősebb fenyők koronájának hajtásain is rág, ez a károsítás azonban gazdaságilag nem jelentős.

A károsítást befolyásoló tényezők

Ha fenyőállomány véghasználata után fenyőcsemetével erdősitünk, akkor a **friss fenyőtuskók** és a területen maradó **vágáshulladék** segíti a károsító elszaporodását.

Egy lombos állomány utáni fenyőerdősítés csemetéi is veszélyben lehetnek, ha egy közeli fenyvesben éppen **gyérítést, tisztítást** végeztek, mert a friss tuskók a bogár költőhelyéül szolgálnak.

Előrejelzés

Mivel a nagy fenyőormányost vonzza a gyanta illata, ezért friss fenyőkéreg kihelyezésével csalogatható. Ha a területre kirakott fogókéreg darabok alatt 3 nap alatt átlagosan 3 bogarat találunk, akkor jelentős károsítás várható.

Védekezés

- A friss **tuskók lekérgezése**, és a vágáshulladék eltávolítása megszünteti a bogár peterakásának lehetőségeit.
- **Mérgezett fogókéreg** kihelyezésével a nemzők pusztíthatók.
- A megszüntető védekezés leghatásosabb módja a csemeték **rovarölő szerrel** való permetezése.
- A gyökérrontó tapló ellen a tuskók kezelésére használt **óriás területgomba** preparátum (*Penofil*) a tapasztalatok szerint a nagy fenyőormányos kártételét is csökkenti. A tuskó gyors korhadása ugyanis rontja a bogár lárvájának táplálkozási lehetőségeit.
- Rovarpatogén gombák felhasználásával is folynak védekezési kísérletek.

Fehérfoltos fenyőbogár (*Pissodes notatus*)

Hazánk erdeifenyveseiben mindenütt megtalálható ormányosbogár. Főleg az **erdeifenyő fiatalosokban** károsít, esetenként felléphet feketefenyőn, ritkábban más fenyőfajokon is. Ellentétben a nagy fenyőormányossal, ennek a fajnak nem a nemzője, hanem a **lárvája okoz kárt**.

A bogár 5-8 mm nagyságú. Szárnyfedőin két sárga keresztsáv van. A hátsó keresztsávnál a hát középvezetékében egy fehéres folt látható, amelyre a faj neve is utal. Lárvája fehér, barna fejű, a nagy fenyőormányos lárvájánál kisebb.

Életmód, károsítás

Az **áttelelt nemzők** áprilisban kezdik a rajzást, és nyár végéig repülnek. Rajzás közben a nemzők a fenyők zsenge kérgét, hatását, rügyét rágják. Ez a károsítás nem okoz gazdaságilag jelentős kárt.

A nőstények petéiket az alsó ágörvek közelében rakják le. Az álcák a háncsba rágják magukat, és ott táplálkozásuk során **kanyargós álcameneteket** készítenek. Az álcamenetek végén a szijácsba mélyesztett bábbölcsőben történik a bábozódás. A háncs átrágása miatt gátolt anyagszállítás gyakran **a fa pusztulását** okozza. A fehérfoltos fenyőbogár károsítását jelzi a törzseken megjelenő **gyantafolyás** és a **vörösödő tűjű hajtások**.

Az új nemzedék többnyire már őszre kifejlődik, és kerek kirepülési nyílásokat rágva hagyják el a törzset. A bogarak 2-4 évig élnek.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A fehérfoltos fenyőbogár főleg a legyengült fákat támadja. Károsítása így leginkább a nem megfelelő termőhelyen álló, vagy valamely egyéb károsítástól (*pl. avartűz, hónyomás, pajorrágás*) szenvedő állományokban várható.
- A károsítás valószínűségét fokozza a területen maradó tisztítási faanyag, amely a bogár alkalmas költőhelye lehet.



21.6. A fehérfoltos fenyőbogár
nemzője



21.7. A károsítás miatt elpusztult
fiatal fa



21.8. Bábok a kéreg alatti
bábbölcsőkben

Előrejelzés

Az előrejelzésre nincs kidolgozott módszer.

Védekezés

- A megtámadott törzsek eltávolítása a bogár kirepülése előtt.
- A tisztítási faanyag eltávolítása.

Kérdések

Milyen kárt okoz a nagy fenyőormányos?

Melyik fejlődési alakja okozza a kárt?

Mik a feltételei a nagy fenyőormányos sikeres szaporodásának?

Hogyan védekezhetünk a nagy fenyőormányos ellen?

Milyen fajokon okoz kárt leggyakrabban a fehérfoltos fenyőbogár?

Milyen korú fenyvesekben jellemző a fehérfoltos fenyőbogár kártétele?

Miről ismerhető fel a fehérfoltos fenyőbogár károsítása?

Fenyők törzsét károsító rovarok I.

A **szűbogarok** egyes fajai erdővédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségűek, különösen a **fenyőkre** veszélyesek. Többnyire **másodlagos károsítók**, tehát főleg a nedvkeringési zavarokkal küzdő, legyengült faegyedeket támadják meg. **Tömegszaporodásra** hajlamosak. A gradációikat elősegíti a száraz időjárás, illetve a hótörés, a hónyomás vagy viharkárok nyomán jelenlévő, frissen pusztult, illetve sérült fenyők tömeges jelenléte. Az elegyetlen fenyvesek különösen veszélyeztetettek.

A nőstények kéreg alatti anyamenetei és az ezekből kiinduló álcamentek főképpen a **hánocsban** okoznak kárt, és a gátolt víz- és tápanyagszállítás következtében a fa gyorsan elpusztul. A **rágásképek** a fajra jellemzőek, és a szűfajok nagy része ezek alapján beazonosítható.

A szűk a fákat támadó gombafajok terjesztésében is jelentős szerepet játszhatnak.

A szűk a szexferomonok mellett úgynevezett **aggregációs feromonokat** is termelnek. Utóbbiak a faj mindkét nemű egyedeit vonzzák. Ezek a bogarak így „értésítik” fajtársaikat, ha szaporodáshoz alkalmas helyet találtak. Főleg ezeket a feromonokat alkalmazzák a **szűcsapdákbán**, amelyek a szűfajok előrejelzésére, és az ellenük való védekezésre is használhatók.

Betűzőszú (*Ips typographus*)

A **lucfenyvesek** leggyakoribb és legveszélyesebb kártevő rovара. Tömeges fellépésének fő oka a lucfenyő számára túl száraz magyarországi klíma, ami a klímaváltozással még inkább alkalmatlanná válik e faj számára. Az utóbbi évtizedekben a hazai lucosok területének csökkenésében a betűzőszú meghatározó szerepet játszott. Tömegszaporodása más fenyőfajokon is okozhat károkat.

A bogár 4-6 mm hosszú, sötétbarna. Benyomott szárnyfedőinek végén 4-4 fog látható, amelyek közül a harmadik a legnagyobb. A betűzőszú az elmúlt 30 évben a Soproni-hegység lucfenyves állományainak mintegy 80%-át elpusztította.



22.1. Betűző szú nemző



22.2. Betűző szú lárva parazitoid lárvával

Életmód, károsítás

Magyarországon **kétnemzedékes**, de kedvező időjárás esetén három nemzedéke is lehet. Az 1. áprilisban, a 2. júliusban, az esetleges 3. augusztus végén rajzik. A nőstény ekkor készíti a törzs kérge alatt a függőleges anyamenetet, amelyben sorban lerakja petéit. A peterakás csak a kellően vastag kéreg alatt történik. A vékony törzsek és az ágak nem alkalmasak a betűzőszú szaporodásához. A kikelő lárvák a háncsban egyre szélesedő álcameneteket rágnak, amelyek végén bebábozódnak. A rágásképző többnyire **kétkarú**, az anyamenet **függőleges**, 7-8 cm hosszúságú. Egy nemzedék kifejlődési ciklusa 6-8 hétig tart. Nemző alakban telel át.

Tömegszaporodását elősegíti, hogy a nőstények egy része a petezés után kb. 3 héttel újra petéket rak, s az ezekből kelő **testvérgenerációk** tovább növelik a kártevő egyedszámát. Ha a bogarak elegendő legyengült, peterakásra alkalmas fát találnak, akkor a kirepülő új generációk olyan tömegben jelennek meg, hogy ellenük már az egészséges fák sem tudnak védekezni. Főleg ilyenkor fordul elő, hogy a betűzőszú a luc mellett más fenyőfajokat is megtámad. A károsítás

egy-egy fertőzési gócpontból kiindulva egyre növekvő foltokban terjed tovább. A betűzőszú terjeszti a lucfenyvesek pusztulásában jelentős szerepet játszó kékülést okozó gombát is (*Ophiostoma polonicum*).



22.3. Kezdődő szúkár lucfenyvesben



22.4. A betűzőszú által elpusztított lucfenyők



22.5. A betűzőszú rágásképe



22.6. Rágáskép tömeg lucfenyő törzsén



22.7. Feromonos szúcsapda

A károsítást befolyásoló tényezők

- Magyarországon még a bükkös klímájú területek sem elégítik ki a lucfenyő csapadékigényét, a szárazabb években a lucfenyő védtelen a szúkár ellen.
- A gyertyános-tölgyes és a cseres-kocsánytalan tölgyes klímában ültetett lucosok még az átlagos években is veszélyben vannak.
- A klímaváltozás során jelentkező felmelegedés és szárazodás egyre kedvezőbb feltételeket teremt a szúk tömegszaporodásához. A gyakori abiotikus károk (*hótörés, viharkár, stb.*) pedig tömeges költőhelyet biztosítanak számukra.

Előrejelzés

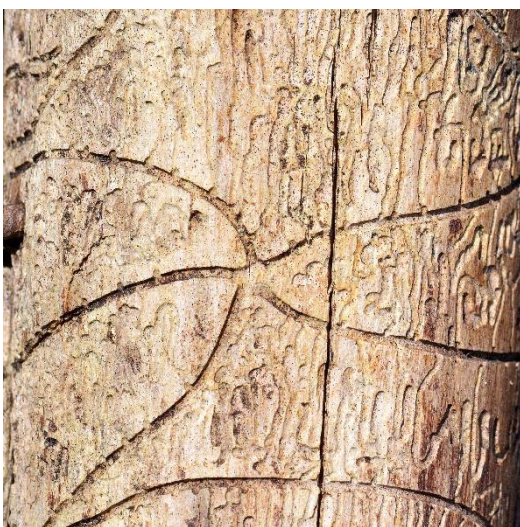
Az aggregációs feromonokat használó szúcsapdák fogási számai alapján a népesség változásai jól nyomon követhetők.

Védekezés

- Lucfenyőt Magyarországon legfeljebb a hűvös, szivárgó vizes völgyekbe ültessünk.
- A szúkárosított foltokat és a közelükben álló még egészségesnek látszó fákat sürgősen termeljük ki és a faanyagot azonnal szállítsuk el.
- A peterakásra alkalmas választékokat illetve a vágáshulladékot gyorsan el kell távolítani.
- A közvetlenül a rajzás előtt döntött fogófákkal a rajzó szúk összefoghatók, mert a kiváló költőhelyre a bogarak tömegesen fognak petézni. Ezután a törzseket el kell távolítani, vagy le kell kérgezni, hogy a szúlárvák elpusztuljanak. Ezt a módszert nálunk főleg régebben alkalmazták.
- Feromoncsapdákkal a rajzó szúk jelentős része befogható.

Rézmetsző szú (*Pityogenes chalcographus*)

A **lucfenyő** második legjelentősebb szúfaja a betűző szú után, de előfordulhat más fenyőfajokon is. A fa **vékonyabb kérgű** részeire petézik. Az idősebb lucfenyők ágaiban, fiatalabb fák törzsében is költhet. Gyakran lép fel együtt a betűzőszúval.



22.8. A rézmetsző szú csillag alakú rágásképe

Nagyon apró szúfaj. Testhossza mindössze 1,8-2,6 mm. A szárnyfedők vége nem benyomott, rajtuk 3-3 fog található.

Életmód, károsítás

Évente **két nemzedéke** van, különösen kedvező időjárás esetén három is lehet. Az első nemzedék áprilisban rajzik, a második nyár közepén. A néhány centiméter vastagságú ágakon található jellegzetes rágásképe, a nászkamrából a 4-6 anyamenet **csillag** alakban fut ki.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A természetes elterjedési területen kívüli luc erdősítések és fiatalosok veszélyeztetettek elsősorban.
- A költésre alkalmas friss vágáshulladék fokozza a károsítás veszélyét.

Előrejelzés

A feromoncsapdák ennél a fajnál is alkalmasak az előrejelzésre.

Védekezés

Hasonló a betűzőszúnál leírtakhoz.

Kérdések

A lucfenyő melyik részén rakja le petéit a betűzőszú?

Miről ismerhető fel a betűzőszú rágásképe?

Mi az alapvető kiváltó oka a lucfenyveseket pusztító betűzőszú károsításnak?

Hogyan védekezhetünk a betűzőszú tömeges kártétele ellen?

Hová rakja petéit a rézmetsző szú és milyen a rágásképe?

Hogyan működnek a szúcsapdák?

Fenyők törzsét károsító rovarok II.

Hatfogú szú (Ips sexdentatus)

Az ***erdeifenyő*** és a ***feketefenyő*** legjelentősebb szúkárosítója. Különösen gyakori a homoki fenyvesekben.

Egyik legnagyobb szúfajunk, testhossza 6-8 mm. Benyomott szárnyfedőinek végén mindkét oldalon hat fog látható, amelyek közül a negyedik a legnagyobb.

Életmód, károsítás

Évente *két nemzedéke* van, az első májusban, a második augusztusban. A költés a vastagabb kérgű törzsrészekben történik. A nászkamrából általában 3-4 függőleges anyamenet indul, amelyek hossza az egy métert is meghaladhatja. Álcamenetei ritkán állók, rövidek. A bából frissen kikelt nemzők a háncsban úgynevezett érési rágást is végeznek. A peterakó nőstények és a fiatal nemzők egymást keresztező rágásképe gyakran összekuszálódik. A fiatal hatfogú szú érési rágása szabálytalanul elágazó, agancs alakú.



23.1. A hatfogú szú érett nemzője



23.2. A fiatal nemzők még sárgák



23.3. Költési rágás



23.4. Érési rágás



23.5. Hatfogú szú károsítása erdeifenyvesben

A károsítást befolyásoló tényezők

- A száraz termőhelyeken sínylődő fenyvesek a hatfogú szú szaporodáshoz nagyon alkalmas feltételeket nyújtanak. Ilyen helyen a károsításra számítani kell.

- Ha a kitermelt faanyagot hosszabb ideig az erdön tároljuk, ezzel elősegítjük a szúk tömegszaporodását.

Előrejelzés

A faj feromonja ismert, így csapdákkal felmérhető népsége.

Védekezés

A kitermelt faanyagot a területről gyorsan el kell szállítani, mert a szúk ebbe is szívesen petézik.

A védekezés fogófákkal és feromoncsapdával is végezhető.

Nagy fenyőhánccsú vagy nagy fenyőbélcsú (Tomicus /Myelophilus/ piniperda)

Elsődleges tápnövénye az **erdeifenyő**, de a feketefenyőn is előfordul. Főleg e két fafaj gyenge, homoki termőhelyeken álló elegyetlen állományait veszélyezteti. Jelentőségét fokozza, hogy a bogár fejlődése során **háromféle rágással** is károsít, így már viszonylag alacsony egyedszám esetén is számottevő kárt okozhat. A bogár 4-5 mm hosszú. A szárnyfedő végén nincsenek fogak.

Életmód, károsítás

Egynemzedékes faj. Az áttelelt nemzők márciusban rajzanak. A párosodás utána a nőstény a kéreg alatt egykarú, enyhén S-alakú, 8-10 cm-es anyamenetet készít, és lerakja petéit. A kikelő álcák a kéreg alatt, a hánccsban rágnak. Az új nemzedék júniusban repül ki. Az anyamenet és az álcamenetek által kirajzolt rágásképen, vagyis a **költési rágáson** kívül azonban további károkat is okoz ez a szúfaj.

A nyáron kirepült fiatal nemzők az erdeifenyő friss hajtásaiba furakodnak be, és ott a bélben táplálkoznak. A bogár mindig a rügy felé rág, és egy hajtásba rendszerint több helyen is behatol. Egy-egy járat általában 2-3 cm hosszú. A kirágott belü hajtásvégek elszáradnak, lekonyulnak, majd letörnek. Erős károsítás esetén a talajt teljesen beborítják a letört hajtások. Ez az **érés rágás** a faj legjelentősebb kárformája. A fák jelentős növedékvesztését és legyengülését okozhatja.

Ősszel a fiatal nemzők a gyökfőnél a kéreg alá rágják be magukat és ott áttelelnek. Ez a **telelő rágás** a nagy fenyőhancsszú harmadik típusú kártétele.



23.6. A nagy fenyőhancsszú költési rágása



23.7. Érés rágás a hajtásban kirepülési nyílással



23.8. Az érési rágás következtében elszáradt hajtás

A károsítást befolyásoló tényezők

A rossz termőhelyen álló, vagy egyéb okból legyengült monokultúrák a leginkább veszélyeztetettek. Hótörések, illetve más abiotikus károk után nagyobb eséllyel alakul ki kártétele.



23.9. Szúcsapda erdeifenyvesben

Előrejelzés

Feromoncsapdával felmérhető a faj népsége.

Védekezés

A nagy fenyőhancsszú károsításának megelőzésére mindenképp a szakszerű fafajmegválasztás, az elegyes állományok kialakítása, és az állományok jó egészségi állapotának megőrzése lehet alkalmas. Védekezésre feromoncsapdák is alkalmazhatók.

Kis fenyőhánccszú vagy kis fenyőbéliszú (*Tomicus /Myelophilus/ minor*)

A *Pinus* fajokon károsít, főleg az erdeifenyőn. Teljesen egészséges törzseket is megtámad. Jelentős szerepe van a kékülést okozó gombafajok terjesztésében. Inkább a magasabb fekvésű területeken jelenik meg, az alföldeken kevésbé jellemző.



23.10. A kis fenyőhánccszú vízszintes kétkarú anyamenete

Életmód, károsítás

Áprilisban rajzik. Többnyire egy nemzedékes, meleg időjárás esetén azonban egy második generációja is lehet. A költés a törzs felső, **vékonyabb kérgű** szakaszán történik. Az **anyamenetek vízszintesek**, kétkarúak, 6-8 cm hosszúak. Az álcamenetek függőlegesek, rostirányúak. A frissen kifejlődött nemzők a nagy fenyőhánccszúhoz hasonlóan a hajtásvégekben folytatnak érési rágást, és így a koronát is károsítják. Áttelelése a talajban, nemző alakban történik.

Kérdések

A szűbogarak közül melyik okozza a legnagyobb károkat az erdeifenyvesekben?

Melyek a jellemzői a hatfogú szú rágásképeinek?

Miért okozhat már alacsony egyedszám esetén is jelentős kárt a nagy fenyőhánccszú?

Melyek a jellemzői a nagy fenyőhánccszú költési rágásának?

Miből származhat a „béliszú” elnevezés?

Milyen a kis fenyőhánccszú költési rágása?

Hogyan lehet védekezni a szűkárosítások ellen?

Tölgyek károsítói

Tölgyeket károsító gombák

Tölglisztharmat (Microsphaera alphitoides)

A tölgyek lisztharmat betegségét okozó idegenhonos kórokozó epidemikus (*járványszerű*) fellépése Közép-Európában 1907 óta ismert. Elsősorban **kocsányos tölgyön** fordul elő, ritkábban kocsánytalan és molyhos tölgyön is megjelenhet. Csertölgyön csak járványos években találkozhatunk vele. Főleg az **öntés- és kötött talajon** álló fiatal kocsányos tölgyeseket veszélyeztet.

A fertőzött területek nagysága egyes években eléri a 10 000 hektárt, de pl. 2004-ben és 2005-ben a gyapjaslepke tömegszaporodása idején egy-egy évben meghaladta a 35 000 hektárt.



24.1–24.2. A tölglisztharmat jellegzetes szürkés bevonata tölgyleveleken.

Kórkép

A kórokozó a rügyekben telel, majd tavasszal a rügyekből kibomló fiatal leveleken és hajtásokon szaporodik el. A gombafonalak és az ivartalan spórák tömege finom **lisztszerű bevonatot** képez a levelek mindkét oldalán, de különösen a színén és a még zöld hajtásokon. A betegség elhatalmasodása révén a levelek, hajtások **deformálódnak**, a növény **növekedése** jelentősen **lecsökken**. Az ivaros pontszerű, fekete termőtestek ősszel jelennek meg a leveleken és hajtásokon. A fertőzött hajtások **nem képesek** időben és megfelelően **befásodni**, így fokozottan fogékonyá válnak a korai, illetve a téli erős fagyokkal szemben.

A károsítást befolyásoló tényezők

A gomba elsősorban *csemetéken és fiatal állományban* idézhet elő komoly károkat. Általában a János-napi hajtásokon látható, de enyhe tél után, párás meleg tavasszal, már májusban megjelenik. Ha az időjárás kedvező, az egész vegetációs idő alatt fertőz. Idősebb fákon főleg *hernyórágás után* újra kihajtott, fiatal leveleken, hajtásokon jelenik meg tömegesen.

Előrejelzés

Mivel fellépését az adott időjárási viszonyok befolyásolják, pontos előrejelzése nem lehetséges.

Védekezés

Csemetekertekben, szükség szerint erdősítésekben, szelektált magtermő állományokban, váltott *fungicidekkel* (kéntartalmú szerekkel) jöhet szóba, szükség szerint májustól akár szeptemberig.

Biscogniauxia mediterranea

Mediterrán országokban a paratólgy és a *cser* ismert, jelentős kórokozója. Magyarországon is honos, de korábban károkat nem okozott. Az utóbbi években viszont a hazai cseresekben több helyen számottevő pusztulást okozott.

Kórkép

A fertőzés legszembetűnőbb tünete az elhalt, leváló kéreg alatt bársonyos bevonatot képező szétterülő termőtest, aminek színe a szürkétől a feketéig változhat.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A gomba fiatalabb és idősebb fákat egyaránt elpusztíthat, de egy állományon belül hatása nem függ a faegyed szociális helyzetétől.
- A gomba tömeges elszaporodásának legfőbb kiváltó tényezője valószínűleg a vízhiány.
- A rovarok (pl. *gyapjaslepke*) okozta lombvesztés közepes erősségű aszály esetén is tovább növeli a gomba okozta pusztulás kockázatát.

A legnagyobb cserpusztulás ott jelentkezett, ahol a 2011-2013-as súlyos aszályokat megelőző 6-8 évben jelentős gyapjaslepke károk jelentkeztek (pl. *Keszthely és Pápa környéke, Mecsek*).



24.3–24.4. A *Biscogniauxia mediterranea* által elpusztított cser és a gomba tipikus termőteste a leváló kéreg alatt.

Gyűrűs tuskógomba (*Armillaria* fajok)

A gyűrűs tuskógomba néven is ismert fajcsoportot több hasonló megjelenésű gombafaj alkotja, melyek közül tölgyesekben az *A. mellea* és az *A. gallica* gyakori. Gyengültségi jellegű kórokozók, a **tölgypusztulás** folyamatában jelentős tényezők lehetnek.

Kórkép

A csokrosan növekvő termőtestek a pusztuló törzsek tövén, tuskókon jelennek meg ősszel. A kalap sárgás-halványbarna, a tönk gyűrűs. A fák tövénél és a vastagabb gyökereken megfigyelhetők a gomba rizomorfái. A fák kérgé alatt először a fehér micéliumlemez jelentkezik, ebből később itt is kialakulnak a zsinórszerű, sötét színű rizomorfák. A fák tövi részének szijácsa, a gyökerek fehéren korhadnak, aminek következménye lehet a fa kidőlése.



24.5–24.6. A gyűrűs tuskógomba termőteste a tölgy gyökfőjénél és a fehér micéliumlemez a leváló kéreg alatt.

A károsítást befolyásoló tényezők

Többnyire a valamilyen okból (pl. aszály miatt) legyengült állományokat támadja.

Kérdések

Milyen hatásait ismeri a tölgy lisztharmat fertőzésnek?

Milyen tényezők segítik elő a tölgy lisztharmat gomba elszaporodását?

*Mik a *Biscogniauxia mediterranea* károsítását befolyásoló tényezők?*

*Milyen kórkép jellemzi az *Armillaria* fajokat?*

Tölgyeket károsító gombák és a sárga fagyöngy

Kétalakú csertapló (*Inonotus nidus-pici*)

A **csertölgy** leggyakoribb törzskorhasztó gombája. Jóval ritkábban, de előfordulhat más tölgyeken és egyéb lombos fafajokon (pl. bükk, kőris, juhar, dió) is.

Kórkép

Ágcsomkokon, fagyrepedésen, kéregsérüléseken keresztül fertőz. Növekvő méretű üreget korhaszt a fában, amiből gyakran fekete **nyálkafolyás** indul meg. Ahogy a neve is jelzi, két alakja ismert. A jellegzetes, gumós, élénksárga **ivartalan termőtestek** koranyáron, a fa kérgén kívül jelennek meg. A nyár második felében a gumók megfeketednek, elszenesednek. Az **ivaros termőtest** az elkorhasztott üreg belső falán képződik vékony rétegben. Idővel ez elszárad.



25.1–25.2. A kétalakú csertapló által korhasztott üreg és a gomba jellegzetes ivartalan termőtestei.

Mindkét alak évente újraképződik. A kétalakú csertapló a fában erős **álgesztesedést** és **fehérkorhadást** okoz.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A fertőzést elősegítik a **sebzések**, a feltisztulást késleltető állományviszonyok (vastagabb, gesztet is tartalmazó **ágcsonkok**).
- A völgyekben a gyakoribb fagyok hatása miatt több a fertőzött törzs, mint a gerinceken és platókon.
- A **sarjerdő** üzemmód nagymértékben segíti a gomba terjedését, mivel a tuskók vágáslapján keresztül hatol be a sarjak tövi részébe.
- A fertőzöttség mértékét befolyásolhatja az állomány **fafajösszetétele és szerkezete**.

Védekezés

- A fertőzések zöme a vastagabb ágcsonkokon keresztül történik, ezért megelőző védekezésként célszerű az ágfeltisztulást elősegítő állományszerkezet kialakítása.
- Javasolt a cser völgyekben és hajlatokban történő természetésének kerülése, a sarjaztatással történő felújítás csökkentése, elegyes, többszintű állományok létrehozása.

Valamennyi fafajon, így a tölgyeken is gyakran jelennek meg különféle tő- és törzskorhasztó gombák, amik többsége a taplók közé tartozik (*vastagtapló - Phellinus robustus, labirinttapló - Daedalea quercina, lepketapló - Trametes versicolor, májgomba - Fistulina hepatica, stb.*).

A taplógombák főként idősebb állományokban jelennek meg, de előfordulnak a fiatalabb, többnyire alászorult, pusztuló vagy elhalt egyedeken is. Fertőzésük általában ágcsonkon, illetőleg kéregszerűlően keresztül történik. A faanyag bontásával jelentős műszaki károkat okozhatnak.

Szelídgesztenye kéregrák (*Cryphonectria parasitica*)

A szelídgesztenye pusztulását okozó idegenhonos, inváziós tömlősgomba a tölgyeken (*elsősorban kocsánytalan tölgyön*) is előfordulhat. Tölgyeken általában nem okoz pusztulást, de a megtámadott törzsek faanyaga értékét veszíti. A szelídgesztenyének viszont világszerte a legjelentősebb kórokozója, sokfelé (*így Magyarországon is*) tömeges gesztenyepusztulást okoz.



25.3-25.4. A szelídesztenye kéregrák által elpusztított gesztenye és a kórokozó jellegzetes tünete tölgyön.

Kórkép

A tölgyek törzsén, ágain megvastagodás, **torzulás**, **kéregelhalás** jelentkezik. A fertőzött részek kérgé felreped, a farészben korhadás indul meg.

A károsítást befolyásoló tényezők

A sebparazita gomba szaporító képletei a kéreg sebzésein keresztül hatolnak be a növénybe.

Védekezés

- Fontosak a növényegészségügyi tisztítások: A fertőzött ágak, törzsek eltávolítása, a sebek szakszerű kezelése.
- Elsősorban szelídesztenye esetében biológiai védekezés alkalmazható a kórokozó csökkent fertőzőképességű (*hipovirulens*) törzseinek felhasználásával. Tölgyes állományokban a hipovirulens törzsek természetes elterjedése lassú folyamat.

Sárga fagyöngy (*Loranthus europaeus*)

A sárga fagyöngy vagy fakín, a **fél-élősködő** növények közé tartozik, azaz a gazdanövény tápanyagait felhasználva önálló fotoszintézist folytat. Tömeges elszaporodása esetén, a **tölgyeken és szelídgesztenyén** okoz jelentős károkat.

Életmód, károsítás

Terjedése ragacsos bogyó termésével történik, amelyet a madarak elfogyasztanak, és ürülékükkel juttatnak el egyik fáról a másikra. A parazita növény megtelepedésének helye bunkószerűen megvastagodik, és az e feletti ág rész egy idő után elhal. Erős fertőzése esetén növedékvesztéset, deformációt és a fa teljes halálát is okozhatja.



25.5–25.6. A sárga fagyöngy bokra pusztuló kocsányos tölgy koronában és a rügy mellett megtapadt mag.

A károsítást befolyásoló tényezők

- Megjelenése elsősorban a **száraz, rossz vízgazdálkodású helyeken** várható.
- A **kiritkuló, rontott erdők** tipikus károsítója.

Védekezés

- A **termőhely** helyes megválasztásával és a **vízgazdálkodási problémák** elkerülésével jelentősen csökkenthető a fakín elterjedése.
- Az első fagyöngy megjelenésekor célszerű azt azonnal eltávolítani, ezáltal megakadályozható a gyors elszaporodása az állományokban.

Kérdések

Milyen kórkép jellemzi a kétalakú csertapló károsítását?

Milyen védekezés javasolható a kétalakú csertapló fertőzésével szemben?

Milyen szerepe van a szelídgesztenye kéregráknak tölgyek esetében?

Hogyan terjed a sárga fagyöngy és mik a károsítását befolyásoló tényezők?

Tölgypusztulások

A „tölgypusztulás” kifejezést az erdészeti szaknyelv régóta, meglehetősen sokrétű tartalommal használja. Általában tölgyfák, öngyérüléssel nem magyarázható, tömeges elhalását értjük alatta. Lefutása gyors (*akut*) és lassú (*krónikus*) is lehet. Őshonos tölgyeink mindegyikét, de a honosított vörös tölgyet is érintheti. A tölgypusztulás általában egy hosszabb-rövidebb idegig tartó többtényezős, **komplex leromlási folyamat, kárláncolat** végeredménye. A közreműködő tényezők szerepének súlya helytől és időtől függően (*de akár faegyedenként*) is eltérő lehet. Ennek megfelelően a tölgypusztulás okaként nem is igen lehet megnevezni egy-egy kórokozót, vagy rovarfajt. A termőhelyi tényezők (*talaj-, illetve hidrológiai viszonyok, klíma*) azonban meghatározó szerepet játszanak ezekben a leromlási folyamatokban. Bár más fafajok esetében is ismerünk többé-kevésbé hasonló, többtényezős leromlási folyamatokat, a tölgyek ökonómiai és ökológiai jelentőségét alapul véve indokolt, hogy a „tölgypusztulásokról” külön is említést tegyünk. Az alábbiakban ismertetünk néhány olyan tényezőt, ami a kocsányos, illetve kocsánytalan tölgyek leromlásának jelentős tényezői lehetnek.

Kocsányostölgy-pusztulás

A kocsányos tölgy pusztulása az erdészeti szakirodalomban több mint 100 éve ismert. A 19. században a **vízszabályozás** és **lecsapolások** következtében a Kárpát-medence jelentős részén **talajvízszint-csökkenés következett be**. Az idős kocsányos tölgyesek nem tudtak alkalmazkodni ehhez, ezért megindult először az állományok részleges, majd teljes pusztulása. A 19. és 20. század fordulójától kezdődően a kocsányos tölgyek pusztulásáról rendszeresen

lehet olvasni az erdészeti szaksajtóban. A pusztulás nagyobb mértékben a **kötött talajokon** álló, **síkvidéki** kocsányos tölgyeseket érintette. A kocsányos tölgyesek pusztulása mind a mai napig megfigyelhető, országos összesítésben évente több száz hektárt is érinthet.

A kárláncolat legfontosabb elemei:

- A **talajvízszint csökkenésén** túl a síkvidéki, ártéri erdők kötött talaja kedvező feltételeket nyújt a **pangóvizek** kialakulásához.
- Pangóvizes időszakban egy **hernyórágást** (*gyapjaslepke, aranyfarú lepke, gyűrűslepke, stb.*) követően a gyökerek fulladása/elhalása is bekövetkezhet.
- A legyengülő tölgyeken gyakoriak a **fattyúhajtások**.
- A **vízellátási zavarok** miatt megindul a hajtások és ágak fokozatos száradása, pusztulása.
- A legyengült fát a **gyűrűs tuskógomba** támadja meg, amit sok esetben tölgy lisztharmatfertőzés és **tölgy kéregpajzstetű** elszaporodás követ.
- Néhány év alatt bekövetkezhet a fák pusztulása, amit a xilofág rovarok és a korhasztó farontó gombák megjelenése követ.



26.1–26.2. Kötött talajú, pangóvizes területre telepített, a gyűrűslepke hernyói által tarrarágott kocsányos tölgyes és a tölgy kéregpajzstetű viaszpajzsai.

Védekezés

- Megfelelő termőhely megválasztás, a pangóvizes területek kerülése.
- Fontos megelőző szerepe lehet a vízrendezési munkáknak, az ún. ökológiai vízpótlásnak. A megfelelő vízellátás nagyban javíthatja a tölgyek kondícióját, ugyanakkor pedig kedvezőtlen számos rovarfaj tömeges elszaporodása szempontjából.
- Szükség esetén védekezés a lombrágást okozó rovarok ellen, annak tudatában, hogy ennek súlyos mellékhatásai lehetnek.

- A vízrendezésen túl egyéb megelőző védekezésnek is, amivel javítjuk az állományok általános egészségi állapotát (*elegység, változatos állomány szerkezet, holtfa mennyiségének növelése, erdei madarak, hangyák védelme, stb.*), fontos szerepe lehet.

Az ökológiai vízpótlásra hazánkban már több pozitív példa is született. Pl. a Körösök vidékén a régebben elvezett vizeket a régi holtág-medreket használva visszavezetik az állományokba, segítve ezzel az állományok általános egészségi állapotának javulását.

Kocsánytalan-tölgy-pusztulás

Hazánkban az 1970-es évek végétől, először a Zempléni-hegységben észlelték a kocsánytalan tölgyesekben jelentkező, korábbról nem ismert jellegű és mértékű pusztulást. Ez később a nyugati, délnyugati országrészben is jelentkezett.

A pusztulás mértéke az 1980-as évek közepétől pár éven keresztül csökkenni látszott, de az 1990-es évek első felében újra jelentősen növekedett. Kezdetben úgy tartották (*főként nyugat-európai szakirodalmak alapján*), hogy az állományok pusztulását az ipari eredetű légszennyezés, illetve az abból kialakuló a savas esők okozzák. Mások tracheomikózist okozó gombafajokat, megint mások a tölgy-szójácsszút tartották a tölgypusztulás elsődleges kiváltó okának. A kutatások során azonban meglehetősen egyértelművé vált, hogy egy komplex, többtényezős folyamatról van szó. A kocsánytalan tölgyesek pusztulása mind a mai napig fennálló probléma, legjelentősebb okaként a csapadékhiányt lehet megemlíteni. Sajnos ez a klímaváltozás hatásai miatt valószínűleg nem is fog a jövőben sem teljesen megszűnni. Évente átlagosan több száz hektárt is érinthet, de pl. az 1990-es évek első felében több ezer hektár kocsánytalan tölgyesben észleltek jelentős mértékű pusztulást éves szinten.

A kárláncolat legfontosabb elemei

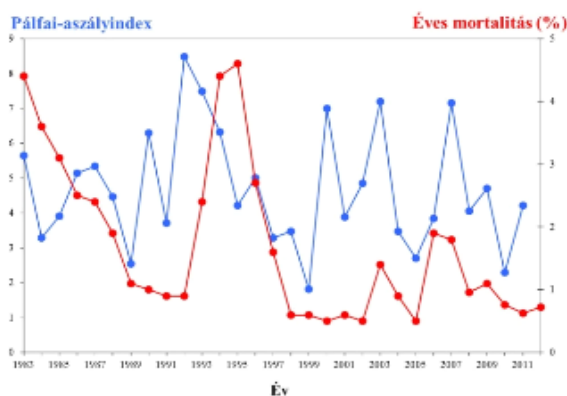
- Az időjárási szélsőségeknek, elsősorban az ismétlődő aszályoknak meghatározó szerepe van a kárláncolatok kialakulásában. Egy-egy aszályos évet még viszonylag jól átvészelnek a kocsánytalan tölgyesek. Ha azonban több, egymást követő év erősen aszályos, akkor jelentősen megnövekszik az adott évben elpusztuló faegyedek száma. A téli, illetve tavaszi fagyok szintén hozzájárulhatnak a fák legyengüléséhez.
- A gyűrűs tuskógombák (*Armillaria fajok*) tömeges fellépése.
- A lombfogyasztó lepkehernyók (*pl. araszolók, sodrómolyok*) tömeges fellépése, rügy, illetve lombrágása, különösen akkor, ha az több éven keresztül ismétlődik. A tölgyek

ugyan általában sikeresen pótolják az elveszett lombot, de ez hosszabb távon tartalékaik fogyásával és legyengüléssel jár.

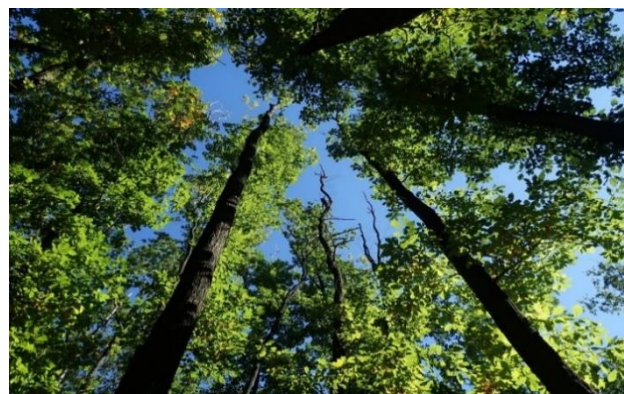
- Esetenként egyes, a fák szíjácsában található, edényeltömődést okozó gombák fertőzése.
- Egyes xilofág rovarok (pl. kétpettyes díszbogár, tölgy szíjácsszú) és szíjácskorhasztó gombák elszaporodása.
- A gyérítések során, a fatörzseken keletkező sérülések fertőzési kaput nyitnak a különböző kórokozóknak. Ezek szintén hozzájárulnak a fák legyengüléséhez.
- Egyéb ismeretlen tényezők.

Védekezés

- Többtényezős, komplex folyamat, így a megszüntető védekezés lehetőségei meglehetősen korlátozottak. Az egyes kártényezők negatív hatását leginkább proaktív módon, főként erdőművelési megoldásokkal lehet korlátozni.
- A mageredetű tölgyesek általában egészségesek és ellenállóbbak mint a sarjaztatottak.
- A megelőző védekezésnek is fontos szerepe lehet, melynek során javítjuk az állományok általános egészségi állapotát. Az elegyesség növelése, többszintű állományok kialakítása egyaránt az állományok rezisztenciáját (*ellenálló képesség*) és visszaszerző képességét növeli. A holtfa mennyiségének növelésével, odvas fák kíméletével, a rovarevő énekesmadarak, a madarak, a denevérek, a hangyák életfeltételeit javítjuk, ezek pedig az erdő „immunrendszerének” kifejezetten jelentős tényezői.



26.3. A Pálfi-aszályindex éves értékei és az éves pusztulás mértéke kocsánytalan tölgy állományokban.



26.4. Pusztuló folt középkorú középhegységi kocsánytalan tölgy állományban.

Kérdések

Milyen tényezők játszanak szerepet a kocsányos tölgy pusztulásában?

Hogyan lehet védekezni a kocsányos tölgy pusztulásával szemben?

Mikor és hol észlelték először Magyarországon a kocsánytalan tölgy pusztulását?

Mik a kocsánytalan tölgy pusztulás kárláncolatának fontosabb elemei?

Tölgyek levelét károsító rovarok I.

Gyapjaslepke (Lymantria dispar)

A gyapjaslepke őshonos, erősen **polifág** faj, több száz tápnövénye ismert. Közülük legkedveltebbek a cser, a kocsányos tölgy, a mézgás éger és a nemes nyárok. Más lehetőség híján a fenyők tűit is megrágja. Nem fogyasztja a fagyal, a kőris, az orgona leveleit, ill. a tiszafa tűit. Ciklikusan ismétlődő tömegszaporodásai során nagyterületű tarrágásokat okoz.

Életmód, károsítás

Egynemzedékes, a fatörzsekre, ágra lerakott **petecsomókban telet**, amikben akár 700-800 pete is lehet. A nőtény sárgás potrohszőrzetével fedi be őket, így azok feltűnőek, távolabbról is könnyen felismerhetők. A hernyók az időjárástól függően április közepétől, május elejéig kelnek ki, kezdetben csoportosan rágnak. A még apró hernyók selyemfonaluk segítségével megfelelő szélben nagy távolságokra is „elvitörházhatnak”.

A hernyók alapszíne sötét szürkésbarna, fejük feketén tarkázott. Az idősebb hernyók hátán 5 kék és 6 bordó szemölcs pár látható.

4-6 vedlés után, magukat a törzshöz, ágakhoz, levelekhez szőve bábozódnak. A lepkék **rajzása** június második felétől akár szeptember végéig is tarthat, de fő időszaka **július-augusztus**.

Tömegszaporodáskor nagy területen, teljes **állományokat rághat tarra**. Erős lombrágása a makktermést is csökkenti. Erdősítésekben **csemetepusztulást** is okozhat. Tömeges fellépését gyakran **másodlagos károsítók** (pl. *tölgylisztharmat, pajzstetvek, díszbogarak, stb.*) követik.

Tömegszaporodásai az ország különböző régióiban eltérő időközönként (4-12 év) ismétlődnek.

Országosan kiemelkedő kárterületei általában 8-10 évenként következnek. Eddigi legnagyobb hazai kárterülete 2005-ben jelentkezett (212000 ha).

A károsítást befolyásoló tényezők

- A tömegszaporodások általában **meleg, aszályos** évek után alakulnak ki. Nagy kiterjedésű rágáskárai ott jelentkeznek, illetve onnan indulnak ki, ahol kedvelt tápnövényei (*főként a cser és a kocsányos tölgy*) tömegesen vannak jelen.
- 2013-ban egy új, a gyapjaslepkére jelentős hatást gyakorló **rovarpatogén** (rovarokat megbetegítő) gombafaj jelent meg Magyarországon erdeiben. Az *Entomophaga maimaiga* egy **fajspecifikus** (csak a gyapjaslepkére ható) kórokozó, amit biológiai védekezés céljából telepítettek be Európába. Nagy szerepe volt abban, hogy az utóbbi években a vártnál jóval kisebb területeken következtek be rágáskárok.



27.1-27.3. A gyapjaslepke hímje, nőténye és peterakó nőtényei.



27.4-27.6. A gyapjaslepke petecsomón „napozó” frissen kelt hernyói, kifejlett hernyója és bábja.



27.7. Tarra rágott cseres a Balaton-felvidéken.



27.8. Tarra rágott bükkös a Mátrában.

Előrejelzés

- **Feromoncsapdák**, illetve **fénycsapdák** által befogott hím lepkék száma alapján.
- Kártételének előrejelzését azonban leggyakrabban **petecsomóinak** területegységre eső **számlálásával** végzik. Ha 1 ha-on 5000 alatt van ezek száma, akkor gyenge, ha 5000 és 10000 között, akkor közepes, ha pedig 10000 felett, akkor erős kártétel kialakulására van esély. Esetenként már a 1 ha-on található 2000-3000 petecsomónál is kialakulhat erős károsítás. A ténylegesen kialakuló károk mértékét az időjárási viszonyok és a természetes ellenségek (*kórokozók, élősködő és ragadozó rovarok*) is nagyban befolyásolják.

Tudni kell azonban, hogy a leg gondosabban elvégzett számlálás is hordozhat számottevő bizonytalanságot, mivel a szél által elsodort hernyók olyan területeken is okozhatnak jelentős károkat, ahol a petecsomók száma ezt egyáltalán nem jelezte előre. A tömegszaporodás tetőzésekor a tényleges kárterület akár háromszorosa is lehet a petecsomók által fertőzött terület nagyságának.

Védekezés

- **Megelőző védekezés:** Törekedni kell az **elegyes, többkorú, többszintű** – a természeteshez minél közelebbi állapotú – állományok kialakítására. Az elegyes állományokban a gyapjaslepke számára optimális tápnövény kisebb koncentrációban van jelen, ami jelentősen csökkenti a tömegszaporodások kockázatát, illetve azok erősségét. A változatosabb, „természetesebb” állományok az erdészeti jelentőségű rovarok természetes ellenségei (*pl. ragadozó és parazitoid rovarok*) szempontjából is

kedvezőbbek, így azok jelentősebb szerepet tölthetnek be a kártevők népességének szabályozásában.

A gyapjaslepke egyik jelentős ragadozója a védett aranyos bábrabló (*Calosoma sycophanta*), parazitoidjai többek között a különböző gyilkosfűrkeszek (Braconidae) és fűrkeszlegyek (Tachinidae). Legjelentősebb kórokozói a már említett *Entomophaga maimaiga* nevű gomba és egy sejtmagvírus. Fontos megjegyezni, hogy az elegyes állományok nemcsak a gyapjaslepke, hanem más rovarok kártételével szemben is ellenállóbbak, mint az elegyetlenek. Az elegyesség, a szerkezeti változatosság, a vegyeskorúság a proaktív (megelőző) erdővédelem legfontosabb összetevői.



27.9-27.10. Az aranyos bábrabló (*Calosoma sycophanta*) nemzője és lárvája.

27.11. Gyilkosfűrkesz bábok az elpusztult hernyón.



27.12-27.14. Fűrkeszlégy nemző, fűrkeszlégy peték a hernyó testén és az elpusztított bábból kikelő fűrkeszlégy lárva.



27.15. Az *Entomophaga maimaiga* okozta fertőzésben tömegesen elpusztult hernyók.



27.16. Balra elegyetlen, jobbra elegyes (szillel, kőrissel, hárssal) tölgyes a gyapjaslepke tömegszaporodásakor.

- **Megszüntető védekezés:**

a) *A petecsomók eltávolítása és megsemmisítése:*

Kiskertekben, parkokban esetleg kivitelezhető, de nagyobb kiterjedésű erdőkben ez a megoldás nem alkalmazható, hiszen óriási élőmunka igénye miatt rendkívül költséges, ugyanakkor hatékonysága megkérdőjelezhető.

b) *Vegyszeres védekezés környezetkímélő szerekkel:*

Erdőben csak környezetkímélő szereket (*Bacillus thuringiensis spóraszuszpenzió, vagy kitinszintézist gátló anyagok*) szabad alkalmazni, de azokat is csak gondos mérlegelés, egyedi szakmai megfontolás alapján, a lehető legszükségesebb esetekben. Ugyanis még ezeknek a szereknek is nagyon sok nem kívánatos mellékhatása van.

A védekezést akkorra kell időzíteni, amikor minden hernyó kikelt és felmászott a koronába (*ekkor zömmel L₂ stádiumban vannak*).

Legkíméletesebbek a *Bacillus thuringiensis* varietas *kurstaki*-t tartalmazó biopreparátumok. A szer elfogyasztása után a hernyók már 1-2 óra múlva befejezik rágást, és néhány nap után elpusztulnak.

A *Bacillus thuringiensis* készítmények az UV sugárzásra érzékenyek, ezért csak a késő délutáni, kora esti órákban szabad vele permetezni. A kitinszintézist gátló szerek hatása késleltetett. A hernyók a szer elfogyasztása után még a következő vedlésig táplálkoznak, és csak vedlés során pusztulnak el.

Lakott területek közelében, parkerdőkben, üdülőhelyeken szükséges lehet a védekezés. Indokolt lehet továbbá olyan erdősítésekben, ahol feltételezhető, hogy a csemeték, illetve fiatal fák nem képesek kiheverni a kártételt; makktermő állományokban, illetve felújítási céllal megbontott állományokban, ahol a makktermés elmaradása a felújítást nehezíti, illetve megghiúsítja; olyan erdőkben, ahol a gyapjaslepke rágását követően kárláncolatok kialakulása illetve jelentős mértékű fapusztulás várható. Az erdőkben átgondolatlanul (*különösen pedig a nem környezetkímélő szerrel történő*) végrehajtott védekezések nemcsak többlet kiadásokat, hanem súlyos ökológiai károkat is okozhatnak, hosszabb távon pedig nemhogy csökkentik, hanem éppenséggel növelhetik a tömegszaporodások gyakoriságát és kiterjedését.

Kérdések

Milyen életmód jellemzi a gyapjaslepkét?

Milyen tényezők befolyásolják a gyapjaslepke károsítását?

Hogyan jelezhető előre a gyapjaslepke károsítása?

Milyen védekezési eljárásokat ismer a gyapjaslepkével szemben?

Mik a gyapjaslepke legfontosabb természetes ellenségei?

Tölgyek levelét károsító rovarok II.

Aranyfarú lepke (Euproctis chrysorrhoea)

Polifág faj, sok tápnövénye ismert. Főleg kocsányos tölgyön, galagonyákon, kökényen, gyümölcsfákon és füzekon fordul elő.

Fő kártételei a **síkvidéki, kötött talajokon álló kirítkult, kocsányos tölgy** állományokban, az ország keleti, délkeleti és déli területein jelentkeznek. Éves kárterületei az utóbbi évtizedekben növekvő trendet mutatnak.

Életmód, károsítás

Egynemzedékes, hernyó alakban, a fák koronájában szőtt **hernyófészkekben telel**. Az áttelelt hernyók kora tavasszal, kezdetben csoportosan, majd szétszéledve **rágják a rügyeket, később a leveleket**. Tarrágást is okozhatnak, főleg ott, ahol együtt rág a gyapjaslepkével és a gyűrűslepkével. **A nemző nyár közepén rajzik**. A nőtény a levelek fonákjára, potrohszőrével fedett csomókba rakja le petéit. Az augusztusban kikelő hernyók először hámozó/vázasító rágást folytatnak, majd elkészítik a telelőfészkeket. A rágáskár hasonló más lepkhernyóéhoz. Ennél a fajnál ősszel és télen, elsősorban a fák koronájában, jól megfigyelhetők a hernyófészkek, a hernyója is könnyen felismerhető. Természetes ellenségei a ragadozó bogarak, valamint a fürkészdarázsak és fürkészlégyek.

Erdővédelmi szerepén túl meg kell említeni humánegészségügyi jelentőségét is. Hernyószőrei allergének, kellemetlen bőrgyulladást, viszketést okoznak.

A károsítást befolyásoló tényezők

Száraz, meleg, napos tavaszi és nyári időszak kedvezően hat a fajra. Jelenléte sokhelyütt „krónikus”. Népsége több éven keresztül is magas lehet.



28.1–28.3. Az aranyfarú lepke petecsomója tölgylevél fonákján, a fiatal hernyók nyárvégi rágása kocsányos tölgy koronájában és a fiatal hernyók.



28.4–28.6. Az aranyfarú lepke hernyóinak telelőfészke tölgy koronájában és a kifejlett hernyó.

Előrejelzés

- A hímek és a nőstények is jól repülnek a mesterséges fényre, így **fénycsapdák segítségével** előre jelezhető népszégnövekedése: amennyiben a csapda egy évben 100-nál több egyedét fogja, a csapda környékén számítani kell károsításával.
- **A telelő hernyófészkek számlálásával:** amennyiben 0,1 hektáron 100 vagy ennél több hernyófészkek található, akkor erős rágásra kell számítani.

Védekezés

Védekezni a hernyók tömeges kikelése idején, nyáron célszerű, **kitinszintézist gátló szerekkel**. Ezek a szerek a leveleken kb. 30 napig hatékonyak maradnak, így a hatóanyag garantáltan elpusztítja a táplálkozó hernyókat. A faj életmódjából adódóan jó esetben nyáron egy védekezés is hatékony lehet. Tavasszal általában nem elég az egyszeri védekezés, mivel a hernyók L₄stádiumig félig rejtetten, fészkekben élnek, ezáltal védettebbek. Alkalmazható még *Bacillus thuringiensis*-t tartalmazó **biopreparátum** is.

Gyűrűslepke (*Malacosoma neustria*)

Polifág, erdővédelmi szempontból fő tápnövénye a kocsányos tölgy. Kedveli még a kőkényt, a galagonyát, a vadgyümölcsöket és a füzeket. Fő kárterületei a **síkvidéki, kötött és tömörödött talajú kocsányos tölgy** fiatalosok. Tömegszaporodásai az ártéri kocsányos tölgyesekben gyakoriak. Gyakran az aranyfarú lepkével együtt lép fel tömegesen.

Életmód, károsítás

A lepke rajzási ideje június-július. A nőtény a **petéket** vékony ágakra, jellegzetes **gyűrű formájában** rakja le, innen a faj neve is. Pete alakban telel. Az április végén, május elején kikelt hernyók először fészket készítenek, elsősorban az **erdőszéleken**, a **cserjeszintben**. Abban pihennek, majd azt elhagyva csoportosan rágnak. Az utolsó vedlés után szétszéledve május végéig, június elejéig folytatják rágásukat. Helyenként tarrágást is okoznak. Tarrágása után gyakori a tölgy lisztharmat és egyéb rovarok (pl. *pajzstetű*, *díszbogár*, *stb.*) megjelenése, melyek együttesen a fák gyengültségét, leromlását fokozzák. Természetes ellenségei a madarak, a ragadozó és parazitoid rovarok (*fürkészegyek*, *fürkészdarázsok*). Csapadékos tavasz esetén rovarpatogén gombák is okozhatnak jelentősebb hernyópusztulást.

A károsítást befolyásoló tényezők

Meleg- és fénykedvelő ligeterdei faj.

Előrejelzés

- A lepke **fénycsapdára jól repül**, ezért a fogásszámok erős növekedése esetén várható károsítása.
- A **lerakott petegyűrűk, illetve a bennük lévő peték számából** is következtetni lehet a várható kártételre. Ezek számlálása azonban idő- és munkaigényes.

Védekezés

Szükség esetén tavasszal a hernyók első három lárvastádiumában kell védekezni **biopreparátummal, vagy kitűnszintézist gátló szerekkel**. Tapasztalatok szerint a hernyó a *Bacillus thuringiensis*-t tartalmazó biopreparátumokra érzékeny.



28.7–28.8. A gyűrűlepke jellegzetes petegyűrűje és kifejlett hernyója.

Búcsújáró lepke (*Thaumetopoea processionea*)

Őshonos tölgyeink bármelyikén, de leggyakrabban a *cseren* találkozhatunk vele.

A hernyók szőrei (*de még a fészkekben visszamaradt levedlett hernyóbőrök is*) kifejezetten allergének, súlyos kiütéseket okozhatnak! Hollandiában pl. egyes években több tízezer személyt (*illetve háziállatokat*) érint a súlyos, hernyószőr által okozott bőrgyulladás.

Életmód, károsítás

Egynemzedékes, július-augusztus hónapban repül. A nőtény petéit a koronába, ágakra, csomókban rakja le. Az áttelelő petékből a hernyók a lombfakadással egy időben kelnek ki. Társasan táplálkoznak, eleinte szövedék nélkül gyűlnek össze, majd tipikus *fészkeket készítenek* a törzsön, ill. az ágelágazásoknál. Innen vándorolnak hosszú sorokban a táplálék után. Innen származik a „búcsújáró” név. Ritkán okoz tarrágást, népessége azonban egy adott helyen hosszabb ideig is viszonylag magas lehet, ami az állományok legyengülését, pusztulását is okozhatja. *Csalánzó hernyószőrei* miatt elsősorban humán-egészségügyi hatása jelentős, elszaporodása esetén az erdei munkákat és a turizmust korlátozni kell! Természetes ellenségei a ragadozó bogarak és számos parazitoid.

A károsítást befolyásoló tényezők

- Kedveli az *erdőszegélyeket* és a *záródáshiányos, meleg, napsütötte állományokat*. A gyakori, egymást követő aszályos évek a népesség növekedését idézhetik elő. A májustól júliusig terjedő időszak *aszályossága* kifejezetten kedvező a faj számára.

Előrejelzés

- A lepke *fénycsapdára jól repül*, ezért a fogásszámok erős növekedése esetén várható károsítása.
- A törzseken található *fészkek-szövedékekből* is lehet következtetni a népességre.

Védekezés

Elsősorban a *kitinszintézist gátló szerek* ajánlottak. Védekezés a lakott területek, erdei létesítmények közelében, parkerdőkben válhat szükségessé.



28.9–28.10. A búcsújáró lepke csoportosan táplálkozó fiatal hernyói és kifejlett hernyói.



28.11–28.12. A búcsújáró lepke hernyófészke és nemzője.

Kérdések

Milyen életmód jellemzi az aranyfarú lepkét?

Hogyan jelezhető előre az aranyfarú lepke károsítása?

Milyen tápnövényeit ismeri a gyűrűslepkének?

Milyen védekezési eljárásokat ismer a gyűrűslepkével szemben?

Milyen tényezők befolyásolják a búcsújáró lepke károsítását?

Mely fajoknak van humán egészségügyi jelentősége?

Tölgyek levelét károsító rovarok III.

Araszolók

A lombrágást általában több faj együttesen okozza, melyek közül a legjelentősebbek a *kis téliaraszoló* (*Opheroptera brumata*), *nagy téliaraszoló* (*Erannis defoliaria*), *aranyos téliaraszoló* (*Agriopis (Erannis) aurantiaria*) és a *tollascsapú araszoló* (*Colotois pennaria*).

Az araszolók nevüket hernyóik jellegzetes araszoló mozgásáról kapták. A 3 pár lábuk mellett a potroh végén található állábai, melyek segítségével előrehaladás közben hátuk meggörbül.

Az araszolófajokkal gyakran együtt fordul elő számos bagolylepke faj is, amik esetenként jelentősen hozzájárulhatnak a kialakuló rágáskárokhoz. Az araszolók és ezek a bagolylepkék is többségükben polifágok. A kocsányos és kocsánytalan tölgyön kívül kedvelt tápnövényeik a gyertyán, nyárok, hársak, nyírek, fűzek és a vadgyümölcsök, illetve cserjék. Az egyes években helytől és időtől függően a fajok szerepe, jelentősége eltérő, a legnagyobb jelentősége többnyire a kis téliaraszolónak van.

Életmód, károsítás

A jelentősebb, ún. téli araszoló fajok *ősszel, tél elején* repülnek. A többnyire szárnyatlan, vagy szárnycsonkos nőtények párosodás után a törzsön felmászva a koronában, pl. a rügyek tövébe helyezik el petéiket. *Pete alakban telelnek*, a hernyók a rügyfakadással egy időben kelnek, és megkezdik táplálkozásukat először a rügyeken, majd a kifejlődő leveleken.

A kifejlett hernyók a talajra ereszkednek, illetve hullanak, és a *talajban bábozódnak*. Tömegszaporodás esetén, ami átlagosan 10 évenként alakul ki, *tarrágás* is bekövetkezhet, valamint ennek következményeként *növedékvesztés*, illetve kárláncolatok.

Természetes ellenségeik a rovarevő énekesmadarak, a ragadozó és parazitoid rovarok. A kis bábrabló (*Calosoma inquisitor*) kedvelt zsákmányai éppen ezek a tavaszi lombfogyasztó araszolófajok. A sodrómolyokkal együtt fészkelési időben a rovarevő énekesmadarak (cinegék, csuszka, stb.) fő táplálékát adják. Népszerűségük nagyban meghatározza, hogy ezek a madarak hány fészekaljat, illetve hány fiókát képesek felnevelni.



29.1-29.3. A kis téliaraszoló párosodó csökevényes szárnyú nősténye és szárnyas hímje, a rügyekre rakott petéi és kifejlett hernyója.

A károsítást befolyásoló tényezők

- Tömegszaporodásukat a **meleg, száraz tavaszi időjárás segíti elő**.
- Az araszolók számára a **hideg, esős és késői fagyos idők** annyira **kedvezőtlenek**, hogy a gradáció (tömegszaporodás) alig vagy ki sem alakul, ill. idő előtt összeomlik.

Előrejelzés

- **Fénycsapdára igen jól repülnek**, ami lehetővé teszi tömegszaporodásuk nyomon követését. Az előrejelzés a befogott hím lepkék több évi elemzésével lehetséges. Ha egy csapda a legfontosabb négy araszoló fajtából egy évben több mint kétezret fog, akkor erős károsítás várható.
- A fák törzsére felkent enyvgyűrűbe vagy ragasztószalagba ragadt **nőstények megszámlálásával** is tehető előrejelzés.
- Lehetőség az előrejelzésre a talajban lévő **bábok** nyár végi **megszámlálása** is.

Védekezés

- A **környezetkímélő szerek használata** a legalkalmasabb az eredményes védekezéshez, különösen a *Bacillus thuringiensis*-t tartalmazó biopreparátumok.
- Hatásos a kitinszintézist gátló szerek alkalmazása is.
- Az énekesmadarak szívesen fogyasztják az araszoló hernyókat, ezért **madárodúk** telepítésével, illetve az odvas fák kíméletével elősegíthetjük a kártétel csökkentését.
- Ajánlott a **hangyabolyok** védelme, mivel különböző vöröshangya (*Formica*) fajok erősen csökkenthetik populációit.



29.4-29.6. A nagy téliaraszoló, az aranyos téliraszoló és a tollascsapú araszoló hernyója.

Tölgyilonca (Tortrix viridana)

A fajnak tulajdonított károk tulajdonképpen több sodrómoly faj együttes rágását jelentik. Általában a **tölgyilonca** a domináns faj, de több más faj mellett, változó népszerűséggel a tölgylevél sodrómoly (*Aleimma loeflingiana*) és a kökényszövő sodrómoly (*Archips xylosteana*) is szerepet játszik a sodrómolyok által okozott károkból. A tölgyilonca és a további fajok is polifágok, de erdészeti szempontból legfontosabb tápnövényeik a **kocsányos és kocsánytalan tölgy**.

Életmód, károsítás

A világoszöld lepke május-júniusban repül. A rügyek közelébe párosával lerakott **petéi telelnek át**. A kikelő hernyók április közepétől a rügyek körüli szövedékben, a kibomló rügyek belsejében rágnak. Később a bomló levelek között táplálkoznak, amelyeket szövedékkel összefonnak.



29.7-29.9. A tölgyilonca levélsodratai, hernyója és lepkéje.

Hernyója zöldes, esetleg szürkés, feketén pontozott, feje sötét. A harmadik vedlés után megkezdí a levelek összesodrását, és a sodratban bábozódik. A levelek rágása, valamint a sodratok csökkentik a lombfelület nagyságát. Tömegszaporodás idején *tarrágást is okozhat*.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A fiatal hernyók mortalitása *hideg, esős tavasszal* magas, a *késői fagy* a tömegszaporodásukat akadályozza.
- A gradáció összeomlását az *éhség* és a *rovarpatogén gombák, vírusok, parazitoid rovarok* segítik elő.

Előrejelzés

A tölgyilonca a *fénycsapdára* jól repül, mivel azonban a tavaszi időjárás a hernyópopuláció létszámát nagyban befolyásolja, a fogott lepkék számából nehéz a következő évben bekövetkező kártételre következtetni. Több más sodrómollyal együtt ismert a tölgyilonca feromonja is, így népségének felmérése *feromoncsapdával* is lehetséges.

Védekezés

- A védekezés elviekben légi úton, tavasszal *kitinszintézist gátló* készítménnyel, vagy *Bacillus thuringiensis*-t tartalmazó biopreparátummal lehetséges. A vegyszeres védekezést nehezíti, hogy a sodrómollyok a hernyók szövédékekében, illetve az általuk készített levélsodratokban viszonylagos védettséget élveznek. Napjainkban erdőkben már ritkán végeznek vegyszeres védekezést ellenük.
- Az énekesmadarak szívesen fogyasztják a sodrómolly hernyókat, ezért *madárodúk* telepítésével elősegíthetjük a kártétel csökkentését. Legalább ennyire fontos, hogy a gyérítések során megkíméljük a *fészekodúnak alkalmas faegyedeket*. Ez nemcsak a sodrómollyok, hanem számos más kártevő rovarfaj ellen is hatékony megelőző védekezés.
- Ajánlott a *hangyabolyok* védelme, mivel különböző vöröshangya fajok (*Formica rufa csoport*) jelentősen csökkenthetik népségüket.

Tölgy földibolha (*Haltica quercetorum*)

Egynemzedékes, nemzőként telelő levélbogár. Leggyakoribb a kocsányos tölgyön, de más honos tölgyeinken, valamint mogyorón, bükkön és égeren is előfordulhat.

Életmód, károsítás

Tavasszal a fényes bogarak lombfakadás után előbújnak, táplálkozó rágást folytatnak, majd a nőtények petéiket csomókban, a **friss levelek fonákjára** rakják. A kis fekete álcák kezdetben a levél alsó epidermiszét rágják, majd a felsőt is kivázasítják, ezért a levél csipkehálóhoz hasonló. Az álcák július elejéig rágnak, a talajtakaróban, vagy kéregpedésekben bábozódnak, kétheti bábnyugalom után a kikelő bogarak a fák leveleit tovább vázasítják késő őszig. **Lisztharmat fertőzés** gyakran jár együtt rágásával.

A károsítást befolyásoló tényezők

- Mind a fiatal, mind az idős állományokat megtámadja, de károsítása **csemetekertekben** és **erdősítésekben** lehet a legnagyobb hatású.
- Kártétele száraz, meleg nyarakon és tarrágások után gyakori.

Védekezés

Ha szükséges, a kifejlett **bogarak elleni védekezéshez** (főleg a tavaszi áttelelt nemzedék ellen) inszekticidek, köztük a **piretroidok**, a **lárvaik ellen a kitinszintézist gátló szerek** a legalkalmasabbak.



29.10-29.12. A tölgy földibolha nemzője, petéi és a levélfonákon hámozó rágást folytató lárvai.

Kérdések

Milyen araszolófajokat ismer, amik jelentős lombrágást okozhatnak?

Milyen életmód jellemzi az araszolólepkéket?

Milyen tényezők befolyásolják az araszolók károsítását?

Mely fajok játszhatnak szerepet a sodrómolyok rágáskáraiban?

Milyen tényezők befolyásolják a sodrómolyok károsítását?

Hány nemzedékes a tölgy földibolha és milyen életmód jellemzi?

Tölgyek levelét, törzsét és ágait károsító rovarok

Tölgy-csipkéspoloska (Corythucha arcuata)

Idegenhonos inváziós észak-amerikai származású faj. Európában Észak-Olaszországban 2000-ben találták meg először. Nálunk 2013-ban került elő, mára az ország minden megyéjében előfordul. A déli, délkeleti megyék tölgyeseiben egyöntetű, nagykiterjedésű korai lombelszíneződést idéz elő. Minden ***őshonos tölgyünk*** a tápnövényei közé tartozik (*az észak-amerikai vörös tölgyek nem*), de ritkábban más fákön (*juharok, hársak, szilek, stb.*) és cserjéken is előfordul.

Életmód, károsítás

A ***kifejlett poloskák*** kéregrepedésekben, kéreg alatt ***telelnek***, a lombfakadással egy időben jönnek elő. A nőstények a levélfonákra petéznek. A kikelő lárvák és az imágók is itt szívogatnak, aminek következtében a leveleken először kisebb sárgásszürke foltok jelentkeznek, ezek később összeolvadnak. Erős fertőzéskor a faegyed teljes lombozata akár már június végére ***elszíneződhet***, majd el is szárad. ***Évente 2-3 nemzedéke van.*** Hosszú távú hatásait még nem ismerjük kellő részletességgel, de eddigi ismereteink szerint a ***tölgyek növedékére, egészségi állapotára, makktermésére*** és a tölgyekhez kötődő kiemelkedően ***fajgazdag életközösségekre*** is jelentős negatív hatást fog gyakorolni.

Megjelenése, életmódja és kártétele nagyban hasonlít a platán-csipkésposloskáéhoz, de az csak platánon él.



30.1–30.3. A tölgy-csipkésposloska petéi, lárvája és nemszöje.

A károsítást befolyásoló tényezők

Gyors terjeszkedésében döntő szerepet játszik a vasúti és az országúti gépjárműforgalom. A vasúti kocsikon, ill. a gépjárművek felületén néhány órán belül több száz kilométerre kerülhet akár sok példánya, amik aztán az újabb gócban elszaporodva terjeszkedhetnek tovább.

Védekezés

- Kertekben, parkokban, esetleg plantázsokon elviekben elképzelhető a vegyszeres védekezés, de erdőterületen egyáltalán nem ajánlott, egyrészt a magas költségek miatt, a megkérdőjelezhető hatékonyság és a drasztikus mellékhatások miatt.
- ***Elegyes, változatos szerkezetű állományok*** kialakítása bizonyos mértékben csökkentheti a csipkésposloska negatív hatásait.
- Az inváziós fajok sikerének titka sok esetben a természetes ellenségek hiánya. Európában, így hazánkban sincs hatékony természetes ellensége. Hosszabb távú megoldást valószínűleg csak egy sikeres ***klasszikus biológiai védekezési program*** jelenthet.

A klasszikus biológiai védekezés lényege, hogy a faj őshazájából telepítenek be olyan természetes ellenségeket, amik ott érdemben szabályozzák a csipkésposloska populációit. Egy ilyen lépést azonban széleskörű, célirányos kutatásoknak kell megelőznie, a nem kívánt mellékhatások elkerülése érdekében.



30.4–30.5. A tölgy-csipkésposloska erős kártétele kocsányos tölgy ágán, illetve állományban (a zöld fák körisek).

Kétpettyes karcsúdíszbogár (*Agrilus biguttatus*)

Fő gazdanövényei a kocsányos és kocsánytalan tölgy. Általában idősebb tölgyesekben jelenik meg tömegesen. A **tölgypusztulás** kárláncolatában is résztvevő, jelentős szereppel bíró faj.

Életmód, károsítás

A bogarak a nyár első felében rajzanak tömegesen. A nőstények a törzsekre petéznek. A kikelő lárvák befurakodnak, és többnyire **vízszintes** lárvajáratokat készítenek a háncsrészben, aminek a következménye a fák gyors pusztulása lehet. Kifejlődésük végén a kéregben bábozódnak. Jellemzően **kétéves fejlődésű**, de kedvező időszakokban (*aszályos, meleg évek*) egy év alatt is kifejlődhet. A megtámadott fákon gyakran **nedvfolyások** észlelhetők, melyek segíthetnek azonosítani a fertőzött törzseket. Kirepülési nyílása „D”-alakú.



30.6-30.7. A kétpettyes karcsúdíszbogár lárvái és nemzője.

A károsítást befolyásoló tényezők

Leggyakrabban erdőszéli, napsütötte sarangokon találkozhatunk velük. Elsősorban **szárazság**, **rügy- és lombrágás** után szaporodik el, különösen erdőszegélyeken, illetve záródáshiányos állományokban.

Védekezés

Védekezésként a fertőzött **törzsek eltávolítása** javasolható (ősszel vagy télen).



30.8-30.9. A kétpettyes karcsúdíszbogár miatt elpusztult tölgy koronája és az elhalt fa kérge alatti lárvajáratok.



30.10-30.12. A díszbogár lárvák befurakodása nyomán keletkező foltok, a kétpettyes díszbogár tipikus kirepülési nyílása és a díszbogár bábok után kutató harkályok által lekopácsolt kérgű tölgy törzs.

Sávós tölgybogár (*Coraebus florentinus*)

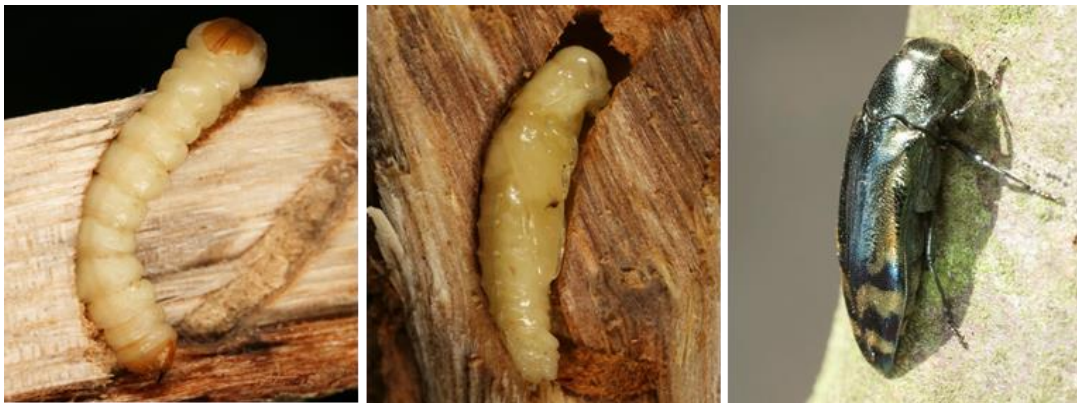
A többnyire **kétéves fejlődésű** faj fő tápnövénye a kocsányos és kocsánytalan tölgy, de megtalálható cseren és molyhos tölgyön is.

Életmód, károsítás

A június-júliusban rajzik, a nőtény vezérhajtásokra, sebhelyekre, rügyek közelébe petézik. Álcája két évig rág, hosszú menetének végén gyűrű alakú rágást készít („*halálgyűrű*”). Az efölötti ág rész elhal, elszárad és le is törik.

A károsítást befolyásoló tényezők

Déli kitettségű, záródáshiányos állományokban, különösen *aszályos* időszakokban, illetve *rovarrágás után* tömeges lehet.



30.13-30.15. A sávos tölgybogár lárvája, bábja és nemzője.



30.16-30.18. A sávos tölgybogár járatai tölgyágban, a „halálgyűrű” és a koronában elszáradt ág.

Kérdések

Milyen rövidtávú és hosszútávú hatásai vannak/lehetnek a tölgy-csipkéspoloskának?

Milyen védekezési eljárások jöhetnek szóba a tölgy-csipkéspoloskával kapcsolatban?

Mi az oka annak, hogy a kétpettyes karcsúdíszbogár a fák gyors pusztulását is okozhatja?

Hogyan nevezik a sávos tölgybogár rágásképét és miért?

Tölgyek termését károsító rovarok

Tölgymakkormányos (*Curculio glandium*)

A makkban fejlődő számos ormányosbogár faj közül legjelentősebb a **tölgymakkormányos**. Fő tápnövényeik a kocsányos, kocsánytalan, molyhos tölgy és cser (*a vörös tölgyek is*), valamint a bükk, a szelídgesztenye és a mogyoró is.

A kisebb jelentőségű sodrómolyok közül négy faj fordul elő rendszeresen a tölgyek makkjában, közülük a leggyakoribb a tölgymakkmoly.

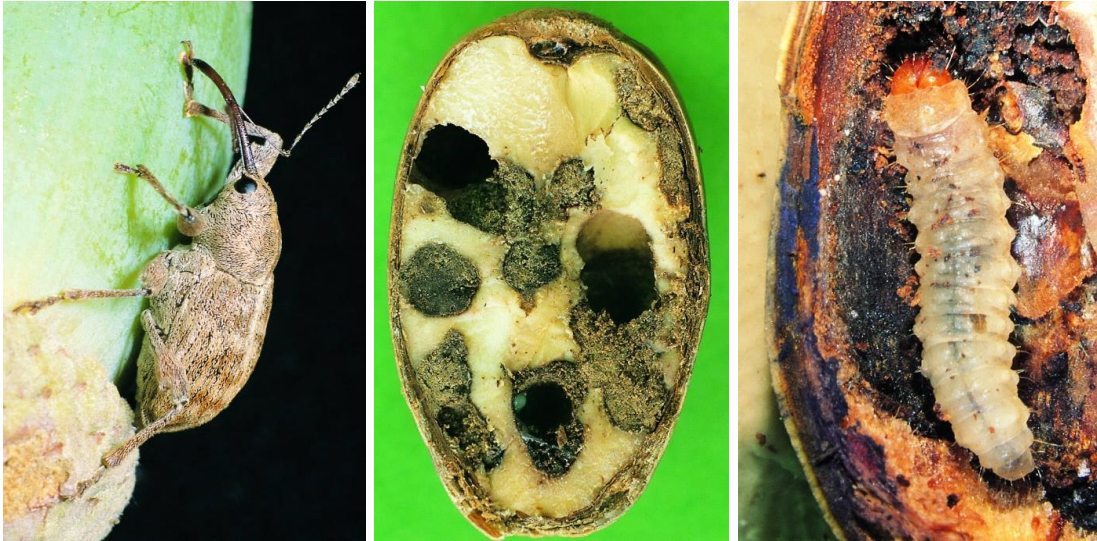
Életmód, károsítás

A **tölgymakk ormányos** nőtények peterakó csatornába helyezik a petéket, amikből kikelve a **kukacszerű lárvák** elkezdi rágásukat.



31.1-31.3. A tölgymakkormányos petéje és lárvája.

A tölgymakkmoly lepkék májustól júliusig repülnek, a nőtények petéiket a fejlődő makkok felszínére rakják, ahonnan a kikelő hernyók maguk fúrják át a makkhéjat. A kifejlett hernyó ovális lyukat rág a makkon, majd a talajban, gubóban telet át. Tavasz végén, nyár elején bábozódik.



31.4-31.6. A makkormányos lárvák által összerágott sziklevelek, makkormányos nemző és a tölgymakkmoly lárvája.

Az ormányos lárvák fejlődésük végén **kerek lyukat** rágnek a makkhéjon, és azon keresztül kibújva a talajra hullnak, és magukat befúrva ott telelnek. Egy részük akár 2-3 évig is átfekszik. A kibújási nyílás különböző alakja alapján megállapítható, hogy makkormányos lárva (*kerek lyuk*), vagy makkmoly hernyó (*ovális lyuk*) fejlődött-e a makkban. Esetenként együtt is kifejlődhetnek. A fertőzött makkokat felvágva elkülöníthetők az ormányosok kukacai, ill. a molyok hernyói.

Hatásuk kettős. **Közvetlen** szerepük alapvetően kétféle lehet. Egyrésztől a lárvák a makkokban a csíra és a sziklevelek megrágásával megakadályozzák a makkok kicsírázását, másrészt jelenlétük, a korai makkhullás révén lehetetlenné teszi a makkok teljes kifejlődését. **Közvetett** hatásuk abban áll, hogy a peterakási lyukakon és a lárvák kibújási nyílásain keresztül – mint fertőzési kapun – különböző gombafajok fertőzhetik a makkokat, ezen belül a csírákat, amivel jelentős pusztulást okozhatnak.

A kártétel nagyon változó, az 5-10%-tól egészen 80-90%-ig terjedhet. Jó termés esetén általában marad elég egészséges makk, de gyenge/közepes termés nagy része életképtelen lehet. Megjegyzendő, hogy a „lyukas” makk nem jelenti feltétlenül a csíra pusztulását, így a makk életképtelenségét. A lyukas makkok egy része képes a kicsírázásra. Ez nagyban függ attól, hogy hány lárva fejlődött ki benne (egy csermakkban pl. akár 10-15 lárva is kifejlődhet).

Védekezés

- A május végétől szeptemberig rajzó ormányosbogarak ellen a védekezés nehezen oldható meg. Jó és bő makktermés esetén elegendő makk marad meg, azonban a gyenge-közepes makktermést az álcák gyakran teljesen tönkreteszik. Tölgy plantázsokban, illetve makktermő állományokban szükség esetén ismételt **vegyszeres védekezéssel** megoldható a makktermés védelme.
- A tölgymakk **gyűjtését minél később végezzük**, majd **átválogatással**, ill. eleve gondos gyűjtéssel csökkentjük minimálisra a fertőzött makkok mennyiségét.
- A tölgymakk tárolása esetén elsősorban arra kell ügyelni, hogy minél kevesebb legyen az tárolt makk készletben a „lyukas” makk, mert ezeket jellemzően már a gombák is megfertőzték, így fertőzési kockázatot jelentenek az egészséges makkokra nézve is.
- Gombafertőzés ellen javasolható **fungicid készítmények** alkalmazása.

Suskagubacsdarázs (*Andricus quercuscalicis*)

A kocsányos tölgy makkjának legjelentősebb gubacsdarazsa. Magas csersavtartalma miatt a gubacsokat hosszú időn át ipari célokra (*bőrçserzés*) nagy tömegben gyűjtötték.

Életmód, károsítás

Kétnemzedékes, a tavaszi **kétivarú nemzedék** a **cser hímvirágjain** 2-3 mm-es gubacsokban fejlődik. A nőtények a párosodást követően a **kocsányos tölgy** 3-5 mm méretű **fiatal makkjaiba** petéznek. Ezeken szabálytalan alakú, 2-3 cm-es, eleinte zöldes, enyves felületű gubacsok képződnek, amik később megbarnulnak. A gubacsos makkok az egészségeseknél korábban, már július-augusztus hónapban lehullnak. Egyes fákon esetenként a makktermés 70-80 %-át is fertőzheti. Ezekben **a gubacsokban** csak **nőtények** fejlődnek (**egyivarú nemzedék**), amik a következő év februárjában, márciusában kelnek ki, és cser virágrügyekbe petéznek. A makk-gubacsokban kifejlődő nőtények egy része csak 1-3 éves késéssel kel ki.



31.7-31.8. A suskagubacsdarázs kétivarú nemzedékének gubacsa cser hím virágszárán és egyivarú nemzedékének gubacsai kocsányos tölgy makkján.

Kiscsermakk-gubacsdarázs (*Pseudoneuroterus saliens*)

Kevésbé feltűnő, ezért kevésbé ismert gubacsdarázs faj, ami az utóbbi időkben sok helyen jelentős mértékben befolyásolja a cserek makktermését.



31.9-31.11. A kiscsermakk-gubacsdarázs kétivarú nemzedéke által fertőzött borsónyi makkok és a faj egyivarú nemzedékének gubacsai.

Életmód, károsítás

A második éves fiatal **makkban** tavasszal fejlődő **kétivarú nemzedék** a jelentős. Ez a fertőzött **makkok elszíneződését** (pirosodását), **elszáradását**, illetve **korai hullását** (már júniustól) okozza. A korán lehulló, apró elszáradt makkok gyakran elkerülik a szakemberek figyelmét, így a gyenge makktermés okát sokszor nem is társítja a gubacsdarázs tömeges megjelenéséhez. Egyes fákön akár 100%-os makkvesztés is bekövetkezhet. A tünet külsőleg hasonlít az aszály miatti makkszáradásra, a felvágott makkban azonban jól láthatók a lárvakamrák. Az **egyivarú nemzedék a levélfonáki főéren** található gubacsokban fejlődik. Az egyes állományok ennél és a következő fajnál is csökkenhetik a károk kockázatát.

Nagycsermakk-gubacsdarázs (*Callyrhitis glandium*)

A cser jelentős karpofág rovara. Helyenként és időnként a csermakkok jelentős részét fertőzi.



31.12-31.14. A nagycsermakk-gubacsdarázs kétivarú nemzedékének kirepülési nyílása és az egyivarú nemzedék által károsított csermakkok.

Életmód, károsítás

Tavaszi *kétivarú nemzedéke kocsányos és kocsánytalan tölgy fiatal hajtásaiban/ágaiban*, a nyári *egyivarú nemzedék* pedig a *csermakkok belsejében*, csontkeménységű belső kamrákban fejlődik, az $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ méretű makkok elszáradását okozva. A fertőzött, elszáradt makkok gyakran hosszabb ideig a fán maradnak. Kifejlett makkokban is megtalálhatók, többnyire a kupacs felőli oldalon helyezkednek el a 2–3 mm nagyságú, tojás formájú többkamrás gubacsok.

Kérdések

Milyen hatásait ismeri a tölgymakkormányosnak?

Hogyan lehet védekezni a tölgymakkormányossal szemben?

Mik a suskagubacsdarázs két nemzedékének tápnövényei?

Milyen hatása van a makkon, illetve makkban élő gubacsoknak a makkokra?

Nyárok károsítói

Nyárok levelén károsító gombák és a fehér fagyöngy

Nyárlevél-foltosító gomba (Ivaros alak: *Drepanopeziza punctiformis*; ivartalan alak: *Marssonina brunnea*)

Az *Aigeros szekció* nyárfajait támadja. Gyakran fordul elő a **nemes nyáron** és a fekete nyáron. Főleg csemetekertekben, anyatelepeken okoz károkat.

Kórkép

A leveleken apró, **1 mm-es barna foltok** jelennek meg, amelyek a levél felszínéből nem emelkednek ki. A levelek már a nyár folyamán **megsárgulnak és lehullanak**. A lombvesztés olyan mértékű lehet, hogy csak a hajtás csúcsán marad néhány levél. A csemeték, vesszők súlyos **növedékvesztés**et szenvednek, nem tudnak megfelelően befásodni, ezért **elfagynak**.



32.1. A nyárlevél-foltosító gomba által megtámadott csemete sárguló levelekkel



32.2. Jellegzetes 1 mm-es barna foltok a leveleken

A károsítást befolyásoló tényezők

- Csapadékos nyári időjárás esetén erősebb fertőzésre kell számítani.
- A különböző nemes nyár klónok eltérő érzékenységek. A fontosabb nemes nyár fajták közül az olasz nyár (*I-214*) a legérzékenyebb erre a gombára, az OP-229 viszont meglehetősen ellenálló.

Védekezés

- A kevésbé érzékeny klónok használata.
- Rezisztenciára nemesítés.
- A lehullott levelek talajba forgatása.
- Csemetekertekben, anyatelepeken réztartalmú szerekkel való permetezés.

A *Leuce szekció* nyárfajainak (fehér nyár, rezgő nyár, szürke nyár) is van levélfoltosító gombája (*Drepanopeziza populi-albae*, *Marssonina castagnei*). Ez a kórokozó a leveleken az előzőnél nagyobb, **3-4 mm-es foltokat** okoz. A károsítás egyéb jellemzői és a védekezés lehetőségei hasonlóak.

Nyár rozsdagomba (*Melampsora populina*)



32.3. A nyár rozsdagomba sárga termőtestei nemes nyár levelének fonákján



32.4. Nyár rozsdagomba fehér nyár levelének fonákján

A nyárákon előforduló **több rozsdagomba faj** gyűjtőneve. A gombák bonyolult fejlődésmenetük során a nyárákon kívül különböző köztesgazdákat, lágyszárú és fás növényeket is igénybe vesznek. Csemetekertek, anyatelepek, erdősítések jelentős kórokozói, főleg a **nemes nyárákra** veszélyesek. Az új nemes nyár klónok előállításánál fontos szempont a rozsdagombákkal szembeni ellenálló képesség.



32.5. Lombvesztés nyár rozsdagomba fertőzés következtében nemes nyáron

Kórkép

A megtámadott **levelek fonákján** nyár végén jelennek meg a gomba néhány milliméter átmérőjű **sárga termőteste**i, amelyek a fonák síkjából kiemelkednek. Az erős fertőzés miatti korai lombvesztés **növedékvesztést**, és a befásodás akadályozása következtében **elfagyást** okoz.

A károsítást befolyásoló tényezők

A meleg tavasz és a csapadékos nyár elősegíti a fertőzést.

A különböző nyárfajok, nemes nyár klónok eltérő érzékenységgűek. A Pannónia és az I-214 ellenálló, az OP-229 viszont érzékeny a betegségre.

Védekezés

A nyárat károsító rozsdagombák elleni védekezés hasonlóan történik, mint a nyárlevél-foltosító gombánál.

Venturia fajok

A **nyárok levelén, hajtásán** károsító gombák, az *Aigeros* és a *Leuce* szekció fajait is károsítják. A *Leuce* nyárokön gyakoribb a fellépésük.

Kórkép

Májusban a fertőzött leveleken és a friss hajtásokon olajzöld foltok jelennek meg. Erős fertőzés esetén a fiatal hajtások, levelek teljes elhalása is bekövetkezhet. A későbbi fertőzések hatására a már kifejlődött leveleken szabálytalan barna foltok, elhalások alakulnak ki, illetve a vesszőkön foltos kéregelhalások, forradásos sebhelyek keletkeznek. A károsítás növedékvesztést okoz, a hajtások, csemeték torzulnak, elszáradnak.



32.6. *Venturia populina* károsítása

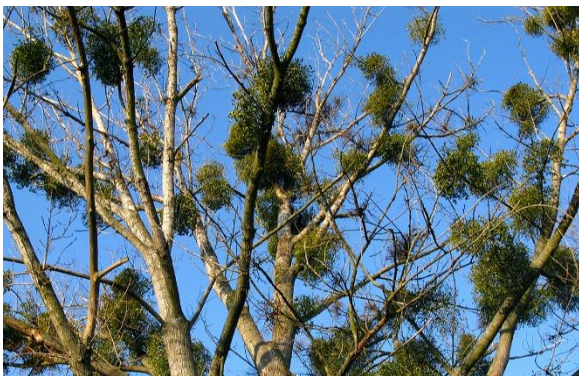


32.7. *Venturia macularis* károsítása fehér nyáron

Védekezés

Csemetekertekben, anyatelepeken réztartalmú gombaölő szerekkel védekeznek a *Venturia* fajok ellen, összekapcsolva az egyéb levél- és hajtáskárosító gombák elleni védekezéssel.

Fehér fagyöngy (*Viscum album*)



32.8. Fehér fagyöngy nemes nyáron

A fák ágain élő örökzöld, **félparazita** növény. Szinte valamennyi fafajunkon előfordul, kivéve a tölgyeket és a szelídgesztenyét. Különösen gyakori a **nemes nyáron**. A megtámadott ágak a jelentős víz- és tápanyagelvonás miatt gyakran el is pusztulnak. Ha egy fán több fagyöngybokor él, akkor ez jelentős növedékvesztést okoz. Főleg laza lombzatú fákon, illetve

fasorokban, jelenik meg, zárt állományokban ritkán tapasztalható tömeges károsítása. Hatékony védekezésre nincs lehetőség.

Kérdések

Miben különböznek a nyárlevél-foltosító gombák tünetei az Aigeros és a Leuce nyárákon?

Milyen következményei vannak a nyárlevél-foltosító gombák károsításának?

Hogyan lehet védekezni a nyárlevél-foltosító gombák ellen?

Melyek a tünetei és milyen következményei vannak a nyár rozsdagombák fertőzésének?

Milyen szerekekkel lehet védekezni a fent leírt gombák ellen?

Mely fafajokat károsítja a fehér fagyöngy?

Nyárok vesszőjét, törzsét károsító gombák és a baktériumos kéregbetegség

Nyár kéregfekély (Ivaros alak: *Cryptodiaporthe populea*; ivartalan alak: *Discosporium populeum*)

A gomba elsősorban az *Aigeros* szekció nyárfajait támadja meg, a *Leuce* szekció fajai sokkal kevésbé fogékonyak. A nyár kéregfekély a **nemes nyárák** legveszélyesebb betegsége. Elsősorban csemetekertekben, anyatelepeken, erdősítésekben, fiatalosokban okoz érzékeny károkat.

Kórkép

A gomba leggyakrabban a **hajtások, ágak tövénél** támad. A **téli szóródó spórák** fertőzésének hatására tavasszal a csemeték, fiatal hajtások vékony kérgén **barnás kéregelhalások** keletkeznek, majd bekövetkezhet a hajtások pusztulása. A sima kérgű idősebb fákon **besüppedő, szürke foltok** jelennek meg, amelyek később felrepedeznek. Gyakran nyálkafolyás is megfigyelhető. A durvább kérgű törzsrészekben csak a kéreg lehántása után látható az elhalt **húncs és a kambium barna elszíneződése**. Ha az elhalt folt a törzsön, hajtáson körbeér, a fölötté lévő rész elszárad.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A gomba fagymentes téli napokon fertőz, ezért az enyhe tél segíti a betegség terjedését. A fertőzéshez legkedvezőbb a 0-10 °C közötti hőmérséklet. Ennél melegebb időben a fa már képes sebszövetképzéssel védekezni.

- A *gyenge, száraz termőhelyen* sínylődő nemes nyár fiatalosok különösen fogékonyak a betegségekre.
- A különböző nemes nyár klónok eltérő fogékonyságúak.
- Erdősítéskor a *csemeték vízvesztése* is növeli a fertőzés valószínűségét.
- A dugványok készítésekor, kezelésekor is könnyen bekövetkezhet fertőzés (a dugvány vágáslapja fertőzési kaput jelent, bizonyos mértékű vízvesztés pedig elkerülhetetlen).



33.1. *Barna kéregelhalás egyéves nemes nyár vesszőn*



33.2. *Fertőzés a hajtások tövéénél. Szürke folt jelenik meg, majd megrepedezik a kéreg*



33.3. *Nyár kéregfekély fehér nyáron*



33.4. *A kéreg alatt a háncs és a kambium megbarnul*



33.5. *Besüppedő szürke folt idősebb fa kérgén*

Védekezés

- A termőhelynek megfelelő fafaj illetve fajta választása.
- A nyár kéregfekély elleni rezisztenciára nemesítés az új nemes nyár klónok előállításakor. A dugványok készítése során az eszközök fertőtlenítése.
- A dugványok fertőtlenítése gombaölő szerben való áztatással.
- A csemetéket a kiemelés, tárolás, ültetés során védeni kell a kiszáradástól.



33.6. Nyár kéregfekély miatt pusztuló nemes nyáras

33.7. Vesszőpusztulás nemes nyár anyatelepen

Citospórás kéregpusztulás (Ivaros alak: *Valsa sordida*; ivartalan alak: *Cytospora chrysosperma*)

A gombának ivaros és ivartalan alakja is van. Kéregben élő kórokozó. Korábban a nyár kéregfekély kórokozójának tartották, de kiderült, hogy csak a fagy, a szárazság vagy egyéb hatások által legyengített fák pusztuló ágain jelenik meg, mint **gyengültségi parazita**.

Kórkép

A fertőzés a kéreg sebzésein, repedésein történik. A hajtások, ágak kérgén besüppedések, barna, majd feketés elszíneződések keletkeznek. A megtámadott ágak elhalnak.

Védekezés

A nyár kéregfekély elleni védekezés egyúttal a citospórás kéregpusztulás ellen is hatásos.

Nyártapló (*Phellinus tremulae*)



33.8. Nyártapló

A **fehér, a szürke és a rezgő nyár** leggyakoribb törzskorhasztó gombája. A fák megbetegítésével, elpusztításával, a faanyag károsításával jelentős gazdasági veszteségeket okozhat. A spórák a törzseket sebzéseken, ágcsonkokon fertőzik meg. A gomba a fában **álgesztesedést**, majd **fehérkorhadást** okoz. A megtámadott fák jelentős része elpusztul, illetve gyakran

esnek a széltörés áldozatául. A korai feltisztulás elősegítése (*sűrűn tartás*), és a sebzések elkerülése csökkenti a fertőzés esélyét.

Pilát tapló (*Phellinus pilatii*)

A **fehér és a szürke nyár** törzskorhasztásával jelentős gazdasági kárt okoz, különösen a Duna-Tisza közti homoki nyárasokban. A spórák az ágcsonkokon keresztül fertőzik meg a törzseket. A gomba először **álgesztesedést**, majd **fehérkorhadást** okoz. A védekezési lehetőségek megegyeznek a nyártaplónál leírtakkal.

Nyár tőkegomba (pikkelyes tőkegomba) (*Pholiota destruens*)



33.9. Nyár tőkegomba nemes nyár rönk bütűjén

Nemes nyáron és a **fekete nyáron** (*Aigeros* szekció) károsító kalapos gomba. A fertőzés ágcsonkokon, sebzéseken, rovarjáratokon keresztül történik. A gomba **álgesztesedést** és **fehérkorhadást** okoz. A termőtestek a döntés után egyesével vagy csoportosan jelennek meg a tuskókon és a rönkök bütűjén. Védekezni a sebzések kerülésével, szakszerű nyeséssel, a károsító fertőzési kaput nyitó rovarkárosítók

tömeges elszaporodásának megakadályozásával lehet.

Késői laskagomba (*Pleurotus ostreatus*)

33.10. A késői laskagomba termőtestei

Főleg az *Aigeros szekcióba* tartozó nyáron élő sebparazita, de több más lombos fafajon is megtalálható. Szaprofita életmódra is képes, holt faanyagon is megtelepszik. A törzseket sebzéseken, ágcsonkokon, rovarjáratokon keresztül fertőzi meg. *Álgesztesedést* és *fehérkorhadást* okoz. A termőtestek ősszel jelennek meg, esetenként az élő törzsek sebzett részein, de többnyire csak a

kitermelés után a vágásfelületeken, tuskókon. Gyakran gyűjtött, ehető gomba. A védekezés lehetőségei azonosak a nyár tőkegombánál leírtakkal.

Nemes nyárok baktériumos kéregbetegsége (*Lonsdalea populi*)

A nemes nyárok néhány éve megjelent baktérium által okozott új betegsége. A nyár folyamán a törzsön erős, *fehér nedvfolyás* jelenik meg, amely később elszíneződik. A kéreg felpuhul, alatta a szijács elhal, erjedésnek indul. A kéreg alatt erősen savanyú szagú, túrós massa keletkezik. Ősszel az elhalt kéreg hosszában felreped.



33.11. Fehér nedvfolyás a törzsön



33.12. A kéreg alatt túrós massa keletkezik



33.13. Ősszel a kéreg hosszában felreped

A betegséget eddig az I-214, a Pannónia és a Koltay nemes nyár fajtákon figyelték meg. A fertőzés körülményei, terjedésének feltételei e könyv készítésének idején még kevésbé ismertek.

Kérdések

Milyen időszakban fertőz a nyár kéregfekélyt okozó gomba?

Milyen tünetei vannak a nyár kéregfekélynek?

Milyen tényezők segítik elő a nyár kéregfekély kialakulását?

Milyen hatások váltják ki a citospórák kéregpusztulást?

Milyen elváltozásokat okoznak a fákban a törzskorhasztó gombák?

Milyen tünetei vannak a nemes nyárok baktériumos kéregbetegségének?

Nyárok levelét károsító rovarok I.

Nagy nyárlevelész (*Melasoma populi*)

Nyárok és **fűzek** károsítója, főleg **csemetekertekben, anyatelepeken és erdősitésekben** okozhat jelentős kárt. A **nemzők** és az **álcák** egyaránt nagy mennyiségű levelet fogyasztanak el.



34.1. Peték a levélfonákon

A nemző 10-12 mm nagyságú. A vörös szárnyfedők hátsó szögletében apró fekete folt van. A test többi része kékesfekete. A peték sárgák vagy narancsszínűek, hosszúkásak. A fehér alapszínű álcákon sorokba rendezett fekete pettyek és kinövések láthatók. A kifejlett álca 12-15 mm hosszú.

A nagy nyárlevelészhez hasonló faj a kis nyárlevelész (*Melasoma tremulae*). A legfeltűnőbb különbség, hogy a szárnyfedők végén nincs fekete folt. Kártétele és az ellene való védekezés megegyezik a nagy nyárlevelésznél leírtakkal.

Életmód, károsítás

A talajban *áttelelt nemzők* áprilisban bújnak elő, és azonnal rágni kezdik a fakadó rügyeket. Párosodás után a nőtény a *levelek fonákjára* rakja le a petéit, egy-egy csomóban 20-40 db-ot elhelyezve. Egy nőtény akár ezer petét is rakhat! Az álcák 1-2 hét múlva kelnek ki, eleinte csoportosan rágnak, majd szétszélednek. Mintegy 3-4 hét táplálkozás után a levél fonákjához tapadva bebábozódnak. A bábokból 1-2 hét alatt fejlődik ki az új nemzedék.

A nyár folyamán a nemzők és az álcák együtt táplálkoznak. A nemzők a levelekbe lyukakat rágnak. Az apró álcák először csak hámozgatják, vázasítják a levelet, majd nagyobb növekedve az egészet elfogyasztják. A *lombvesztés* a fiatal fáknek jelentős növedékvesztést okoz.

Kedvező időjárás esetén egy vegetációs idő alatt *3-4 nemzedék* is kifejlődhet. Októberben a nemzők a talajba vonulnak áttelelni.



34.2. A nagy nyárlevelész álcája



34.3. A nagy nyárlevelész nemzője

A károsítást befolyásoló tényezők

- A csapadékos, hideg téli időjárás a talajtakaró alatt áttelelő bogarak nagy részének pusztulását okozhatja.
- A tartósan magas nyári hőmérséklet a II. és III. nemzedék szaporodására kedvezőtlen hatású, mert gátolja az álcák kifejlődését.
- A nagy kiterjedésű nemes nyárasokban, egyéb nyár monokultúrákban, nyár csemetekertekben számítani kell a nagy nyárlevelész károsítására.

Előrejelzés

- A talajban áttelelő nemzők száma alapján következtethetünk a várható károsításra.
- A tavasszal megjelenő nagyszámú nemző esetén erős károsítás várható.

Védekezés

Elsősorban csemetekertekben, anyatelepeken lehet szükség megszüntető védekezésre. Az álcák ellen jól használhatók a **kitinszintézis gátló** szerek. A bogár tömeges elszaporodása esetén azonban csak a piretroid tartalmú inszekticidekkel érhető el megfelelő eredmény.

Rezes nyárlevelész (*Chrysomela cuprea*)



34.4. Fehér nyár levelén rágó rezes nyárlevelészek

A **bogár és lárvája** nyárok és fűzek levelével táplálkoznak. Jelentős károsítása 2006-tól tapasztalható a Duna-Tisza közén, főleg **nemesnyáron**, valamint **fehér nyáron** és **szürke nyáron**. A rezes nyárlevelész 7-12 mm hosszú, sötét fémfényű bogár, szárnyfedői rézvörösek, ibolyás fénnel.

Életmód, károsítás

Évente egy nemzedéke van. A lárvák tavasszal rágnak, a nemzők tavasztól kora őszig. Nemző alakban telel át. Életmódjáról még keveset tudunk.

Nyárfa-gyapjaslepke (*Leucoma salicis*)

Fő gazdanövényei a **nyár- és fűzfajok**, de több más fajon, így égeren, nyíren és gyümölcsfákon is előfordul. A zárt állományok kevésbé kedvezőek a számára, a tág hálózatban ültetett nemes nyárasokban, útszéli fasorokon viszont többször is volt jelentős tömegszaporodása.

Fehér színű lepke, szárnyfesztávolsága 30-50 mm. Kifejlett hernyója 40-45 mm hosszú. A hernyó alapszíne barna, hátán szelvényenként nagy fehéres foltok vannak. Oldalán vékony sárga csík látható, a csík alatt és fölött piros pontsorok.

Életmód, károsítás



34.5. A nyárfa-gyapjaslepke nemzője (hím)

A nyárfa-gyapjaslepke az ország nagyobb részén egynemzedékes, Az Alföld déli részén a fajnak évente két nemzedéke fejlődik ki. Rajzása június-júliusban van. A nőstény a törzsre, a vastagabb ágakra, néha a levelekre helyezi el 1-2 cm-es, hosszúkás petecsomóját, amelyet fehér, megkeményedő váladékkal von be.

A kikelt hernyók a koronába másznak, és a levél alsó oldalát kezdik vázasítani. Nyár végén a hernyók a kéregrepedésekbe húzódnak, itt telelő gubót szőnek, és ebben **hernyó alakban telelnek** át. Kétnemzedékes életmenet esetén is a hernyók telelnek. Tavasszal folytatják a rágást, amely az őszi rágásnál sokkal nagyobb kárt, esetenként tarrágást is okozhat. A bábozódás a koronában vagy a törzsön történik, és kb. 10 nap múlva kirepül az új nemzedék.



34.6. A nyárfa-gyapjaslepke petecsomója

A károsítást befolyásoló tényezők

A nyárfa-gyapjaslepke szaporodásának kedvez a meleg, száraz időjárás.

A tág hálózatu nyárasok, kiritkult állományok, erdőszegélyek, fasorok veszélyeztetettek elsősorban.



34.7. Nyárfa-gyapjaslepke kifejlett hernyója

Előrejelzés

A hím és a nőstény is jól repül a fényre, így előrejelzésére a **fénycsapda** jól alkalmazható. A feltűnő, fehér színű **petecsomók** számlálása alapján is lehet következtetni a várható károsításra.

Védekezés

A fiatal hernyók ellen a *Bacillus thuringiensis* spóraszuszpenzióját tartalmazó biopreparátummal és kitinszintézisgátló szerekkel is lehet védekezni.

Kérdések

Hova rakja petéit a nagy nyárlevelész?

A vegetációs idő melyik szakaszában figyelhető meg a nagy nyárlevelész károsítása?

Milyen alakban és hol telel át a nagy nyárlevelész?

Hogyan befolyásolja az időjárás a nagy nyárlevelész populáció egyedszámát?

A rezes nyárlevelész melyik fejlődési alakja károsít?

Milyen alakban telel át a nyárfa-gyapjaslepke?

A vegetációs idő melyik szakaszában okozza a legnagyobb kárt a nyárfa-gyapjaslepke?

Hogyan védekezhetünk a nyárfa-gyapjaslepke ellen?

Nyáarak levelét károsító rovarok II.

Amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea*)

A rovar a múlt század közepén hurcolták be hazánkba Észak-Amerikából. **Polifág** hernyója nagyon sok növényen, akár lágyszárúakon is táplálkozhat. Elsődleges tápnövényei a zöldjuhar és az eperfák. Különösen a gyümölcsösökben veszélyes károsító. A zárt állományokat nem kedveli. Ennek tudható be, hogy jelentősebb erdészeti kárt csak a tág hálózatban ültetett **nyárasokban** és **fűzesekben** okozott. Csemetekertekre és anyatelepekre is veszélyt jelent!

A lepke első nemzedéke általában tiszta fehér színű, a második nemzedék első szárnyait fekete pontok tarkíthatják. Szárnyfesztség 25-30 mm.

A szőrös hernyók sárgás és barnás színezetűek, kifejlődve mintegy 30 mm hosszúak.



35.1. Amerikai fehér medvelepke



35.2. Az amerikai fehér medvelepke kifejlett hernyója

Életmód, károsítás

Kétnemzedékes faj. Az első rajzás májusban zajlik. A nőstény a petéket többnyire a levélfonákra rakja. A fiatal hernyók a megtámadott hajtások levelei köré sűrű szövedéket készítenek, és ez alatt csoportosan rágnak. Ezek a **hernyófészkek** főleg a hajtások végén helyezkednek el. Később a hernyók szétszélednek a koronában, és folytatják a levelek pusztítását. Júniusban bebábozódnak, júliusban pedig már rajzik az új nemzedék. E nemzedék hernyói októberben bábozódnak, az áttelelés bábállapotban történik. Kedvező időjárás esetén az amerikai fehér medvelepkének esetleg egy harmadik nemzedéke is kifejlődhet.



35.3. Szövedék alatt csoportosan rágó fiatal hernyók

A károsítást befolyásoló tényezők

A faj szaporodását segíti a sok napsütés, a mérsékelt meleg és a kevés csapadék.

A lepke **a teljes megvilágítást** élvező koronájú fákat választja a peterakáshoz (csemetekertek, nyár erdősitések, még nem záródott fiatalosok, gyümölcsösök). A zárt erdőállományok oldalról árnyalt koronái már nem alkalmasak a rovar kifejlődéséhez.

Előrejelzés

- A **fénycsapdák** fogási adatai jól jelzik a faj populációjának változásait.
- A **hernyófészkek** száma alapján megbecsülhető a várható kár mértéke.

Védekezés

- A baktériumos *biopreparátumok* és a *kitinszintézis gátló szerek* alkalmasak a kártevő elleni védekezésre.
- Kisebb léptékben a *hernyófészkek eltávolításával* is eredményesen lehet védekezni.

Barna levélszövő (*Clostera anastomosis*)

Hernyói főleg *nyárákon* és *fűzeken* táplálkoznak, kártétele elsősorban a nemes nyár ültetvényekben fordul elő.

A lepke szárnyfesztávolsága 25-35 mm, alapszíne szürkésbarna. Az elülső szárnyak halványan rajzolatossak. A hernyó 4. és a 11. szelvényén púpszerű kinövés van.



35.4. Barna levélszövő



35.5. Barna levélszövő hernyója

Életmód, károsítás

Évente *két nemzedéke* van, az ország déli részén esetleg három is lehet. Nyár elején és a nyár második felében rajzik. A nőtény a petéket a levelek fonákára csomókban rakja le. A hernyók eleinte csoportosan táplálkoznak, a leveleket kivázasítják, később lyukakat rágnak, végül az egész levelet megeszik. Az *áttelelés hernyó alakban* történik. A legnagyobb kárt az áttelelt hernyók tavaszi rágása okozza.

A károsítást befolyásoló tényezők

A nagyterületű nemes nyár monokultúrák fokozottan ki vannak téve a károk kockázatának. Ez nem csak erre a fajra, hanem más kártevő rovarokra és kórokozókra is igaz.

Előrejelzés

Fénycsapdára jól repül, az évente befogott egyedek számából következtetni lehet az esetleg várható károsításra.

Védekezés

A fiatal hernyók ellen baktériumos biopreparátummal, vagy kitinszintézisgátló szerekkel lehet védekezni.

Nyárfa-púposszövő (*Pheosia tremula*)

Hazánkban gyakori, tápnövényei a nyárok és a fűzek. Régebben nem volt számottevő kártétele, de 2009-től a Duna-Tisza közti **nemes nyárasok** állandó, jelentős lombfogyasztójává vált.

Szárnyfesztávolsága 50-60 mm. A szárnyán a sötétbarnából a fehérbe átmenő finom színátmenetek láthatók. Barnás vagy zöldes színű hernyójának 11. szelvényén háromszögletű, hegyes kiemelkedés van.



35.6. Nyárfa púposszövő



35.7. Nyárfa púposszövő hernyója

Kétnemzedékes. Az első nemzedék tavasszal, a második nyár végén rajzik. A hernyók júniustól októberig rágnak a leveleken. Báb alakban, a talajban telel.

Mivel ez a faj nálunk korábban nem volt jelentős károsító, életmódjáról még keveset tudunk.

Nyárfa-apróbagoly (*Nycteola asiatica*)

Magyarországon az utóbbi négy évtizedben terjedt el, hazánk *nemes nyárasaiban* ma már mindenütt tömegesen fordul elő.

A lepke szárnyfesztávolsága 20-23 mm. A hernyók eleinte fehéresek, később sárgák, kifejezetten zöld színűek, testükön ritkán álló hosszú szőrszálak vannak.



35.8. Nyárfa-apróbagoly



35.9. A nyárfa-apróbagoly hernyói

Kétnemzedékes, gradációra hajlamos faj. A hernyók májusban és augusztusban rágnak. Nemző alakban telet át. Tömegszaporodása általában a meleg, száraz években fordul elő.

Kérdések

Milyen feltűnő jele van az amerikai fehér medvelepke károsításának?

Miért tavasszal okozza a legnagyobb kárt a barna levélszövő?

Milyen alakban és hol telet át a nyárfa púposzövő?

Hogyan hat a klímaváltozás a nyárfa-apróbagoly várható károsítására?

Nyárok hajtását, ágát, törzsét károsító rovarok I.

Kis nyárfacincér (*Saperda populnea*)

Hazánk nyárasaiban mindenütt jelen van. Főleg a **nemes nyáron** okoz jelentős kárt erdősítésekben és csemetekertekben. Többnyire olyan **1-2 éves fácskákat** támad meg, amelyeknek **nedvkeringési zavarok** miatt csökkent az ellenálló képessége.

A bogár 8-15 mm hosszúságú. Barna, szőrös szárnyfedőin 5-5 világos folt látható. A nyakpajzson három világos csík húzódik. A kifejlett álca 15-20 mm-es, sárgás színű, barna fejű.



36.1. Kis nyárfacincér

Életmód, károsítás

A bogarak rajzásának fő ideje május és június. A nőtény a peterakáshoz mindig **1-2 cm** közötti vastagságú hajtásrészt választ. Ez lehet a csemete törzse, vagy egy idősebb fa legfeljebb két éves hajtása. A pete lerakásakor a nőtény egy **patkó alakú rágást** készít a kérgen. A kikelő álca itt kezd táplálkozni, majd innen rágja be magát a hajtás belsejébe.

Az álca a hajtásban táplálkozása során **3-5 cm-es hosszanti járatot** készít, és itt is telel át. Tavasszal bebábozódik, majd két hét múlva a bogár egy kerek nyíláson át kirepül.

A megtámadott csemeték, hajtások jól felismerhetők a patkó alakú kéregrágásról, valamint az itt kialakult **megvastagodásról**.

A károsításnak főleg az 1-2 éves csemetéknél vannak súlyos következményei. A **csemete növekedése visszaesik, el is pusztulhat**. A rágás fölötti törzsrész gyakran **elszárad** vagy **letörik**. A megrágott kéreg **fertőzési kapu** lehet kórokozók számára.

A kis nyárfacincér kifejlődési ideje nálunk többnyire **egy éves**. Az egyedek kb. 20 %-a viszont két évig fejlődik, ezek másodszor is álca alakban telelnek át. Tőlünk északabbra a hűvösebb klíma miatt a kétéves fejlődés az általános.



36.2. Patkó alakú rágás a hajtáson

36.3. A hajtásban rágó álca

36.4. Kirepülési nyílás a megvastagodott hajtáson

A károsítást befolyásoló tényezők

Minden olyan tényező fokozza a kis nyárfacincér károsítására való fogékonyságot, amely a fiatal fában **nedvkeringési zavart** okoz, és ezzel csökkenti annak ellenálló képességét. Ilyenek lehetnek:

- Az erdősítés során fellépő átültetési sokk,
- nem megfelelő talaj,
- a gyökerek sérülése,
- a száraz időjárás,
- hosszú elárasztás, pangóvíz,
- lombfogyasztók által okozott tarrágás,
- mechanikai sérülések.

Előrejelzés

A kis nyárfacincér előrejelzésére alkalmas módszer még nincs kidolgozva.

Védekezés

- A megelőző védekezés alapja **a csemete ellenálló képességének fenntartása**, amit az alábbiakkal érhetünk el:
 - Szakszerű fajfajmegválasztás.

- *A csemeték kíméletes és szakszerű kezelése, ültetése.*
- *A nyeséseket tél végéig be kell fejezni.*
- *A csemeték ültetés utáni azonnali töre vágása.*
- A nemzők tömeges megjelenése esetén a csemeték törzsének lemosó permetezésével végezhetünk megszüntető védekezést. Ez inkább csemetekertben jöhet szóba, erdősítésben nagyon költséges.
- A már kialakult károsítás esetén a csemeték törevágással még megmenthetők. A levágott vesszőket el kell égetni!

Bögölyszitkár (*Paranthrene tabaniformis*)

Tápnövényei a nyárfajok, főleg a **nemes nyárákat** károsítja. Kártétele hasonló a kis nyárfacincéréhez, de ez a faj a vastagabb, akár **4 éves ágakat**, törzseket is megtámadja. Akárcsak az előző fajnál, itt is a csemeték **nedvkeringési zavarok** miatti gyengültségi állapota segíti elő a károsító sikeres szaporodását.



36.5. Bögölyszitkár nőstény

Az üvegszárnyú lepkék családjába tartozó rovar szárnyfesztávolsága 20-30 mm. Megjelenése és gyors mozgása is darázsra emlékeztet. Hátsó szárnya átlátszó, fekete potrohán sárga gyűrűk vannak.

A hernyó sárgásfehér, barna fejű, hátán sötét csík húzódik végig. Kifejlődve 20 mm hosszú.

Életmód, károsítás

A rajzás az időjárástól függően április vége és július közepe között a déli órákban zajlik. A nőstény főleg a **sérült kéregrészekre** petézik, ilyenek hiányában a sima kéregre. A peterakáshoz választott törzsszakaszok vagy ágak **2-5 cm** vastagságúak. A kikelő hernyók berágják magukat a fába, és ott a bélben vagy a bél mentén **hosszanti járatot** kialakítva táplálkoznak. A járatok 4-8 mm átmérőjűek és 5-20 cm hosszúak lehetnek.

A károsítás helyén **a hajtás féloldalasan megvastagszik**. A nagyobb átmérőjű törzsrészeknél nem történik vastagodás. A folyamatban lévő károsításnak azonban itt is van külső jele, mert a

hernyó mindig készít tisztító nyílást. Ez főleg akkor feltűnő, ha a kitolt szemcsés rágcsálék a nyílás szélén megtapad. A károsítás hatásai hasonlóak a kis nyárfacincéréhez.

A bögölyszitkár *egy- vagy kétéves* fejlődésű, hernyó alakban telel át. Bábozódása a kirepülés előtti tavaszon történik.



36.6. Féloldalasan megvastagodott hajtás és a kitolt rágcsálék

36.7. Hajtás metszete a benne rágó álcával

36.8. Az elhagyott báboőr a kirepülési nyílásnál

A károsítást befolyásoló tényezők

- Ennek a fajnak a fellépését is segíti a suhángok, fácskák *legyengülése*, ellenálló képességük csökkenése. A legyengülés lehetséges fő okai megegyeznek a kis nyárfacincérnél leírtakkal.
- Mivel a bögölyszitkár szívesen petézik a kéregsebzésekre, ezért a *kései nyesés* friss sebzései ennél a rovarnál is fokozott veszélyt jelentenek.
- A nemes nyár csemete nevelése során végzett *levéllehúzás* kéregsebei is a peterakás alkalmas területei.

Előrejelzés

Ismert a faj feromonja, így feromoncsapdákkal felmérhető a faj népessége.

Védekezés

A kis nyárfacincérnél ismertetett védekezési módszerek a bögölyszitkárnál is alkalmazhatók.

Kérdések

Milyen vastagságú hajtásokat választ a peterakáshoz a kis nyárfacincér?

Milyen jelek alapján ismerhető fel a kis nyárfacincér károsítása?

Milyen körülmények segítik elő a kis nyárfacincér károsítását?

Milyen vastagságú hajtásokra petézik bögölyszitkár?

Miről ismerhető fel a bögölyszitkár károsítása?

Milyen körülmények segítik elő a bögölyszitkár károsítását?

Milyen következményei lehetnek a két rovarfaj károsításának és hogyan védekezünk ellene?

Nyárok hajtását, ágát, törzsét károsító rovarok II.

Tarka égerormányos (*Cryptorrhynchus lapathi*)

A **nyárok**, a **fűzek** és az **éger**ek a fő tápnövényei. **Az álca és a nemző is károsít.** Az álca a hajtásokban, vékonyabb törzsekben rág, a nemző a vesszők zsenge kérgével táplálkozik.

Fiatal nemes nyárasokban, csemetekertekben, fűz-nyár anyatelepeken, kosárkötő fűz telepeken igen jelentős károkat okozhat.

A nemző 6-9 mm hosszúságú, testének felszíne pikkelyes, rücskös. A szárnyfedők hátsó harmada a frissen kelt bogaraknál még rózsaszínű, később fehér. Az álca sárgásfehér, kifejlődve 10-12 mm hosszú.



37.1. Tarka égerormányos nemző



37.2. A tarka égerormányos álcája a fában

Életmód, károsítás

A frissen kelt bogarak nyár közepétől rajzanak. Párosodás után a nőstény a zsenge kérgen rágott mélyedésekbe, vagy a **kérgen lévő sebzésekre** rakja petéit. A petezésre választott törzsek, ágak akár 10 cm vastagok is lehetnek. A peterakás egészen októberig zajlik.

A kikelő álcák berágják magukat a fába és ott táplálkoznak, majd áttelelnek. Tavasszal folytatják a rágást, majd a bebábozódás után kirepül az új nemzedék.

A károsítás felismerhető a megtámadott **hajtások, törzsek deformálódásáról, megvastagodásáról**, és a tisztító nyíláson kitüremkedő, kihulló rágcsálékról.



37.3. A tarka égerormányos álcájáratai a fában



37.4. Rágcsálékcsumó és vastagodás a károsított törzsön



37.5. A nemző rágása nemes nyár vesszőn

A nemzőknek kb. 30 %-a áttelel. Az áttelelt nőstények a következő évben már tavasszal lerakják a petéiket, s az ezekből származó nemzedék ősre ki is repül.

Az álcák rágása következtében a hajtások, csemeték, fácskák növekedése lelassul, elpusztulhatnak, eltörhetnek. A dugványtermelő anyatelepek anyatöveiben rágó álcák miatt csökken a vesszőhozam.

A **nemzők táplálkozó rágása** is nagy kárt okoz, amely főleg az **1-2 cm vastagságú**, még zsenge kérgű vesszőkön figyelhető meg. A rágáskép többnyire egy **gombostűfejnyi lyuk** a kérgen, de nagyobb rágott foltok is előfordulnak. Ezek a sebzések **fertőzési kaput** jelentenek a nyár kéregfekélyt okozó gomba számára, illetve maga a bogár is terjeszti a kórokozót.

Fűz- és nyár anyatelepeken különösen nagy veszteséget okozhat ez a kártétel, ugyanis az előírás szerint a dugványon egyetlen tarka égerormányos nemző rágás sem lehet.

A kosárkötő fűz telepeken a vesszőtermés teljesen tönkremehet, mert a nemző rágási helyein a vessző elszíneződik és törékennyé is válik.

A károsítást befolyásoló tényezők

- A legyengült fák fokozottan ki vannak téve a károsításnak.
- A kérgen lévő sebzések a tarka égerormányos kedvelt peterakási helyei.
- A kései nyesés okozta friss sebzésekre is szívesen petézik a rovar.

Előrejelzés

Az erősen fertőzött területeken a tarka égerormányos kártétele gyakran krónikussá válik, sokáig fennáll és a közeli területeket is veszélyezteti.

Védekezés

- A termőhelynek megfelelő fafaj vagy klón választása.
- A nyeséseket a tél végéig be kell fejezni.
- Csemetekertben és főleg anyatelepen a vegyszeres védekezés szükséges lehet.
- A megtámadott csemetéket tőre vágással megmenthetjük.

Nyár-karcsúdíszbogár (*Agrilus populneus*)

Tápnövényei a nemes nyárok, a fehér nyár és a füzek. **A legjelentősebb kárt a nemes nyárasokban** okozza. Az egyes klónokat eltérő mértékben támadja. Különösen kedveli az olasznyárat (I-214), kevésbé az OP-229-et, alig károsítja a Pannóniát.

A bogár keskeny, 6-9 mm hosszú, fémes zöld színű. Álcája fehér, kifejtetlen 15 mm-es.

Életmód, károsítás

A nyár második felében rajzik. A nőtények a **törzs simább kérgű részeire** csomókban rakják le a petéiket.



37.6. Nyár-karcsúdíszbogár
nemző

A 3-5 mm-es petecsomókat fehér, megkeményedő váladékkal vonják be. A megtámadott fák kora általában 2-12 év között van.

A kikelő álcák a kéreg alá furakodnak és a **háncsot, kambiumot** rágják. Az álcajáratok kanyargósak, zezugosak. Álca állapotban telel át, a bábozódás nyár elején, közepén történik, majd kirepül az új nemzedék. A kirepülési nyílás félkör vagy ovális alakú.

A nyár-karcsúdíszbogár gyakran károsít együtt a tarka égerormányossal és a bögölyszitkárrel.

Kárképeknek három típusa lehet:

1. Hosszanti repedés

A fa tengelyével párhuzamos, 3-6 cm-es, felgyűrődött szélű kéregrepedések.

2. Nyílt seb

Az elhalt kambium körül sebforradás, közepén zezugos álcajáratok láthatók.

3. Zárt seb

A törzsön a kéreg 20-30 cm hosszan elhal, besüpped és megrepedezik. A kéreg alatt álcamenetek futnak.

Az erősen károsított fák elpusztulnak, a károsítás helyén **a törzs erős szélben gyakran eltörik.**



37.7. Hosszanti repedések



37.8. Álcamenetek a kéreg alatt



37.9. A károsítás következtében
pusztuló fa

A károsítást befolyásoló tényezők

A nyár-karcsúdíszbogár leggyakrabban a legyengült, életműködési zavaroktól szenvedő nemes nyárákat támadja meg. A *gyengültségi állapot* kialakulásának fő okai:

- A termőhelynek nem megfelelő fafaj választása.
- Szakszerűtlen csemetekezelés, erdősítés.
- Megkésett gyéritések, az állományok túl sűrűn tartása.
- Más károsítók által okozott sebzések (vadkár, rovarkárok).
- Kedvezőtlen időjárási tényezők (szárazság, fagy, jégverés).

Előrejelzés

Jelenleg nincs alkalmas módszer a károsító előrejelzésére.

Védekezés

- A szakszerű fafajválasztás, erdősítés, erdőnevelés a megelőzés eszközei lehetnek.
- A beteg fák eltávolításával, elégetésével a károsító szaporodása mérsékelhető.

Kérdések

Hogyan károsít a tarka égerormányos álcája?

Miért különösen veszélyes a tarka égerormányos a nyár anyatelepeken?

Milyen tényezők segítik károsítása fellépését?

Milyen korú fákat támad meg a nyár-karcsúdíszbogár?

Melyek a tünetei nyár-karcsúdíszbogár károsításának?

Milyen tényezők befolyásolják a nyár-karcsúdíszbogár károsítását?

Nyáarak törzsét károsító rovarok

Nagy nyárfacincér (*Saperda carcharias*)

Magyarország nyárasaiban mindenhol előfordul. Jellemzően a **10 cm-nél vastagabb** törzsű fákat támadja meg. Károsítása a **nemes nyárasokban** a legerősebb, a fehér és a szürke nyárat kevésbé kedveli. A teljesen egészséges állományokban is jelentős kárt okozhat. A nemes nyár anyatelepeket is veszélyezteti.

A nemző 20-30 mm hosszúságú, sárgásbarna színű, sűrű, fekete szemcsés mintázattal. Petéi hosszúkásak, 4-5 mm-esek. Álcája sárgásfehér, barna fejű, kifejlődve 35–40 mm hosszú.



38.1. Nagy nyárfacincér

Életmód, károsítás

Hazánkban a nagy nyárfacincér **fejlődési ideje két év**.

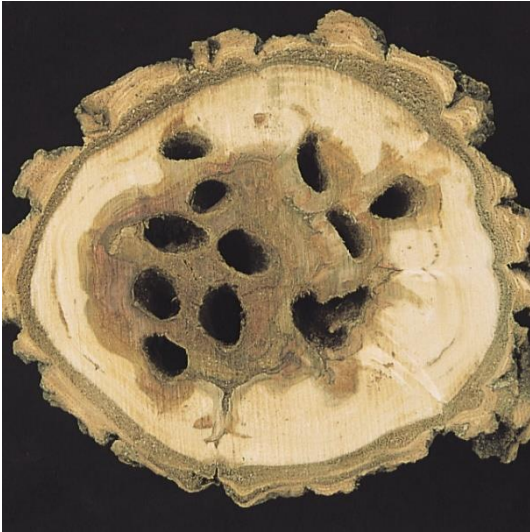
Az első bogarak május végén jelennek meg. Az alkonyi órákban **egész nyáron repülnek** és petéznek. A frissen előbújt nemzők a nyárlevelekkel táplálkoznak, majd a párzás után megkezdődik a peterakás. A nőstény **a törzs**

tövéénél lyukakat rág a kéregbe, és ide egyesével helyezi el a petéit, amelyeket átlátszó folyadékkal von be. A kikelő álca a kéreg alá furakodva táplálkozik, majd áttelel. A rágás során az álca mélyen a fatestbe, a **gesztbe** hatol. Az **ovális** keresztmetszetű járatok a törzsben **1-1,5 m magasságig** futnak, szélességük ősztől a 2 cm-t is elérheti. Ezután az álca másodszor is áttelel, majd tavasszal vagy nyáron bebábozódik, és három hét bábnyugalom után kibújik az új bogár.

A nagy nyárfacincér károsítását már kívülről is elárulják a törzsön lévő **tisztítónyílások**, illetve a belőlük kitüremkedő **rágcsálékugók**, valamint a fa tövéénél felhalmozódó **rostos, barnás rágcsálék**.

A károsítás következtében a vékonyabb, fiatalabb fák el is pusztulhatnak. Mivel az álca főleg a gesztben rág, így a vastagabb, idősebb fák általában életben maradnak. A törzs alsó egy vagy két méteres szakasza azonban alkalmatlan lesz rönk választékolására.

A nemes nyár anyatelepeken az álca rágása az anyatövek pusztulását okozhatja, illetve csökkenti a vesszőhozamot.



38.2. Álcamenetek a gesztben



38.3. Kihullott rágcsálék a fa tövénél

A károsítást befolyásoló tényezők

- A nagy nyárfacincér gyakrabban támadja meg a **beteg egyedeket**, a legyengült, sínylődő állományokat.
- Az ártéri erdőkben az **előntések** fontos szerepet játszanak a károsító visszaszorításában.

Előrejelzés

- A rovar fellépésének előrejelzésére alkalmas módszert nem ismerünk.
- **A kár várható mértékére** a károsítás külső jeleiből, a rágcsálék dugókból, és a fa tövénél látható rágcsálékból következtethetünk.

Védekezés

- A vegyszeres védekezés eredményes lehet, ha június közepétől 2-3 hetes időközönként háromszor lepermetezzük a törzsek alsó 2 m-es szakaszát. Erdőállományokban azonban ez a módszer nem alkalmazható, mert egyrészt túl magasak a költségei, másrészt természetvédelmi szempontból is kifogásolható.
- Anyatelepeken az anyatövek rendszeres permetezésével védekeznek ellene.

Darázslepke (*Sesia/Aegeria apiformis*)

Kártétele főleg **nyárfajokon** figyelhető meg, az egészséges állományokat is megtámadja. Többnyire az **5 cm-nél vastagabb** törzsekben okoz kárt, gyakran károsít anyatelepeken is.

A faanyagban a nagy nyárfacincérnél kisebb veszteséget okoz, élettani károsítása viszont jelentősebb, többször okoz pusztulást. A két rovarfaj gyakran lép fel együtt.

A lódarázusra emlékeztető megjelenésű rovar az üvegszárnyú lepkék családjába tartozik. Szárnyfesztávolsága 30-40 mm. Szárnyai átlátszók, potrohán sárga gyűrűk vannak. Hernyója 30-40 mm hosszú, sárgásfehér színű. Hátán keskeny, halvány barna sáv látható.



38.4. Darázslepke



38.5. Az álca kihullott rágcsáléka a fa tövénél

Életmód, károsítás

A darázslepke **kétéves fejlődésű**. A repülés **egész nyáron** át tart. A nőstény a petéket a **fa tövéhez** a gyökfőre vagy a talajra rakja le. A kikelő hernyók először a kéregben rágnak, majd áttelelés után a fába hatolnak, ahol **kör keresztmetszetű** járatokat készítenek. A rágás általában csak a **szijácsot** érinti, és nem hatol fel a törzsben **fél méternél** magasabbra.

A károsított fa gyökfőjén megfigyelhetők a tisztító nyílások, és a **rágcsálékdugók**. A fa tövénél a nagy nyárfacincérénél finomabb szemcséjű, világos színű **rágcsálék** látható.

A második áttelelés is hernyó alakban történik, a következő nyáron repül ki az új nemzedék.

Mivel a darázslepke hernyója főleg a szijácsban rág, így károsításának gyakran, főleg a fiatalabb fáknál **pusztulás** a következménye, a támadást túlélő idősebb fák pedig nagyon legyengülhetnek. Anyatelepeken erősen csökkenti a vesszőhozamot, gyakori az anyató pusztulása.

A károsítást befolyásoló tényezők

Az ártéri erdőkben a rendszeres *előntések* csökkentik kártételét.

Előrejelzés

- Ismert a faj ivari feromonja. Feromoncsapdák segítségével anyatalepeken felmérhető a faj népessége.
- Hasonlóan a nagy nyárfacincérhez, a *kár várható mértékére* itt is következtethetünk a károsítás külső jeleiből, a rágcsálékdugókból, és a fa tövénél látható rágcsálékból.

Védekezés

A nagy nyárfacincér elleni védekezés egyúttal a darázslepke elleni védelmet is szolgálja.

Nagy farontó lepke (*Cossus cossus*)

Hernyója leggyakrabban fűzek és nyárok törzsében rág, de sok más lombos fafajban is kifejlődhet. Többnyire öreg, beteg fákat támad meg.

Nagy testű, fakéregmintázatú lepke, szárnyfesztávolsága 60-95 mm. Csupasz hernyójának háta hús-vörös, hasi oldala narancssárga. A kifejlett hernyó ujjnyi méretű is lehet, hossza elérheti a 10 cm-t.

Kétéves fejlődésű rovar. A lepkék júniusban és júliusban éjjel rajzanak, petéiket főleg a károsító lévő sérülésekre rakják. A második áttelelés is hernyó alakban történik. A fában rágó hernyó nagy mérete miatt gyakran a fa pusztulását okozza. Mivel nem gyakori faj, jelentős erdészeti kárt nem okoz.



38.6. Nagy farontó lepke



38.7. A nagy farontó lepke hernyója

Kérdések

Milyen hosszú a fejlődési ciklusa a fenti három törzskárosító fajnak?

Milyen külső jelei vannak a nagy nyárfacincér károsításának?

A törzs melyik részében rág a nagy nyárfacincér álcája?

Milyen következményei vannak a nagy nyárfacincér károsításának?

A törzs melyik részében rág a darázslepke hernyója?

Hogyan lehet megkülönböztetni a nagy nyárfacincér és a darázslepke károsítását?

Egyéb fafajok károsítói

Bükköt károsító gombák

Bükk csemetepusztulás

Valamennyi fafaj esetében hasonló, többnyire talajlakó gombafajok (*Pythium spp.*; *Fusarium spp.*) idézik elő a csíracsemeték, illetve a fiatal magoncok elhalását. A bükk csemetéken a leggyakrabban előforduló kórokozó a *Phytophthora cactorum*.

Életmód, károsítás

A *Phytophthora cactorum* már a csírázó magvakat is támadhatja, vagy a kikelt csíranövényt fertőzi. Támadása nyomán a csemete gyökerei, szára, illetve a levélkék károsodnak, gyakran elhalnak. A szikleveleken vagy az első lombleveleken, esetenként a száron, barna vagy vörös foltok jelennek meg, amelyek egyre nagyobbak lesznek. A szár a talajfelszín közelében befűződik, elhal, és a csemete eldőli.

A károsítást befolyásoló tényezők

Csemetekertekben és természetes felújításokban is az erős árnyalás és a kötött talaj segíti elő a betegség kialakulását.

Védekezés

- Elsősorban **talajfertőtlenítés** jelenthet megoldást a csemetekertekben.
- Szükség esetén a **vetőmag csávázása** is szóba kerülhet.
- Emellett a kelő vetés **fungicid szerekkel történő permetezése** is szükséges lehet.
- Mivel a csemetedőlést előidéző gombafajok zöme melegkedvelő, **korai vetéssel** csökkenthető a károk mértéke, ugyanis a gombák többsége a már kifejlődött csemetéket nem képes hatékonyan fertőzni.

Apiognomoniás levélhalás (*Apiognomonina errabunda*)

A gomba a bükk **leveleinek barna, foltos elhalását okozza.**



39.1–39.2. Az *Apiognomoniás* levélhalás tünetei bükklevélen.

Életmód, károsítás

A fertőzés többnyire a levélcúcstól kiindulva, a levélerek között haladva fokozatosan terjed. Az elhalt barna folt alakja változatos. A kórokozó megjelenésére május végétől lehet számítani, elsősorban a fiatal leveleken. Erős fertőzés esetén a **hajtások is fertőződnek, elhalnak**. A tünetek ránézésre hasonlóak a bükk bolhaormányos álcájának aknázó rágásképehez. Esetenként mindkettő együtt is jelen lehet a leveleken. A gomba terjesztői valószínűleg a levélgubacsokat képző rovarok, pl. a *Mikiola fagi*. Amennyiben egymást követő néhány évben erős fertőzése alakul ki száraz nyarakkal súlyosbítva, a fiatalabb bükkök pusztulását is okozhatja.

Védekezés

A fertőzés időszakosan járványos méreteket ölthet, de vegyszeres beavatkozásra nincs szükség.

Pénzecske-ripacsgomba (*Biscogniauxia nummularia*)

A pénzecske-ripacsgomba főleg bükkön előforduló, fülledést okozó gomba. Termőtesteit kezdetben barnák, később fekete színűek, erősen lapítottak.



39.3. A pénzecske-ripacsgomba termőtesteit bükk elszáradt ágán.

Életmód, károsítás

Életmódjáról, patogenitásáról keveset tudunk. Elsősorban a koronában jelentkezik, főleg az ágakon látható. A pusztuló koronák elhaló ágain bújnak elő a kéreg alól a gomba jellegzetes kör alakú fekete termőtesteit. A megfeketedett ágak törékennyé válnak, és hamar letörnek. A 2000-es évek első felében Zala-megyében lezajlott *bükkpusztulás kárláncolatának egyik eleme* volt.

A károsítást befolyásoló tényezők

Gyengültségi parazita, elsősorban a *gyenge termőhelyi tényezők, rovargradációk, szárazság* okozta stresszhelyzetekben jelenik meg.

Törzskorhasztó gombák

A bükk fájában gyakran előfordulnak különféle parazita, valamint szaprofita gombák, amik kezdetben álgesztesedést, majd később korhadást idéznek elő. A bükkökön a leggyakrabban megjelenő nagyméretű korhasztó a **bükkapló** (*Fomes fomentarius*), de más fajok is előfordulhatnak: pisztrícgomba (*Polyporus squamosus*) óriás bokrosgomba (*Meripilus giganteus*), szegett tapló (*Fomotopsis marginata*), derestapló (*Ganoderma applanatum*), kései laskagomba (*Pleurotus ostreatus*).



39.4-39.5. A bükkapló termőteste élő és elpusztult kidőlt fán.



39.6. Az óriás bokrosgomba termőteste.

Életmód, károsítás

A fertőzés a levegőben folyamatosan jelenlévő spórákkal történik. A spóra megtapad a frissen sebzett faanyag felületén, és a gombafonalak növekedése révén terjed a fában. Előrehaladott állapotban és megfelelő időjárás esetén megjelennek a gombára jellemző termőtestek.

A károsítást befolyásoló tényezők

Szinte valamennyi gombafaj kéregsérüléseken illetőleg ágcsonkokon keresztül hatol be a fa-testbe, de a xilofág rovarok rágása is segíti a fertőzések kialakulását, terjedését.

Bükkkrák (*Nectria ditissima*)

A kórokozó elsősorban bükkön károsít, de más lombos fafajon is megjelenhet.



39.7–39.9. A bükkkrák jellegzetes tünetei és élénkpiros termőteste.

Életmód, károsítás

Többnyire kora tavasszal, apró kéregsérüléseken keresztül fertőz. Kezdetben csak kisebb deformációk mutatkoznak a kérgen, majd a torzulások egyre nagyobbak, kifejezettebbek lesznek. A *kéreg* lassan *felrepedezik*, és a repedések egyre kiterjedtebb *rákos sebekké*, *burjánzásokká* alakulnak. A fertőzést követő években a kéregrepedésekben, valamint a kéreg egész területén megjelennek a gomba jellegzetes élénkvörös termőteste. A kéregelhalások miatt egész ágak elhalhatnak.

A károsítást befolyásoló tényezők

A kórokozó fertőzése összefüggést mutat a *fagykárokkal* és valószínűleg a *vad általi kéregsebzésekkel* is.

Védekezés

A kár csökkenthető a fagyuzgos helyek kerülésével, a vadkár csökkentésével.

Kérdések

Milyen védekezési formák alkalmazhatók a bükk csemete pusztulás ellen?

Milyen tünetei vannak az apiognomoniás levélhalásnak?

Milyen tényezők befolyásolják a pénzecske-ripacsgomba károsítását?

Mely fajok a bükk törzskorhasztó gombái és milyen problémát okoznak?

Bükköt károsító rovarok

Zöld karcsúdíszbogár (*Agrilus viridis*)

Fő tápnövénye a bükk, de számos más lombos fafajon előfordul (pl. tölgyek, gyertyán, nyír, éger, hárs, fűz, rezgőnyár). Időnként és helyenként meghatározó szerepet játszik a **bükkpusztulás** folyamatában.

Életmód, károsítás

A nyári hónapokban rajzik. A bogár petéit a fa sima részére, vagy kéregrepedésekbe rakja, és lencseszerű fehér védőborítással látja el őket. Az álca, amely **egy-, vagy kétéves fejlődésű**, a kéreg alatt készíti lapos, erősen kigyózó menetét. A kidudorodó álcamenetek néha felrepednek, és az ott kifolyó nedvek megfehérednek. Álcája a kambiumot és háncsot károsítja, ezáltal jelentős károkat, akár tömeges fapusztulást is okozhat.



40.1–40.3. A zöld karcsúdíszbogár tünetei távolról, a petéit védő lencseszerű fehér borítás és a lárva.



40.4–40.5. A zöld karcsúdíszbogár jellegzetes lárvajáratai és nemi példányja.

A károsítást befolyásoló tényezők

Nem megfelelő termőhelyen álló bükk állományokban, rovarrágás után, különösen erősen **aszályos** időszakokban nagyobb az esély a faj tömegszaporodására. Az egyébként kétéves fejlődésű faj aszályos években egy év alatt kifejlődhet.

Védekezés

- Megelőzésként **zárt állományok** fenntartása javasolható, mert a záródásihiányos állományokban, a törzsekre jutó nagyobb fény- és hőmennyiség révén megnövekszik a kártétel kialakulásának esélye.
- Az **aszályos időszakban végzett bontóvágások** szintén növelik a kártétel esélyét.
- A **megtámadott fákat el kell távolítani**, mielőtt a bogarak kirepülnének belőle. A fertőzött fák felismerését a nedvfolyások, a petéket borító fehér lencsék, illetve a koronaritkulás, ágelhalások segítik.

Bóbitás bükkuszú (*Taphrorychus bicolor*)

Több lombos fafajon megél, de fő gazdanövénye a bükk. A zöld karcsúdíszbogár mellett fontos szerepet játszhat a **bükkpusztulás** folyamatában.

Életmód, károsítás

Évente **két nemzedéke van**, az első már márciusban repül. A befurakodási nyílásokon gyakran nedvfolyás észlelhető, amin gombák telepsznek meg. Álcamenetei jellegzetes csillag alakúak.

Amíg a díszbogár támadása a fa gyors pusztulását is eredményezheti (*néhány hónap*), a bóbítás bükkszú általában csak hosszabb idő (*2-3 év*) alatt pusztítja el a fát.



40.6–40.7. A bóbítás bükkszú befurakodása nyomán keletkező nedvfolyáson megtelepedő korompenész és a kéreg alatti lárvajáratok.

A károsítást befolyásoló tényezők és a védekezés

Ugyanaz, mint a zöld karcsúdíszbogárnál.

Bükk gyapjastetű (*Phyllaphis fagi*)

A tetű a bükk levelének fonákján és hajtásain képez fehér viaszbevonatot.

Életmód, károsítás

A tetvek májusban és júniusban szívoznak, mézharmatot termelnek. A kései fagyokkal érintett 5-10 éves fiatalosokban tömeges fellépése esetén a *csemeték pusztulását okozhatja*.

A károsítást befolyásoló tényezők

A *kései fagyok* elősegítik elszaporodását.



40.8–40.10. A bükk gyapjastetű kárképe és a lárvákat zsákmányoló zengőlégy lárvája.

Bükk bolhaormányos (*Rhynchaenus fagi*)

Egynemzedékes, fő tápnövénye a bükk, az imágók azonban más lombfákon is táplálkoznak.



40.11–40.12. A bükk bolhaormányos nemzőinek jellegzetes lyuggató rágása és a lárvák által készített akna.

Életmód, károsítás

A nőtények fiatal bükk levelekre rakják petéiket. Lárvája a levél széléig keskeny aknát rág, majd ezt tölcészerűen kiszélesíti (leggyakrabban a levél csúcsán). Az aknázott rész megbarácsol, elszárad, megjelenésében *fagykárra emlékeztet*. A levélakna némileg emlékeztet még az *apiognomoniás levéllehalásra* is. Az aknába szőtt gubóban bábozódik, majd bogár alakban telik át. Erős károsítás korai levélhullást, lombvesztést eredményez.

A bogarak a levelek kilyuggatásán kívül megrágnak a levélgyeget és a bükkmakk burkát is. Általában idős bükkösökben tömeges, de megtámadja a fiatalosokat is. Növekedésvesztést és a makktermés kiesést okozhat.

A károsítást befolyásoló tényezők

Elsősorban az aszály és a késői fagy váltja ki tömeges elszaporodását.

Bükkmakkmoly (*Cydia fagiglandana*)

Egynemzedékes, hernyója a bükk termésében rág, de a tölgyek és a mogyoró termésében is kifejlődhet. A bükkmakkban ritkábban előfordulhat még a magfűrómoly (*Pammene fasciana*) és a mogyorómoly (*Cydia amplana*) is.



40.13 – 40.15. A bükkmakkmoly nemzője, hernyója és a hernyók kibújási nyílása.

Életmód, károsítás

Májustól júliusig repül. A fiatal makkba petézik, ahol a hernyó a teljes kifejlődésig él. Nyár végén, ősz elején - miután többnyire teljesen kirágta a makk belsejét - kis ovális nyíláson át távozik. *Hernyó alakban telel.* Tömeges előfordulása komoly kiesést okozhat a makktermésben.

Kérdések

Milyen lehetőségei vannak a zöld karcsúdíszbogár és a bóbitás bükkészú elleni védekezésnek?

Mi segíti elő a bükk gyapjastetű elszaporodását?

Milyen kárkép jellemzi a bükk bolhaormányost és mivel téveszthető össze?

Az akác kórokozói és károsítói

Akác mozaikvírus

Kórkép

Az akác gyakori betegsége. Jellegzetes tünetei a **levelek deformációja**, gyakran a normálisnál **kisebb mérete** és mozaikosan jelentkező elszíneződése, **sárgulása**. A támadás következtében nemcsak a levelek, hanem a hajtások is deformálódhatnak. Erős fertőzés esetén **csökken a növekedés**, törzsdeformációk léphetnek fel, a hajtások nem fásodnak be kellően, ezért jelentősen nő a **fagyérzékenység**.

A károsítást befolyásoló tényezők

Előfordulására főként a **melegebb régiókban** valószínű. A fertőzések terjedése rovarvektorok (főként **levéltetvek**) közreműködésével, illetőleg fertőzött szaporítóanyaggal történik.



41.1–41.2. Az akác mozaikvírus tünete és gyakori vektorai az akácon élő levéltetvek.

Védekezés

A fertőzések csökkentése elsősorban vírusmentes, **egészséges szaporítóanyag** alkalmazásával és szükség esetén a **szívó rovarok** számának minimalizálásával lehetséges.

Fomopszisos akác kéregrák (*Phomopsis oncostoma*)

Kéregelhalást és rákos elváltozást okozó, jellegzetes **másodlagos kórokozó**, különösen gyakran fordul elő tavaszi **fagykárokat követően**.

Kórkép

A fertőzések májustól kezdődően alakulnak ki, a fagy, nyesés, illetve egyéb sérülések helyén. A kéreg a fertőzés nyomán egyre nagyobb felületen elhal, és ezeken a részeken kialakulnak a jellegzetes **rákos sebek**. Fiatal, vékonyabb fákban a farészt is megtámadja, és ennek következtében az egyedek **derékba törnek**.

A károsítást befolyásoló tényezők

Gyakran jelenik meg valamely oknál fogva **gyengült egészségi állapotú** (fagy, szárazság, tűz, vadragás, stb.), fiatalabb állományokban.



41.3–41.5. A fomopszisos kéregrák okozta kéreg- és ágelhalás.

Védekezés

Megelőzésként **kerülni kell a fagyzugos helyeket**. Tudni kell, hogy **a gyenge talajokon rosszabbul fejlődő egyedek** sokkal **fogékonyabbak** a fertőzésre. Ha 4 éves kor alatt erős fertőzés éri az állományt, akkor célszerű az összes egyedeket **visszavágni**, ill. a területen a fertőződés esélyét jobban magában hordozó tuskósarjazás helyett a gyökérsarjazás elősegítése érdekében **gyökérszagatást** végezni. Gyengébb fertőzés, vagy fagykár esetén az elhalt egyedeket, ágrészeket

mielőbb el kell **távolítani**, és meg kell semmisíteni a további fertőzések megelőzése érdekében. A vad általi kéreghántás kivédése csökkenti a fertőzés kockázatát.

Akác gubacsszúnyog (*Obolodiplosis robiniae*)



41.6–41.8. Az akác gubacsszúnyog nemzője, gubacsai és lárvái.

Életmód, károsítás

Észak-Amerikában őshonos, inváziós faj. Magyarországon 2006-ban jelent meg. Az időjárástól függően akár **3-4 nemzedéke** is kifejlődhet, többek között az akác folyamatos hajtásképzése miatt. A lárvák a levél szegélyén kialakuló **gubacszerű sodratban** csoportosan (*akár 10 is*) fejlődnek. Nem ritka a levelenkénti 3–4 gubacs sem. A lehullott levelekben, illetve a talajban, báb alakban telel. A megtámadott levelek a normálisnál korábban elszáradnak, lehullanak. Tömeges fertőzés esetén a fiatal hajtások levelei ki sem bomlanak.

Akáclevél-hólyagosmoly (*Parectopa robiniella*)

Az **idegenhonos** akáclevél-hólyagosmolyt Észak-Amerikából hurcolták be Olaszországba, Magyarországon először 1983-ban találták meg. Erős fertőzése **korai lombhullást** okoz.

Életmód, károsítás

Évente általában **két nemzedéke** van. A nőtény a levélfonákra rakja petéit, ahol a kikelő hernyó kis aknát készít, majd átfúrja magát a **levél felszínére**, ahol szabálytalan alakú, elágazó aknát készít. Az akna mindig magában foglalja a főeret is. Egy aknában mindig csak egy, zöldes színű

hernyó található. Kifejezetten elhagyja az aknát, és a talaj felszínén, az avarban bábozódik. Kártétele könnyen felismerhető az **ujjszerűen kirágott** levélaknákról, amelyek a napfényben a levél felszínén sárgásan csillognak, később megbarnulnak, majd a levelekkel együtt lehullanak. A kártétel jellege hasonlít az akáclevél-aknázómolyéhoz, de a két faj aknája kis gyakorlattal jól elkülöníthetők.



41.9–41.10. Az akáclevél-hólyagsmoly aknája és hernyója.

Akáclevél-aknázómoly (*Phyllonorycter robiniella*)

Az **idegenhonos** faj Észak-Amerikából került Európába, első hazai észlelése 1997-ből származik. Tömeges fellépése **korai lombhullást** okoz

Életmód, károsítás

Az időjárástól függően **két-, ill. háromnemzedékes**. A fehér hernyók **ovális foltaknáikat** a **levél fonákán** készítik. Egy aknában gyakran több hernyó is található. Az első aknák júniusban jelennek meg.

Az egyes nemzedékek kártétele nem mindig különíthető el pontosan az elhúzódó rajzások miatt. Gyakran együtt fordul elő az akáclevél-hólyagsmollyal.



41.11–41.12. Az akáclevél-aknázómoly aknája és hernyója.

Akác levéldarázs (*Nematus tibialis*)

Észak-Amerikából származik, Magyarországon a 19. század végén észlelték először. Nálunk elterjedt, de nem tömeges. Kizárólag az **akácon** él.

Életmód, károsítás

Két, esetleg háromnemzedékes. Az álhernyók kezdetben **lyukat rág**nak a levéllemezbe (ez jól felismerhető tünet), majd elfogyasztják az egész levelet. Magyarországról napjainkig még nem jegyezték fel számottevő kártételét, de őshazájában jelentős lombvesztést is okoz. A nagy kiterjedésű akác monokultúrák kifejezetten kedveznek egyes rovarok és kórokozók tömeges elszaporodásának, így nem zárható ki, hogy ez a faj is jelentősebbé válik a jövőben.



41.13–41.14. Az akác levéldarázs fiatal és idősebb lárvája.

Kérdések

Mik az akác mozaikvírus tünetei?

Hogyan lehet védekezni a fomopszisos akác kéregrákkal szemben?

Hány nemzedéke van az akác gubacsszúnyognak, és mi teszi ezt lehetővé?

Miben különbözik az akáclevél-hólyagomoly és az akáclevél-aknázómoly aknája?

Kőrisek és juharok kórokozói, károsítói

Kőris kéregfekély (*Hymenoscyphus fraxineus/Chalara fraxinea*)

A kórokozó gombát az 1990-es évek elején találták meg először Európában, 2008-ban Magyarországon is feltűnt. Jelenlegi ismereteink szerint Ázsiából került Európába. Elsősorban a **magas kőrist** fertőzi, de magyar kőrisen és amerikai kőrisen is megjelenhet, ugyanakkor a virágos kőris rezisztens a kórokozóval szemben.

Kórkép

A fertőzése általában a **leveleken, levélereken indul**, és a levélnyélen, vagy esetenként kisebb kéregsérüléseken keresztül hatol be a kéreg szövetébe, ahonnan minden irányban továbbterjedve **nekrózist (szövetelhalást)** okoz. Az elhalt kéregrész besüpped, vörösödik, megbarnul. Az elhalt hajtások, vesszők szerepét újabb és újabb oldalhajtások veszik át, így deformálva a fa alakját.



42.1–42.3. Kőris kéregfekély miatt kialakuló kéregelhalások és ágelhalások fiatal kőrisen.

A vastagabb kéregszövetekben jellegzetes felrepedező nekrózist okoz. A **fiatalabb fák** folyamatos fertőződés esetén **elhalnak**, míg az idősebb fákon jelentős **koronaelhalások** következhetnek be. Csapadékos, nedves körülmények között, a korábban talajra hullott levelek levélgerincein képződnek az apró, vajszerű, tölcsér alakú termőtestek.



42.4–42.5. Tömeges pusztulás középkorú kőris állományban és a levélgyeleteken megjelenő apró, ivaros termőtestek.

A károsítást befolyásoló tényezők

Fiatal és idős állományokban is előfordul, de 2-10 éves erdőszítésekben gyakrabban tömeges.

Védekezés

- Hatékony beavatkozásra vagy a fertőzések arányának csökkentésére egyelőre nincs lehetőségünk. A jövőben **természetes szelekció** fog lezajlani az állományokban, amelynek súlyos következményei lesznek a fák tömeges elhalása miatt.
- **Feladat:** a természetes szelekciós folyamatok elősegítése, és az ellenállóbb vagy rezisztens egyedek kiválogatása, tömegszaporítása és művelésbe vonása.

Kőrisszúk (*Hylesinus* fajok)

A kőrisek törzsében és ágaiban több szúfaj fejlődik. Ezek általában csak jelentős gyakorlattal különíthetők el.

Életmód, károsítás

Kétkarú anyameneteik a szijácsba mélyednek, az álcamenetek erre merőlegesek. Táplálkozó rágásuk során a bogarak a kőris fiatal, még zöld kérgét is megrágják.

Elsősorban a **nedvkeringési zavarokat okozó vízhiány**tól, vagy más tényezőktől (pl. **kőris kérgfekély fertőzésétől**) **legyengült kőriseket** támadják meg, először a koronában, majd egyre lejjebb készítik anyameneteiket. Elszaporodásukkor a fát el is pusztíthatják. A szúlárvák és bábjai után kutató harkályok gyakran szinte teljesen lekérgezik a lábon elpusztult törzseket.

Védekezés

A védekezés a megtámadott fák kitermelésével és lekérgezésével történhet. A kérgezés ugyanis megakadályozza a kéreg alatt élő szúk kifejlődését és kirepülését.



42.6–42.7. *Hylesinus* kőrisszú kéreg alatti járatai és az elpusztult kőris.

Kőris gömbormányos (*Stereonychus fraxini*)

Fő gazdanövényén, a kőrisen mindenütt elterjedt. Egynemzedékes, de gyakran minden fejlődési alak együtt van jelen. A faj, a vegetációs időszak nagyobb részében károsíthat.



42.8–42.10. A kőris gömbormányos nemzője, lárvái és tipikus kárképe a leveleken.

Életmód, károsítás

Bogár alakban, a talajban telel át. Tavasszal a bogár táprágás és párzás után petéit a kőris levelére rakja.

A nemzők és az álcák a levelek megrágásával, „lyuggatásával”, foltos, „ablakos” kivázasításával okoznak kárt. Erős rágása a kőris csaknem teljes **lombvesztésével** jár. Éveken keresztül tartó kártételének eredményeképpen a fák **vékony ágai elpusztulhatnak**.

A károsítást befolyásoló tényezők

Ártéri területeken nem elsődleges károsító, tömeges elszaporodása a nagymértékű vízelvezetésekkel függ össze.

Kőrisbogár (*Lytta vesicatoria*)

Fő tápnövénye a kőris, de az orgonát és a fagyalt is fogyasztja.

Életmód, károsítás

A bogár május végén, június elején repül, főleg a déli órákban. Tömeges elszaporodása esetén csak a levélerek maradnak meg. A **fák lekopaszítása** után a kizöldülés rendszerint csak a következő tavasszal történik meg. Olykor a nyár leveleit is megrágja. A **bogarak jellegzetes szagúak**, már ez alapján is messziről felismerhetők. Lárvai magányosan élő méhfajok lárvainak élősködőiként fejlődnek.



42.11. Kőrisbogár nemző.

Tollas púposszövő (*Ptilophora plumigera*)

Elterjedt, gyakori faj. Tápnövényei a **juharok**.

Életmód, károsítás

Fő rajzási ideje októbertől decemberig tart. A nőtény a rügyekre rakja le petéit, ezek telelnék át. A kikelő kis hernyók május végétől augusztus elejéig a leveleken és a friss hajtásokon táplálkoznak. A talajban bábozódik. Faunánkban korábban is nagy egyedszámban volt jelen, de az utóbbi évtizedek egyes éveiben **kártétele is előfordul**.



42.12–42.13. A tollas püposzövő nemzője.



42.14–42.15. A tollas püposzövő petéje és hernyója.

Kérdések

Mely kőrisfajokon jelenik meg és melyiken nem a kőris kéregfekély?

Honnan származik a kőrisfekély kórokozója?

Milyen tényezők segítik a kőrisszúk elszaporodását?

Mi segíti elő és mi jellemzi a kőris gömbormányos károsítását?

Mikor repül, és mikor károsít a tollas püposzövő?

Égerek és szilek kórokozói, károsítói

Éger fitoftóra (*Phytophthora alni*)

Az égerek veszélyes moszatgomba kórokozója. Hazánkban 1999-ben találták meg először. Lápi és patakmenti égeresekben egyaránt jelen van.

Kórkép

A *vízben* terjedő spórákkal, a **gyökereken keresztül** fertőz. A gyökér és szállítószövetek elhalását okozza, amelynek eredményeként a korona fokozatosan elhal. Kezdetben a **levelek sárgulnak, apróbbak** lesznek a megszokottnál, később a **korona** fokozatosan **kiritkul**. Eleinte csak a vékonyabb, majd a vastagabb **ágak** is **elhalnak**. A gyökfőben és a törzs alsó felén rendszerint jellegzetes barnásvörös, később megfeketedő **folatok** jelennek meg. Ezek alatt a szállítószövetek elhalnak, megfeketednek ennek következtében a fa néhány éven belül elhal.



43.1–43.3. Az éger fitoftóra tünetei a kérgen, a kéreg alatt és a fertőzött fa pusztuló koronája.

Védekezés

- Fontos a fertőzésmentes szaporítóanyag biztosítása.
- Meg kell akadályozni a kórokozó átterülését a még mentes területekre.

Kék égerlevelész (*Agelastica alni*)

Egynemzedékes faj patak- és folyómenti égeresekben gyakori, de parkokban, kertekben is lehet tömeges.

Életmód, károsítás

A *talajban áttelelő bogarak* rövid táplálkozása és a peterakás után a kikelő *fekete, fényes lárvák* kezdetben *csoportosan* hámozgatnak a levélfonákon, *később egyesével* rágnak, a levél mindkét oldalán. Tömegszaporodáskor a leveleket teljesen elfogyasztják. A kártétel a nyár második felére válik legszembetűnőbbé. Fiatal égeresekben *növedékkiesést okozhat*.



43.4–43.5. A kék égerlevelész nemzője és lárvája.

A károsítást befolyásoló tényezők

A nedves, hűvös helyeket részesíti előnyben.

Védekezés

Rovarölőszeres védekezés esetenként indokolt lehet csemetekertekben.

Nagy égerlevelész (*Melasoma aenea*)

Jelentős faj, szinte bármelyik égeresben felléphet tömegesen, különösen domb- és hegyvidéken.

Életmód, károsítás

Egynemzedékes, de második nemzedéke is kifejlődhet. Az imágók a talajban telelnek.

Tavasszal, táplálkozási rágás és párosodás után a nőtények a levélfonákra, csomókba rakják le sárga petéiket. A kifejletten 10 mm-es lárvák a leveleket vázasítják, később egészben elfogyasztják azokat.

Lárvája fehér-fekete, míg a kék égerlevelészé teljesen fekete.



43.6–43.7. A nagy égerlevelész petecsomója és lávája.

Védekezés

Ritkán rovarölőszeres védekezés esetenként indokolt lehet, főként csemetekertekben.

Szil gutaütés (*Ophiostoma novo-ulmi*)

Ázsiai eredetű, Amerikába és Európába a 20. század első felében behurcolt inváziós gomba faj. Az 1960-as években egy **új patogén változata alakult ki**, ami újabb pusztulási hullámot váltott ki. Ennek eredményeként Európában jelentősen visszaszorultak a szilek, elsősorban a **mezei szil**.

Kórkép

A kórokozó **tracheomikózist**, azaz a szállítónyalábok eltömődését okozza. Először hervadásos tünetek jelentkeznek a koronában, utána a korona egyes részei a tápanyagszállítás blokkolása miatt gyors ütemben elhalnak, majd néhány év alatt az egész fa elpusztul.



43.8–43.9. Hervadásos tünetek mezei szileken.



43.10–43.13. A nagy szil-szójácsszú járatai a kéreg alatt, táplálkozási rágás ágvillában, edényeltömődés a fertőzött ágban és az elpusztult szil.

A károsítást befolyásoló tényezők

A kórokozó terjedésében vektorként jelentős szerepe van a szil szójác sűzűnek (*nagy és kis szil-szójácssű*). A betegeskedő fákból kirepülő szűbogarok *magukkal viszik a gombát az egészséges fákra*, ahol érési táplálkozást folytatnak. Az összes hazai szil fogékony a kórokozóval szemben, különösen a mezei szil, ugyanakkor az ázsiai eredetű turkesztáni vagy pusztaszil rezisztens.

Védekezés

- A beteg, pusztuló *fák kitermelésével* a terjesztő szűk szaporodása némileg korlátozható.
- Esetleg a vektor *szűfajok* népességének *csökkentése feromoncsapdákkal és inszekticidekkel* valósítható meg, elsősorban parkokban, kertekben, fasorokban.

Szil olajos levélbogár (*Galerucella luteola*)

A hazánkban közönséges, *egynemzedékes* faj, tápnövényei a szilek.

Életmód, károsítás

Az áttelelt bogarak tavasszal bújnak elő, és a friss szilleveleken rágnak. A nőtények a levélfonákra, sorokba rakják le petéiket. A lárvák a levélfonákon folytatnak *hámozó rágást*. Kifejlődve a talajban bábozódnak. Júniusban már kikelnek az új bogarak is. Gyakran tömeges, elsősorban útszéli fasorokon, parkokban okoz jelentősebb károkat, helyenként *tarrágást* is. Erős károsítása a szilfák legyengülését váltja ki.



43.14–43.16. A szil olajos levélbogár nemzője, petecsomója és lárvái.

Védekezés

A védekezés azonos a nyárok levélbogarai ellen javasolt védekezési módszerrel.

Kérdések

Hogyan fertőz az éger fitoftóra és mik a tünetei?

Hol és mely fejlődési stádiumban telet a kék égerlevelész?

Milyen fajok terjesztik a szil gutaütés kórokozóját?

Milyen a szil olajos levélbogár kárképe?

A gerincesek állatok által okozott erdőkárok

A gerinces állatok közül a *nagyvad fajok* és a *rágcsálók* okoznak jelentős erdőgazdasági károkat. A *madarak* károsítása főleg a csemetekerti magvetésekben jelentkezhet.

A vad által okozott erdőkárok

A különböző vadfajok a magyarországi erdőkben a felújítási területek, fiatalosok legjelentősebb károsítói. A kárt elsősorban táplálkozásukkal okozzák, főleg a lombhullás és lombfakadás közötti időszakban.

Az egyes vadfajok által okozott kárformák

Gímszarvas

A makk felszedése, csemeték lerágása és kihúzogatósa, suhángok letörése, fiatalosokban a vezérhajtás lerágása, kéreghántás, kéregrágás, a kéreg leverése, taposási kár.

Dám

Kártétele hasonló a gímszarvaséhoz.

Őz

Főleg a csemeték lerágásával okoz kárt. Az erdei őz általában kis területen él, így ha revírjében fiatal erdősisítés van, akár egyetlen példány *koncentrált károsítása* is jelentős lehet. Szerencsére a fiatalos viszonylag hamar kinő az őz szája alól, így a vezérhajtást már nem károsítja. A bakok revírjében számottevő kéregdörzsölés is előfordulhat.

Muflon

A csemeték, hajtások lerágása mellett jelentős *taposási kárt* is okozhat. Hegyvidéki élőhelyeinek meredek lejtőin a taposással felsebzett talajfelszínen beindul az erózió.

Vaddisznó

A vaddisznó legfőbb erdei kártétele a tölgy- és bükkmakk felszedése, és a makkvetéses erdősisítésekben a makk és a fiatal csemeték kitérítése.

Mezei nyúl, üregi nyúl

A csemeték hajtásának, kérgének megrágásával okoznak kárt.

A vad által okozott károk következményei

A *tölgy- és bükkmakk felszedése* megnehezíti vagy *lehetetlenné teszi a természetes felújítást*. Egyes helyeken a természetes felújításra tervezett állományokat be kell keríteni a sikeres felújítás érdekében, ami jelentősen megnöveli a felújítási költségeket.

A *makkvetéses erdősítések* szinte kizárólag csak *kerítéssel* védve lehetnek sikeresek. A vad-disznók a be nem kerített területeken akár néhány nap alatt akkora kárt okozhatnak, hogy az erdősítést meg kell ismételni.

Az erdősítési területeken a *csemeték rágása* sok esetben a csemeték *pusztulását* okozza. Ha a csemete a rágást túléli, akkor is visszamarad a növekedésben. A lerágott vezérhajtás következtében villásodik, többszöri visszarágás esetén el is bokrosodik. A károsítás miatt a csemete lassabban nő ki a gyomok közül, *hosszabb ideig kell ápolni*, ami növeli a költségeket. A visszarágott csemetékből sok esetben *alaki hibás* fák fejlődnek, s ezzel csökken az állomány értéke. A megrágott hajtásokon lévő sebek fertőzési kapukat nyitnak a különböző kórokozóknak, amik a csemeték legyengülését és pusztulását is okozhatják. A fenti károk elkerülése érdekében épített vadkárrelhárító kerítés itt is jelentősen növeli az erdőfelújítás költségeit.

A *kéregsebzéseket* okozó kéregleverés, kéregrágás, hántás által nyitott fertőzési kapun át különféle egyéb károsítók, főleg *gombák* támadják meg a fákat, s ezzel jelentősen csökkentik a faanyag értékét, illetve akár a faegyedek várható élettartamát is.

A *taposási kár* főleg meredekebb lejtőkön jelentkezik. A csülkösvad mozgása által fellazított talajfelszín folyamatosan *erodálódik*. A lepusztult talajon az állományok számára romlanak a növekedés feltételei. A lejtős területek erdősítéseinek padkás talajelőkészítésű sorai a vad kedvelt vonulási útvonalai, így ezekben a taposás jelentős csemetepusztulást is okoz.

A fentiekből látható, hogy vannak a vadkárnak olyan formái, amelyeknél a csemeték elpusztítása vagy a makk elfogyasztása miatt az erdősítés megghiúsul vagy pótlásra szorul. Az ilyen típusú károkat a *mennyiségi vadkárok* csoportjába soroljuk. Ha a csemeték, fák a károsítást túlélnek ugyan, de olyan minőségromlást szenvednek, amelynek pénzügyi hatása csak később jelentkezik, akkor *minőségi vadkarról* beszélünk.



44.1. Többször visszarágott, bokrosodásnak indult kocsánytalan tölgy csemete



44.2. A szarvas által folyamatosan visszarágott, teljesen elbokrosodott kocsánytalan tölgy fiatalosban (minőségi vadkár)



44.3. Szarvas kéregrágása magas kőrísen



44.4. Kéregrágás után hegesedő törzsű magas kőrís (minőségi vadkár)

A vadkár elhárításának lehetőségei

A vadkár elhárítására szolgáló módszereket két fő csoportba soroljuk. Vannak olyanok, amelyek úgy nyújtanak védelmet, hogy közben nem akadályozzák meg a vad hozzáférését a károsítástól megvédendő területhez vagy egyedekhez. Az ilyen eljárások a **közvetett** (indirekt) vadkárelhárítási módszerek közé tartoznak. Azokat a módszereket pedig, amelyekkel a vadnak a védeni kívánt területhez vagy faegyedekhez való hozzáférését akadályozzuk meg, **közvetlen** (direkt) módszereknek nevezzük.

Közvetett vadkárelhárítási módszerek

A közvetett módszerek közül a legkézenfekvőbb lehetőség a **vadlétszám** olyan alacsony szinten tartása, amely mellett még nem keletkezik jelentős kár.

A fenntartható vadlétszámot nem a terület vadeltartó képessége alapján kell kiszámítani! Ennek megvalósítása különösen olyan területeken ütközik nehézségekbe, ahol nem az erdőgazdálkodó gyakorolja a vadászati jogot.

Csökkenhető a vadkár azzal is, ha bővítjük a területen a vad számára elérhető táplálékkínálatot. Ez lehetséges **vadföldekkel** és **takarmány** kihelyezésével. Az etetés helyét úgy kell megválasztani, hogy azzal a vadkárra érzékeny területek közeléből elvonjuk a vadat.

A fiatalosokban **az ápolások, tisztítások** megfelelő ütemezésével is mérsékelhető a vadkár. Ezeket a munkákat tél végén, kora tavasszal célszerű elvégezni. Ha viszont a fiatalosokból már ősszel eltávolítjuk a nem kívánatos faegyedeket, akkor a téli rágáskár a megmaradt jó minőségű fákra összpontosul. Ha a téli gyérítések, véghasználatok során a ledöntött fák néhány napig **gallyazatlanul** maradnak a vágásterületen, ezek hajtásai, kérge jelentős mennyiségű táplálékot szolgáltatnak a vad számára.

Közvetlen vadkárelhárítási módszerek

1. Területvédelem

Az ide tartozó módszerekkel a vadnak a vadkárra érzékeny területre való bejutását akadályozzuk meg.

- Vadkárelhárító kerítés

Hatékony, de nagyon költséges megoldás. A kerítés általában dróthálóból vagy rácsos elemekből (panel) készül. A gímszarvas bejutásának megakadályozására legalább 230 cm magasság szükséges. A kerítést rendszeresen ellenőrizni kell, hogy a sérülések időben kijavításra kerüljenek. További hátránya, hogy a sok, kerítéssel védett erdősítés növeli a kerítésen kívüli területekre nehezedeő vadkár-nyomást.



44.5. Rácsos elemekből (panel) készült vadkárelhárító kerítés



44.6. Vadkárelhárító kerítés dróthálóval

- ***Villanypásztor***

A kerítésnél olcsóbb, de kevésbé hatékony. Használatát célszerű kombinálni valamilyen szaghatású vagy optikai riasztással. Nyomvonalát folyamatosan gyommentesen kell tartani, mert a növényzet zárlatot okozhat.

- ***Területvédelmet szolgáló egyéb módszerek***

Szaghatású riasztó szerek

Hanghatáson alapuló eszközök (pl. gázágyú, ultrahangos vadriasztó)

Fényhatással működő eszközök

2. Egyedi védelem

Ezek a módszerek egy-egy csemete, fácska védelmét szolgálják. A fő cél általában a vezérhajtás vagy a törzs védelme. A területvédelemmel ellentétben ezek nem csökkentik a vad életterét.

- ***A vezérhajtás védelmét szolgáló eszközök***

Rügyvédő háló, műanyag rügyvédő, alumínium szalag, kémiai szerek (*szag- és ízhatású vadriasztók*)

- ***A törzs védelmét szolgáló eszközök***

Műanyag hálók, műanyag csövek, kémiai szerek

A rágcsálók által okozott károk

A **pockok** és **egerek** a csemeték, fiatal fák kérgeinek, gyökerének megrágásával, illetve a magok (főként tölgy- és bükkmakk) tömeges fogyasztásával okoznak kárt. Az ellenük való védekezés fontos része a számukra védelmet nyújtó **gyomtakaró megszüntetése**. Csemetekertekben mérgezett csalétket is használnak a gyérítésükre. Felújítás alatt álló területeken a ragadozó madaraknak (baglyok, ölyvek) kihelyezett T-fák, illetve a szörmés ragadozók (pl. róka) kímélete is pozitív hatásúak lehetnek.



44.7. Hód által kidöntött fa

A *hód* a közelmúltban került visszatelepítésre, és ma már egyre nagyobb károkat okoz. A vízpartok közelében álló fákat kidönti, a vastagabb fákat csak körberágja, és ezzel a pusztulásukat okozza. *Védett* státusza miatt az ellene való védekezésre egyelőre nincs hatékony lehetőség.

A madarak által okozott károk

A csemetekertekben jelentős lehet a pintyfélék kártétele. Főleg a kelésben lévő *fenyő magvetéseket* károsítják. A védekezés lehetséges módjai a vetőmag *csávázása*, a *vetések takarása* Raschel hálóval vagy műanyag fóliával, valamint a madarak riasztása.

A vakond által okozott károk

Járatainak készítésével a csemetekertekben okoz kárt. Ez különösen a hidegágakban lehet jelentős, itt az ágyás alatt elhelyezett *vakondhálóval* védekezünk ellene. *Védett állat*, elpusztítani nem szabad! A befogott példányokat át kell telepíteni kevésbé érzékeny területekre. Megjegyzendő, hogy a terrikol kártevők (*pl. lótetű, vetési bagolylepke hernyók, stb.*) fogyasztásával számottevő hasznot is hajt.

Kérdések

Mit értünk minőségi vadkár alatt?

Melyek a vadkárelhárítás közvetett módszerei?

Melyek a közvetlen vadkárelhárítási módszerek?

Milyen károkat okoznak a rágcsálók?

A gyomnövények és kártételük

Azokat a növényeket soroljuk a gyomnövények közé, amelyek a természetű növények életfolyamatainak akadályozásával vagy egyéb módon **kárt okoznak**.

Az erdőgazdálkodási tevékenység során a **csemetekertekben** és az **erdősítési területeken** jelentenek veszélyt a gyomnövények. Az idősebb állományok aljnövényzetének őshonos fajait nem tekintjük gyomnak, azok az erdei életközösség természetes részei, az erdei ökoszisztéma szükséges elemei.

A gyomnövények hatásai

A gyomnövények káros hatásai

- **A talaj vízkészletének elhasználása.** Csökken a csemeték által felvehető víz mennyisége, a vízhiány következtében lassul a csemeték növekedése, gyakran el is pusztulnak.
- **A csemeték leárnyalása.** A kevés fény miatt lelassul a magas gyom között álló csemeték fotoszintézise, szerves anyagaik felépítése. A csemeték gyakran felnyurgulnak, és késik a hajtások befásodása.
- **A talaj tápanyagkészletének csökkentése.** Elegendő felvehető tápanyag hiányában a csemeték növekedése lelassul.
- **A természetes felújítások megnehezítése.** A sűrű gyomszövedék (pl. bukksás) megakadályozza a mag talajra kerülését és kicsírázását.
- **Károsítók, kórokozók fellépésének elősegítése.** A sűrű gyom közötti párás mikroklíma kedvező feltételeket teremthet egyes kórokozók, például a tölgylisztharmat fellépéséhez. A gyomok védelmében jó búvóhelyet találnak a károsító rágcsálók.
- **A sűrű gyomnövényzet nehezíti a talajművelést.** A művelő eszközök vágóéle előtt feltorlódó növénytömeg miatt romlik a talajművelés minősége.



45.1. A leárnyalt csemeték felnyurgulnak, késhet a befásodásuk és el is pusztulhatnak

- Egyes gyomok az ember egészségére is káros hatással lehetnek. Ilyen például a parlagfű, amelynek virágpóra igen erős allergiás tüneteket okozhat.

A gyomnövények kedvező hatásai

- A gyomnövények védelmet nyújtanak a lejtős erdősíntési területeken a **talajerózió ellen**.
- Homokterületeken védik a csemetéket a **homokverés ellen**.
- Egyes fafajok csemetéi számára kedvező lehet a gyomnövényzet **laza árnyalása** (pl. bükk).
- Az erdősíntés sorközeiben meghagyott **gyomsáv** csökkenti a cserebogárpajor által okozott károkat.



45.2. Lejtős erdősíntési területen a gyomok védelmet nyújtanak a talajerózió ellen

Védekezés a gyomnövények ellen

A gyomok káros hatásai elleni védekezés során a csemetekertekben (hasonlóan a mezőgazdasági kultúrákhoz) a teljes gyommentesség elérése a cél. Ebben az esetben a védekezési tevékenységet **gyomirtásnak** nevezzük. Az erdősíntések ápolása során azonban nem törekszünk a teljes gyommentességre, mert hasznosítani akarjuk a gyomok egyes kedvező hatásait. Ezért a gyomnövényeket itt csak olyan mértékig szorítjuk vissza, hogy káros hatásukat elviselhető szintre mérsékeljük. Erre a tevékenységre helyesebb a **gyomszabályozás** kifejezés használata.

A gyomnövények életforma rendszere

A gyomok elleni hatékony védekezés egyik fontos feltétele a növények életciklusának, szaporodásának ismerete. Ehhez ad segítséget a gyomnövények életforma rendszerbe való besorolása.

A gyomnövények magyarországi viszonyokra kidolgozott életforma rendszerét Ujvárosi Miklós magyar botanikus 1952-ben készítette el Raunkiaer dán botanikus rendszere alapján.

A rendszer a gyomnövényeket élettartamuk szerint **egyéves**, **kétéves** és **évelő** (többéves) fő csoportokba sorolja.

Egyéves gyomok (T) (Therophyta)

Az egyéves gyomok csoportosítása a nyári szárazság és a téli hideg túlélésének módja szerint történik.

Ősszel csírázó, kora tavaszi egyévesek (T₁)

Ősszel csíráznak, csíranövényként telelnek át. Termésük már tavasszal beérik, a nyári szárazságot mag alakban élik túl (pl. *tyúkhúr*, *pásztortáska*, *árvacsalán fajok*).

Ősszel és tavasszal csírázó nyár eleji egyévesek (T₂)

Késő ősszel vagy kora tavasszal csíráznak. A nyár elején beérik a termésük, a nyár legszárazabb részét mag alakban töltik (pl. *pipacs*, *ragadós galaj*, *búzavirág*).

Tavasszal csírázó nyár eleji egyévesek (T₃)

Mindig mag alakban telelnek át, a nyár elején érnek, a legnagyobb szárazságot mag alakban élik túl (pl. *vadrepce*, *betyárkóró*).

Tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T₄)

Mindig mag alakban telelnek át. Tavasszal vagy nyár elején csíráznak, termésük ősszel érik. A meleget, szárazságot jól tűrik. A legtöbb jelentős egyéves gyom ebbe a csoportba tartozik (pl. *kakaslábfű*, *fehér libatop*, *szőrös disznóparéj*, *parlagfű*).

Kétéves gyomok (HT) (Hemitherophyta)

A tavasz végén vagy nyár elején kelnek. Az első évben csak tölevélrózsát és erős raktározó gyökeret fejlesztenek. Áttelelés után a raktározott tápanyagokat felhasználva már tavasszal virágoznak és termést érlelnek. A nyári szárazságot és a telet mag alakban élik túl (pl. *vadrezeda*, *szöszös ökörfarkkóró*).

Évelő gyomok

Az évelők csoportosítása áttelelő szerveik és azok elhelyezkedése alapján történik.

Talajszintben (félig rejtve) telelő évelők (H) (*Hemikryptophyta*)

Áttelelő szerveik a talajban függőlegesen állnak, amelyeken az áttelelő rügyek a talajfelszín közelében helyezkednek el.

Bojtos gyökérzetűek (H₁)

Vegetatív szaporodásra nem képesek (*pl. angolperje*).

Indás évelők (H₂)

Föld feletti indáikkal vegetatív szaporodásra képesek (*pl. szürke madársóska*).

Szaporodásra képes karógyökerűek (H₃)

Vegetatív szaporodásra képesek. A föld feletti rész levágása után a növény újra kihajt, a feldarabolt karógyökér darabkáiból új növények fejlődnek (*pl. pongyola pitypang*).

Szaporodásra nem képes karógyökerűek (H₄)

A karógyökér elvágása után ezek a növények elpusztulnak, vegetatív szaporodásra nem képesek (*pl. mezei iringó*).

Ferde gyöktörzsűek (H₅)

Vegetatív szaporodásra képesek. A feldarabolt gyöktörzsből új növények képződnek. Főleg gyepek területen jelennek meg (*pl. százszorszép, útifű fajok*).

A talajban (rejtve) telelő évelők (G) (*Geophyta*)

A talaj felszíne alatti áttelelő szerveik segítségével vegetatív szaporodásra képesek. Sok veszélyes, nehezen irtható gyomnövény tartozik ebbe a csoportba.

Szártarackos, rizómás fajok (G₁)

Ezek a növények vízszintesen futó földalatti módosult hajtásaik (*tarack, rizóma*) segítségével vegetatív úton is képesek terjeszkedni. A feldarabolt tarackok, rizómák darabkáiból új növények hajtanak ki. A vegetatív szaporodás



45.3. A tarackbúza szártarackjának minden ízénél gyökerek fejlődnek. A feldarabolt tarack minden gyökércsomójából új növény növekedhet

ezeknél a fajoknál jelentősebb lehet a generatívnál (pl. tarackbúza, siskanád tippán, magas aranyvessző, nagy csalán, nád).

Gumósok (G₂)

Földalatti száruk helyenként raktározásra képes gumóvá vastagodik. A gumókból új növények fejlődnek (pl. fekete földitök).

Gyökértarackosok (G₃)

Szaporítógyökeres fajoknak is nevezik őket. A vegetatív szaporodást is szolgáló módosult gyökerek (gyökértarackok) vízszintesen futnak a talajban és helyenként függőleges gyökereket fejlesztenek, ahol aztán felszínre törnek a hajtások is. Egy magról kelt növény vegetatív utódai néhány év alatt több négyzetméternyi területet képesek elfoglalni. A feldarabolt tarackokból is új növények növekedhetnek. Gyökereik több méter mélyre is lehatolnak, így nagyon jól tűrik a szárazságot. Ebbe a csoportba tartoznak **a legnehezebben irtható gyomnövények** (pl. mezei aszat, apró szulák, selyemkóró).

Hagymás növények (G₄)

Sarjhagymák, fiókhagymák segítségével képesek vegetatív úton szaporodni. Gyomként általában nem jelentősek (pl. őszi kikerics).

Kérdések

Melyek a gyomok káros hatásai?

Milyen kedvező hatásai lehetnek a gyomoknak?

Mi a különbség a gyomirtás és a gyomszabályozás között?

Melyik életforma csoportban találjuk a legjelentősebb egyéves gyomokat?

Miért veszélyes gyomok a tarackosok?

Gyomirtás a csemetekertekben

A csemetekertben az ott nevelt csemetéken kívül minden más, ott nem szándékosan termesztett növény gyomnak minősül. Ezek a már korábban megismert káros hatásaikkal rontják a csemetetermelés eredményességét, gazdaságosságát. A csemetekertek kezelése során a **teljes gyommentesség** megvalósítása a cél. A gyommentesség követelménye nem csak a csemeték által elfoglalt területekre, hanem a csemetekert egyéb részeire is érvényes. Az utak, szegélyek gyomnövényeinek megszórása ugyanis folyamatosan újra fertőzheti az egyébként gondosan ápolott táblákat. A csemetekert környezetét is lehetőség szerint úgy kell kezelni, hogy az ottani gyomok magérését megakadályozzuk (*pl. kaszálással*).



46.1. A gyomok csökkentik a csemetetermelés eredményességét

46.2. A csemetekertben a teljes gyommentességre kell törekedni

A gyomirtás alapszabályai

- A **gyommagvak kicsírázását meg kell akadályozni**, hogy az ezekből kikelt gyomok káros hatásai már ne jelentkezhesse. Ennek hagyományos módszere a magok szántással való **mélyre forgatása**. Számolni kell azonban azzal, hogy mivel sok gyomfaj magja több évig csíráképes marad, így az évenkénti talajforgatás mindig hoz fel korábban leforgatott magvakat. A gyomok csírázása kémiai szerekkel is megakadályozható az úgynevezett **talajherbicidekkel**.
- A kikelt gyomokat mielőbb el kell távolítani, még mielőtt jelentős kárt okoznának.
- A gyomokat legkésőbb a **magérés előtt** el kell távolítani, el kell pusztítani. Ellenkező esetben a szétszóródott magokból a következő években hatalmas mennyiségű gyomnövény kelhet ki.



46.3. A gyommagvak beszóródásának megakadályozása érdekében a szegélyterületeket is gyommentesen kell tartani



46.4. A gyomlálással eltávolított gyomokat össze kell gyűjteni és le kell hordani a területről, nehogy a tarackok visszagyökerezzenek

Kísérletek szerint a parlagfű magja a talajban 20 cm mélységben 30 évig, 55 cm mélységben 39 évig kb. 20%-os csíráképességű maradt. A fenti mélységekben a fehér libatop magjai között 16 illetve 39 évig, a mezei aszat magjai között 20 évig találtak csíráképeseket. Mivel a kísérlet időtartama 39 év volt, így a parlagfű és a fehér libatop egyes magjai feltehetően 39 évnél tovább is csíráképesek lehetnek!

A csemetekertek gyomtalanításának módszerei

- ***Mechanikai gyomirtás:*** gyomlálás, talajporhanyítás
Ezek a módszerek az „Erdészeti szaporítóanyag-termelés” tantárgyban már tárgyalásra kerültek.
- ***Vegyszeres gyomirtás***
A csemetekerti gyomirtás során gyakran elkerülhetetlen a vegyszerek alkalmazása. A környezetet és az ember egészségét is veszélyeztető hatásaik miatt azonban csak akkor használjuk ezeket, ha a mechanikai módszerek a feladat megoldásához már nem elegendők.
A csemetekerti gyomirtásban leggyakrabban a gyomok megjelenése előtt kijuttatandó úgynevezett ***preemergens szereket*** használnak (*preemergens = megjelenés előtti*), amelyek a gyomok csírázását akadályozzák. A már megjelent gyomok ellen alkalmazott gyomirtó szereket ***posztemergens*** szereknek nevezzük.
A gyomirtó szer megválasztásánál nem csak azt kell figyelembe venni, hogy hatásos legyen a kezelendő terület gyomfajai ellen, de azt is, hogy a csemete ne károsodjon. A

fajok gyomirtó szerekre való érzékenysége különböző. A tapasztalatok szerint az akác a legérzékenyebb. Az érzékenység függ a csemeték korától is. Az első éves csemeték a leginkább érzékenyek, főleg csíracsemete korban.

1. Vetés előtti gyomtalanítás

A csemeték csírázás idején illetve csíranövény korokban különösen érzékenyek a gyomosodásra. Ilyenkor korlátozottak a lehetőségek a gyomok leküzdésére, ezért már vetés előtt olyan állapotba kell hozni a területet, hogy ebben a kritikus időszakban lehetőleg ne jelenhessenek meg a gyomnövények. A szokásos *talajművelés* illetve vetőágykészítés mellett alkalmazhatók a gyomok csírázását megakadályozó kémiai szerek, a *talajherbicidek* is.



46.5. A hidegágyak vetés előtti talajfertőtlenítésével a gyommagvak csírázása is meg-

2. A vetések gyomtalanítása kelés előtt

Vannak olyan talajherbicidek, amelyeket azonnal a vetés után *(tehát még a csemeték kikelése előtt)* kell kijuttatni. Ezek is a gyomok kicsírázását akadályozzák meg.

A vetések kelés előtt porhanyítással nem gyomtalaníthatók, hiszen a sorok nem láthatók. A megjelenő gyomok óvatos gyomlálással távolíthatók el. Nagyon fontos, hogy ezt a munkát időben elvégezzük, mert a már megerősödött gyomok nagy gyökérszete a kihúzás során sok csírázó magot kifordíthat, ami a pusztulásukat okozhatja. Ez a veszély különösen száraz talaj esetén fenyeget, ezért gyomlálás előtt célszerű öntözni. Az erősebb gyomokat ne próbáljuk kihúzni, ezeket inkább vágjuk el töben gyomlálókéssel.

A csemeték kelése előtt megjelenő gyomok ellen egyes fajoknál gyomirtószerek is használhatók.

3. A vetések kelés utáni gyomtalanítása *(csíranövény állapot)*

A *kelő vetések* gyomlálásánál a fentiek szerint szintén ügyelni kell a megfelelő időzítésre. A porhanyítással való gyomtalanítás csak akkor kezdődhet, ha a csemeték gyökerei már elég mélyen vannak, és kellően rögzültek a talajban.

4. A csemetesorok, ágyások gyomtalanítása

A *szabadföldi nevelésnél* a már megerősödött csemeték sorközi gyomtalanítása főleg porhanyítással történik. A sorokban gyomlálást végzünk.

A vegyszeres gyomirtás a csemeték *rügyfakadása előtt* történhet *talajherbicidekkel*, amelyekkel megakadályozható a gyommagvak kicsírázása. A *rügyfakadás utáni* gyomirtásra néhány fafajnál (*pl. tölgyek*) rendelkezésre állnak olyan levélen felszívódó *szelektív levélherbicidek*, amelyekkel a már kikelt gyomok irthatók anélkül, hogy a védendő csemetét károsítanák.

Egyes *évelő gyomok* ellen a leggondosabb talajműveléssel sem lehet eredményesen védekezni. A talajműveléssel feldarabolt tarackokból, szaporodásra képes karógyökerekből ugyanis új növények képződnek. A nehezen irtható évelő gyomok ellen időnként feltétlenül szükség van olyan hatékony *felszívódó gyomirtó szerekre*, amelyek a talajt átszövő tarackokat és az egyéb vegetatív szaporodásra képes szerveket is elpusztítják.

A sikeres vegyszeres gyomirtás után sem hanyagolható el a talajporhanyítás, hiszen ennek a munkának fontos szerepe van a talaj vízkészletének megőrzésében is!

Az *intenzív csemetenevelés* során a termesztőközeg vetés előtti fertőtlenítésének hatása hosszú időre gyommentességet biztosít. További gyomirtó szeres kezelésre általában nincs szükség. A szórványosan megjelenő gyomokat gyomlálással távolítják el.

5. Gyomtalanítás ugaroltatással

A csemetekerti vetésforgóban minden táblát 3-4 évenként ki kell vonni a csemetetermelésből, azaz ugaroltatni kell. Ennek egyik célja, hogy az elszaporodott gyomokat hatékonyan lehessen irtani. Mivel az úgynevezett fekete ugaron nem nevelünk haszonnövényt, így a *gyomirtó szerek nagy dózisban* alkalmazhatók, és használhatunk *totális gyomirtókat* is. Így a nehezen irtható tarackos gyomok is visszaszoríthatók.

Az ugaroltatás során a magról kelő egyéves gyomok ellen *mechanikai gyomirtás* is alkalmazható. Ahányszor kizöldül a terület a talajműveléssel felhozott magokból kelő gyomoktól, annyiszor feketére műveljük. Innen származik a fekete ugar elnevezés. Így csökkenthető a talajban lévő gyommagvak mennyisége.

Kérdések

Mi a gyomirtás három alapszabálya?

Hogyan végezzük a vetések kelés előtti gyomtalanítását?

Hogyan történhet a csemeték gyomtalanítása?

Hogyan végzünk gyomirtást az ugarolt területeken?

Miért hatékonyak a felszívódó gyomirtó szerek a tarackos gyomok ellen?

Az erdősitések gyomszabályozása

Az erdősitésekben állandó feladat a gyomok elleni védekezés. A gyomnövények árnyalásukkal, a talaj vízkészletének elhasználásával akadályozzák a csemeték növekedését, akár pusztulásukat is okozhatják. Különösen erős gyomosodás tapasztalható a tarvágások utáni mesterséges erdőfelújításokban. A lágyszárú gyomokon kívül gyakran szükség van a csemetéket veszélyeztető egyes **fás fajok, sarjak** visszaszorítására is.



47.1. Az erdősitésekben nem kell teljes gyommentességre törekedni

Jelentős különbség van az erdősitések és a csemetekertek gyomok elleni védelme között. Az erdősitésekben nem követelmény a teljes gyommentesség, itt elegendő **gyomkorlátozást, gyomszabályozást** végezni. A gyomokat csak annyira szorítjuk vissza, hogy káros hatásait elviselhető mértékre csökkentjük. Így érvényesülhetnek a gyomoknak azok a kedvező hatásai, amelyek a talajerózió és a különböző károsítók (*pl. vad, cserbogárpajor*) elleni védelmet szolgálják. Arról sem szabad megfeledkezni, hogy a felújítási területek szinte teljes növényállományának elpusztítása az erdei ökoszisztéma működésében is zavarokat okozhatna.

Míg a csemetekertekben rendszeresen használunk gyomirtó szereket, az erdősitési területeken igyekezni kell a gyomszabályozási feladatokat **mechanikai módszerekkel** megoldani, vegyszeres kezelésre csak a feltétlenül szükséges esetekben kerüljön sor. Az erdősitésekben megjelenő

gyomok elleni védekezésre alkalmas szerek nagy része csak *eseti* illetve *szükséghelyzeti engedéllyel* használható.

A vágásterületek gyomszukcessziója

A vágástéri gyomszukcesszió ismeretére azért van szükség, hogy fel lehessen készülni az évről-évre változó gyomállomány elleni védekezésre.

A tarvágást követően a faállomány árnyalásának megszűnésével megindul a terület természetes gyomosodása. A gyomosodás mértéke, üteme, a megjelenő gyomfajok közötti arányok elsősorban a termőhelyi viszonyoktól függenek.

Az *első évben* az erdő korábbi lágyszárú aljnövényzetének árnyéktűrő fajait kiszorítják a fényigényesek és a környező területekről betelepülő gyomok.

A *második évben* a gyomtársulásban visszaszorulnak az egyéves fajok, átveszik az uralmat az évelők. Erősödnek a fás gyomok.

A *harmadik évben* a magas termetű évelő gyomok, a konkurens fák és cserjék, valamint ezek sarjai uralkodnak, megerősödik a szeder.

Ha ebbe a folyamatba az erdősítések ápolásával beavatkozunk, akkor az évelők közül a gyökértarackosok (G₃), és a szaporodásra képes karógyökerűek (H₃), valamint a fák és cserjék sarjai kerülnek túlsúlyba.

Az erdősítések gyomszabályozásában alkalmazott módszerek

Mechanikai módszerek

- Talajporhanyítással egybekötve: kapálás, tárcsázás, talajmarózás.
- Talajporhanyítás nélkül: sarlózás, kaszálás, száruzózás, sarjleverés.

Vegyszeres gyomszabályozás

1. Az erdősítések gyomszabályozásában alkalmazható speciális technológiák

a) Részterület kezelés

A csemeték megfelelő növekedéséhez már az is elegendő lehet, ha a *csemetesorok vonalában* 60-70 cm szélességű sávban eltávolítjuk vagy visszaszorítjuk a gyomokat. A sorközben megmaradt kezeletlen terület növényzete védi a talajt, csökkenti a talajlakó

kártevők és a vad által okozott károkat, valamint fenntartja a terület növényfajainak állományait.

Hasonló hatású, de még kisebb területet érint a csemeték körüli **tányéros ápolás**.

Gyakran előfordul, hogy az erdőrészletben valamilyen agresszív gyomnövény foltjai jelennek meg (pl. *szeder*). Ezeket célszerű azonnal visszaszorítani, mert különben a veszélyes gyomok egy-két év alatt elboríthatják az egész területet. Az ilyen beavatkozást **foltkezelésnek** nevezzük.

A **kenéses technológiával** végzett vegyszeres gyomirtást is a részterület kezeléséhez sorolhatjuk. Ezzel a módszerrel csak a csemeték fölé nőtt gyomokat szorítjuk vissza, az alacsonyabb növények nem károsodnak.

b) Gyomkorlátozás

Ez a gyomnövények elleni védekezésnek olyan módja, amellyel a gyomot nem pusztítjuk el, de méretében, növekedésében úgy korlátozzuk, hogy a csemeték növekedését számottevően ne akadályozza.

Ide sorolható a gyomok **sarlózása, kaszálása** is. Amíg a levágott gyomok ismét megerősödnek, addig a csemeték szabadon növekedhetnek.

Ha egyes gyomirtó szereket **alacsony dózisban** juttatunk ki bizonyos gyomokra, akkor a gyomnövény nem pusztul el, de **növekedése lelassul**, megáll. Így a csemetét nem akadályozza, viszont a már megismert kedvező hatásai érvényesülhetnek. Ilyen technológia használható például a siskanád ellen is.

c) A sarjak irtása

A vékonyabb sarjakat mechanikai módszerrel, a tuskóról való **leveréssel** távolíthatjuk el. Az erősebb sarjakat már csak levágni lehet.

A lombra történő permetezéssel csak az erdősisítés előtt, az üres vágásterületen lehet sarjirtást végezni. Az erdősisítés utáni permetezés esetén már a csemeték is károsodhatnak.

A sarjadzás megakadályozható a tuskók vegyszeres kezelésével. A tuskó vágásfelületét a döntés után két napon belül ecsettel le kell kenni, vagy le kell permetezni a sarjadást gátló szerrel. A 20 cm-nél nagyobb átmérőjű tuskóknál elegendő a szijács kezelése. A szerbe festéket is szoktak keverni, hogy a munka elvégzése ellenőrizhető legyen.

A fiatal sarjak elpusztíthatók a törzsükre kent vegyszerrel is. Egyes fásszárú gyomokat (pl. *bálványfa*) törzsinjektálással is lehet korlátozni.

2. Vágásterületek (erdősítés előtti) gyomszabályozása

Ha a téli véghasználat utáni első tavasszal elvégezzük az erdősítést, akkor előtte általában nincs szükség gyomok elleni kezelésre. Ha azonban a vágás után egy vagy két vegetációs idő eltelik az első kivitelig, akkor úgy elgyomosodik a terület, hogy csak költséges munkával lehet erdősítésre alkalmassá tenni. A megerősödött fás gyomokat, sarjakat bozótirtó géppel vagy adapteres tisztítófűrészszel lehet levágni, szükség lehet vegyszeres beavatkozásra is. Ezek elkerülése érdekében mindent meg kell tenni, hogy a véghasználat után a még el nem gyomosodott területen azonnal elvégezhesük az erdősítést.

Az erősen sarjadó fafajok tuskóinak (pl. akác) vegyszeres kezelésével megakadályozható a tuskósarjak megjelenése.

3. Erdősítések gyomszabályozása

Már az ültetés előtti talajmunkáknak is jelentős szerepe van az erdősítés gyomok elleni védelmében. Ezekkel a gyomok legalább az első évre visszaszoríthatók. A legmeghatározóbb hatása a teljes talajelőkészítésnek van, de a pásztás és a tányéros talajelőkészítés is jelentősen csökkenti az első évben a gyomkonkurenciát.

A csemetesorok kapálása jelentené az optimális ápolási, gyomtalanítási módot, erre azonban ma már ritkán van lehetőség. A sorokban ezért többnyire sarlózást, kaszálást végeznek, illetve adapteres tisztítófűrészszel használnak. A sorközökben hegyvidéki területeken ugyanilyen módon történik az ápolás. A síkvidéki erdősítések sorközeiben megfelelő sortávolság esetén gépi ápolás is végezhető szárzúzóval, tárcsával, rotációs kapával.



47.2. Az adapteres tisztítófűrész az erdősítések ápolásának gyakori eszköze



47.3. Sorközi tárcsázással ápolott nemes nyár erdősítés

Ezt a munkát a gyomok által már nem veszélyeztetett több méter magas állományokban folytatják a jobb növekedés érdekében. Főleg a nemes nyár erdősítésekben fontos, hogy ne csak a

gyomokat távolítsuk el, de talajporhanyítást is végezzünk, ezért itt a sorközöket gyakran tárcsázással ápolják.

A magvetéses erdősitések első évében különösen fontos a sorcsíkok gyommentesen tartása, mert a kelő csemeték nagyon érzékenyek a gyomosodásra.

Ha gyomirtó szer használatára kényszerülünk, igyekezzünk a kezelést a sorcsíkokra, illetve a csemete körüli tányérokra korlátozni.

Ha egyes agresszív gyomok (pl. *szeder*) ellen időben végzünk sikeres foltkezelést, azzal nagyon költséges későbbi beavatkozásokat kerülhetünk el.

Az erdősitésekben a gyomok elleni védekezést addig kell folytatni, amíg a fácskákat a konkurencia növekedésükben jelentősen gátolja. A fiatalos záródása után a lágyszárú gyomok az állományt már nem veszélyeztetik.

Kérdések

Mi a különbség az erdősitések és a csemetekertek gyomok elleni védelmének követelményei között?

Milyen speciális technológiákat használnak az erdősitések gyomszabályozásában?

Mit jelent a gyomkorlátozás? Milyen módszerei vannak?

Milyen veszéllyel jár, ha a vágás után nem végezzük el azonnal az erdősitést?

Miben különbözik a hegyvidéki és síkvidéki erdősitések ápolása?

Egyéves gyomnövények



48.1. Közönséges aggófű (*Senecio vulgaris*)
A fészkesvirágzatúak családjába tartozó 10-40 cm magas gyom, az egész világon elterjedt. A nedvesebb, tápanyagban gazdag talajú területekre jellemző. *Csemetekertekben* gyakran előfordul. A triazin hatóanyagú gyomirtó szerekre rezisztens biotípusa is ismert. (T₁)



48.2. Pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*)
Egyik leggyakoribb gyomnövényünk Könnyen felismerhető háromszögletű becőkéjéről, amelyről a nevét is kapta. Ritkán nő 50 cm-nél magasabbra. Mezőgazdasági területeken, *csemetekertekben* mindig megtalálható. (T₁)



48.3. Tyúkhúr (*Stellaria media*)
Az őszen kicsírázó növény már kora tavasszal elboríthatja a területet. Talajporhanyítással eredményesen irtható, de csapadékos időben a kikapált növények visszagyökerezhetnek. Főleg a homokos talajú *csemetekertekben* jelenik meg tömegesen. (T₁)



48.4. Egynyári seprence (*Erigeron annuus*)
Észak-Amerikából származó 60-100 magasságú gyom. Az egész országban elterjedt, homokon ritkább. *Erdősítésekben* gyakran tömegesen jelenik meg. *Csemetekertekben* is előfordul, de itt a szokásos talajműveléssel jól lehet ellene védekezni. (T₄)



48.5. Fehér libatop (*Chenopodium album*)
Mindenféle kultúrában elterjedt, nagyon gyakori gyom, *csemetekertekben* mindig jelen van. Magassága az 1 m-t is meghaladhatja. A levelek fonákja fehéren lisztes bevonatú, a frissen fakadó leveleknek a felszíne is lisztes. Virágzáskor más növények fejlődését gátló gyökérváladékot termel. (T4)



48.6. Szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) Észak-Amerikából származó igen gyakori *csemetekerti* gyomnövény. Megnő 1 m-nél nagyobbra is. Egy növény félmillió magot is teremhet. Beszántott magjai több évig csíráképesek maradnak. Ennek a növénynek is kialakult már a triazin hatóanyagra rezisztens biotípusa. (T4)



48.7. Kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*)
Az egyik legveszélyesebb egyszikű gyom, magassága 1m is lehet. Széles levelű, sűrűn bokrosodó, hamar elnyomja a csemetéket. Eredetileg mocsári növény volt, de kialakultak száraz viszonyokhoz alkalmazkodott ökotípusai is. *Csemetekertben* gyakori. (T4)



48.8. Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*)
Észak-Amerikából származó veszedelmes gyom. Megnő 1-1,5 m magasra is. Mindenféle talajon megjelenik, de homokon különösen gyakori. *Csemetekertben és erdősítésben* is problémát okozhat. A pollenallergia többségét e növény virágpora okozza. (T4)



48.9. Muhar fajok (*Setaria* spp.)
Gyomnövényként jelentősebb fajaik a *zöld muhar* és a *fakó muhar*. A két nagyon hasonló megjelenésű növény általában együtt fordul elő, de meszes, száraz talajon a zöld muhar, savanyú, homokos talajon a fakó muhar uralkodik. **Csemetekertben és erdőszítésben** is jelentős gyomok. (T₄)



48.10. Pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*)
Bokrosodó, 20-50 cm magasságú növény. Elfekvő szárai az ízeknél meggyökeresednek. Allelopátiás hatásával kiöli a környezetében levő növényeket. Tömeges fellépésének kedvez a laza, homokos talaj. Az erdőszeti kultúrák közül első sorban a **csemetekertekben** jelent veszélyt. (T₄)



48.11. Kővér porcsin (*Portulaca oleracea*)
A talajon szétterülő, húsos szárú és levelű gyomnövény. Szárában, levelében vizet tartalékol, leggyorsabban a nyári forróságban növekszik. Főleg a laza, homokos talajú **csemetekertekben** jelenik meg tömegesen. Gyomlálással, kapálással eredményesen irtható. (T₄)



48.12. Betyárkóró (*Erigeron canadensis*)
Észak-Amerikából behurcolt gyomnövény. Magassága az 1m-t is meghaladhatja. **Csemetekertben és erdőszítésben** is megjelenik, különösen homokterületeken gyakori. Széllel terjedő rengeteg magjával gyorsan terjeszkedik. A gyomirtó szerekre rezisztens típusai is kifejlődtek. (T₄)

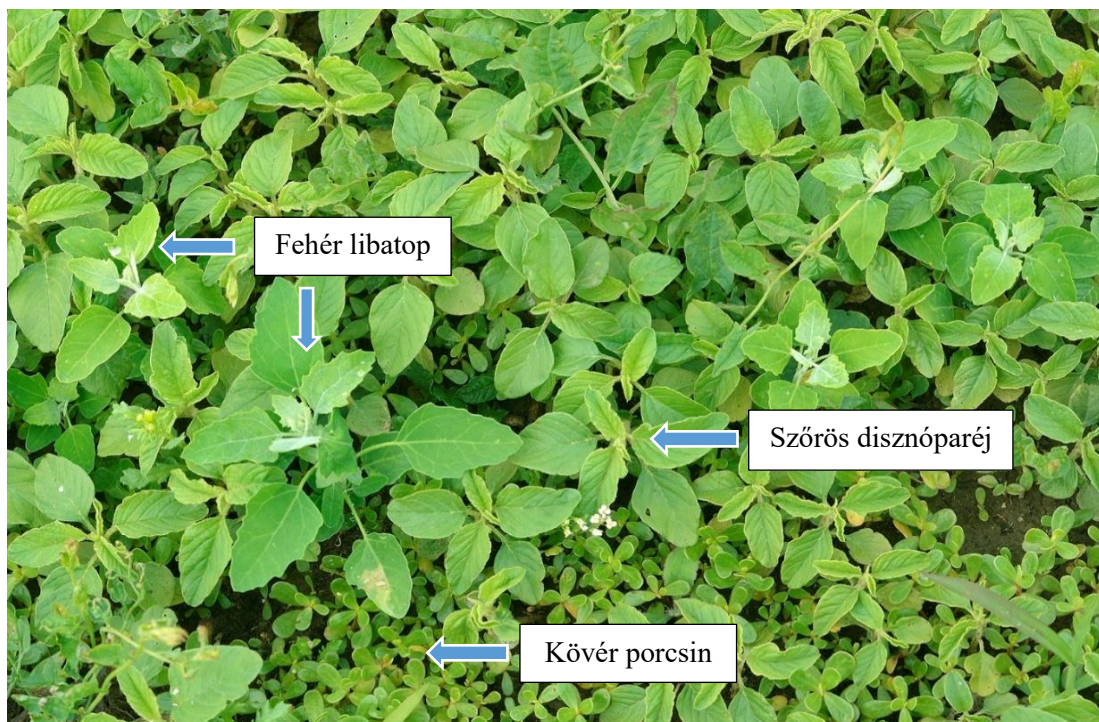


48.13. Vadkender (*Cannabis sativa*)

A termesztett kender elvadulásával kialakult magas termetű (1-1,5 m) gyomnövény. Nitrogénben gazdag **vágásterületeken, erdősítésekben**, homoki akácokban tömegesen is megjelenik. Allelopátiás hatásával gátolja a közelében lévő növények növekedését, magjaik csírázását. **(T4)**

48.14. Egynyári szélfű (*Mercurialis annua*)

Főleg a Dunántúlon gyakori gyom. A meszes, kötöttebb talajokra jellemző, savanyú talajokon ritkábban fordul elő. Csemetekertben kb. 30 cm magasságig nő. Nem tartozik a legveszélyesebb gyomok közé, viszont a gyomirtó szerek nagy részére nem érzékeny, így a nehezen irtható gyomok közé sorolják. **(T4)**



48.15. Frissen kelt egyéves gyomtömeg (T4) júniusban (szőrös disznóparéj, fehér libatop, kövérc porcsin)

Évelő gyomnövények



49.1. **Földi szeder** (*Rubus fruticosus*)
Sok hasonló fajt tartalmazó fajcsoport. **Erdősítésekben** a siskanád mellett a legveszélyesebb gyom. Vágás után 2-3 évvel már nehezen irtható foltokat képez, ezért visszaszorítását időben el kell kezdeni. Legyökeresedő hajtásaival vegetatív úton is terjeszkedik. **(H-N)**



49.2. **Pongyola pitypang** (*Taraxacum officinale*)
Gyermekláncfü néven is ismert, gyakori fészkes virágzatú növény. A kaszálást, sekély kapálást jól bírja, rendszeres mélyebb talajműveléssel azonban jól irtható. **Csemetekertekben** kellemetlen gyom lehet, erdősítésekben hatása nem jelentős. **(H₃)**



49.3. **Kömly** (*Humulus lupulus*)
Több méter magasra felkúszó, csavarodó szárú növény. Nedvesebb termőhelyek **erdősítéseiben, fiatalosaiban** kártékony gyom. A felfutó kömly a fácskákat leárnyalja, lenyomja. Ápoláskor a tő elvágásán túl a kömly szövedékét is le kell húzni. **(H₃)**



49.4. **Sédkender** (*Eupatorium cannabinum*)
Vízfolyások mentén, ligeterdőkben él. Magassága meghaladhatja az 1 m-t. Magja csak nedves közegben csírázik. Nedves termőhelyeken az **erdősítések** kellemetlen gyomnövénye lehet. Csemetekertekben ritkábban találkozunk vele. **(H₃)**



49.5. Nadragulya (*Atropa bella-donna*)
Bükkösök jellemző növénye, a 2 m magasságot is elérheti. Nitrogénben gazdag vágásterületeken, **erdősítésekben** tömegesen is megjelenhet. Vegetatív úton nem szaporodik, de kaszálás után újra kihajt. Erősen mérgező, főleg fekete bogyótermése. **(H4)**



49.6. Alkőrmös (*Phytolacca americana*)
Észak-amerikai származású dísznövény, festőnövény. Magassága 2-3 m is lehet. Termése fekete, bordázott bogyó. Homoki akácokban, fenyvesekben tömegesen is megjelenhet. Ezekben a területeken az **erdősítéseket** veszélyeztető jelentős gyom. **(H4)**



49.7. Fekete üröm (*Artemisia vulgaris*)
Magas termetű (1-1,5 m) gyakori gyomnövény. Csemetekertben nem számít veszélyesnek, a rendszeres talajművelés védelmet nyújt ellene. **Erdősítésekben** helyenként problémát jelenthet, de kaszálással jól visszazorítható. **(H5)**



49.8. Japán óriáskeserűfű (*Fallopia japonica*)
Kelet-Ázsiából származó kivadult dísznövény. Magassága a 2 m-t is meghaladhatja. Főleg a folyók mentén terjed. A talajt behálózó rizómáival gyorsan terjeszkedik, minden más növényt kiszorít. Ártéri **erdősítésekben** súlyos problémát okozhat. **(G1)**



49.9. Közönséges tarackbúza (*Agropyron repens*) Gyakori, veszélyes gyom. A talaj felszíne alatt futó tarackjaival gyorsan terjed, a többi gyomot is kiszorítja. Talajműveléssel nehéz irtani, mert a feldarabolt tarackokból új növények fejlődnek. Erdősítésekben is megjelenhet, de főleg *csemetekertekben* okoz kárt. (G₁)



49.10. Saspáfrány (*Pteridium aquilinum*) Magassága meghaladhatja az 1m-t. A föld alatt kúszó gyöktörzse segítségével elsősorban vegetatív úton terjeszkedik. Erdei növény, főleg savanyú talajokon él. Vágásterületeken elszaporodva az *erdősítések*et veszélyeztetheti. A vad nem legeli, mert mérgező. (G₁)



49.11. Siskanádtippan (*Calamagrostis epigeios*) Az *erdősítések* gyakori és veszélyes gyomnövénye. Magassága 1m fölötti is lehet. Ahol magról megtelepszik, ott tarackjaival a területet hamarosan teljesen elfoglalja. Árnyalásával, a talaj kiszáritásával a csemetéket növekedésükben gátolja vagy elpusztítja. (G₁)



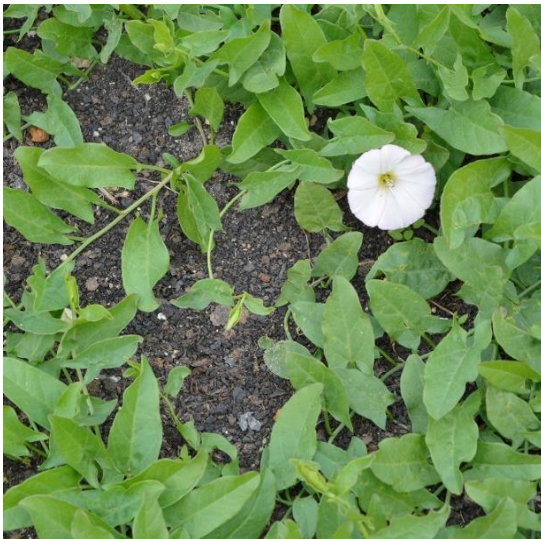
49.12. Magas arany vessző (*Solidago gigantea*) Észak-Amerikából származó faj, jágerkendernek is nevezik. Megnő 1,5 m-nél magasabbra is. Jó vízellátottságú talajokon tömegesen jelenik meg az *erdősítésekben*. Hasonló megjelenésű, életmódú a szintén elterjedt kanadai aranyvessző (*S. canadensis*) (G₁)



49.13-49.14. **Mezei acat** (*Cirsium arvense*)

Gyakori, nehezen irtható gyom, legjelentősebb gyomnövényeink közé tartozik. Főleg a **csemetekertekben** okoz kárt, de erdőszéleken is megjelenhet. Szaporítógyökereivel sarjtelepet képez, amely néhány év alatt 10 m átmérőjű is lehet. A szaporítógyökerek feldarabolva új növényeket fejlesztenek. Már kialakultak a gyomirtó szerekre rezisztens típusai is. (G₃)

A talajművelés során feldarabolódott gyökérszövetnek már a 2,5 cm hosszú és 0,3-0,6 cm vastag darabjaiból is új hajtások fejlődhetnek, ha nem kerülnek mélyre. Egy 6 cm hosszú, vastagabb gyökérszövetből a hajtás akár 50 cm mélységből is a felszínre törhet.



49.15. **Apró szulák** (*Convolvulus arvensis*)

Heverő szárú, vagy más növényekre felfutó gyakori gyom. A **csemetekertek** egyik legjelentősebb gyomnövénye. Gyökérszete 2-3 m mélyre is lehet. Feldarabolt szaporítógyökereiből újabb növények lesznek. Mechanikai irtására csak a mély talajművelés alkalmas. (G₃)

49.16. **Selyemkóró** (*Asclepias syriaca*)

Észak-Amerikából származó agresszív, nehezen irtható, 1- 1,5 m magasú növény. Kúszó gyökérszeteivel gyorsan terjeszkedő sarjtelepeket képez. Hazánk déli homokterületein helyenként tömeges megjelenésű, itt az **erdősítések** jelentős gyomnövénye. (G₃)

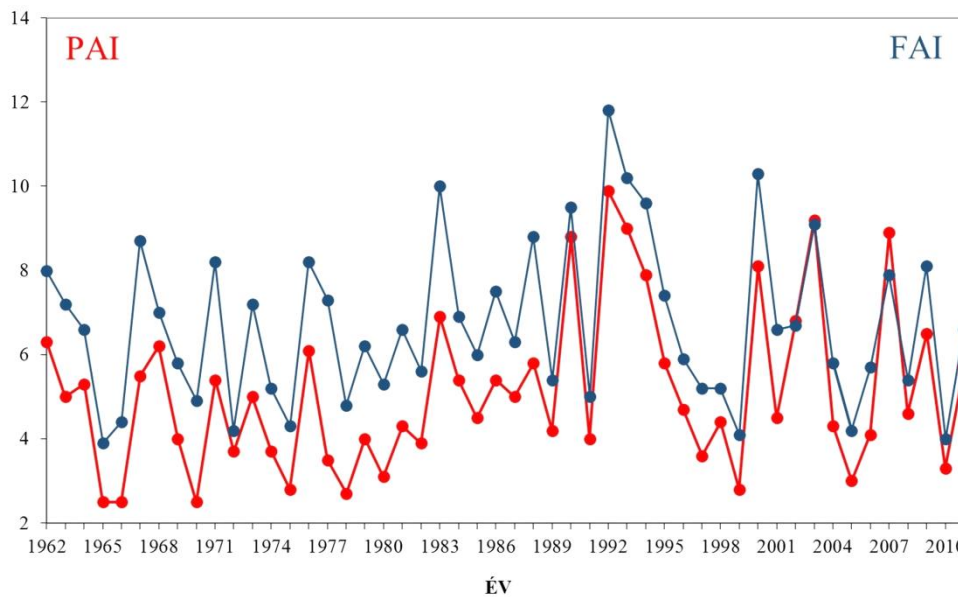
A klímaváltozás erdővédelmi vonatkozásai

A klímaváltozás korunk legjelentősebb, a médiában is igen gyakran szereplő környezeti problémája. Köztudott, hogy Földünk klímája folyamatosan változott és változik. A jégkorszakok, illetve a jégkorszakok közötti felmelegedő periódusok mindenkor jelentős klímaváltozással jártak. Az élővilág, az életközösségek, így az erdők is kénytelenek voltak alkalmazkodni ezekhez a megváltozott klimatikus viszonyokhoz. Az egyes fajok esetében ez az alkalmazkodás a népesség változása mellett az elterjedési terület csökkenését, vagy éppen növekedését is jelentette. Ez az alkalmazkodás azért volt lehetséges, mert a változások viszonylag lassú ütemben mentek végbe. A jelenkori klímaváltozással (*melynek előidőzésében az emberi faj szerepe aligha kérdőjelezhető meg*) kapcsolatban a legnagyobb probléma, hogy nagyon gyors ütemű, így az érintett fajok és életközösségek (*így pl. az erdők*) nem, vagy csak részben tudnak alkalmazkodni hozzá.

A klímaváltozás megnyilvánulási formái és trendjei Magyarországon

A klímaváltozás az élettelen és élő környezetre, benne az emberi populációkra is sokrétű, jelentős hatással van. Itt a teljesség igénye nélkül néhány olyan elemét soroljuk fel, amik erdeinkre, illetve azok egészségi állapotára közvetlenül, vagy közvetve jelentős hatást gyakorolnak. A klímaváltozás egyik legnyilvánvalóbb eleme a Kárpát-medencében az **aszályok** gyakoriságának és mértékének növekedése.

Ez a tendenciát jól jelzik a különféle aszályindexek. Erdészeti szempontból a PAI (*Pálfai-féle aszályindex*) és a FAI (*Forest Aridity Index = Erdészeti Aszályindex*) a legismertebbek. Számításuk módja ugyan némileg eltér, de közös bennük, hogy a vegetációs időszak hőmérsékleti- és csapadékviszonyainak hányadosával képezik őket. A számlálóban a hőmérsékleti, a nevezőben a csapadékadatok szerepelnek. Minél nagyobb az aszályindex adott éves értéke, annál aszályosabb az adott év, illetve annak vegetációs időszaka. A grafikonon szembetűnő, hogy mindkét aszályindex ismétlődő és rendkívül súlyos aszályokat mutat az 1990-es évek elejétől kezdődően.



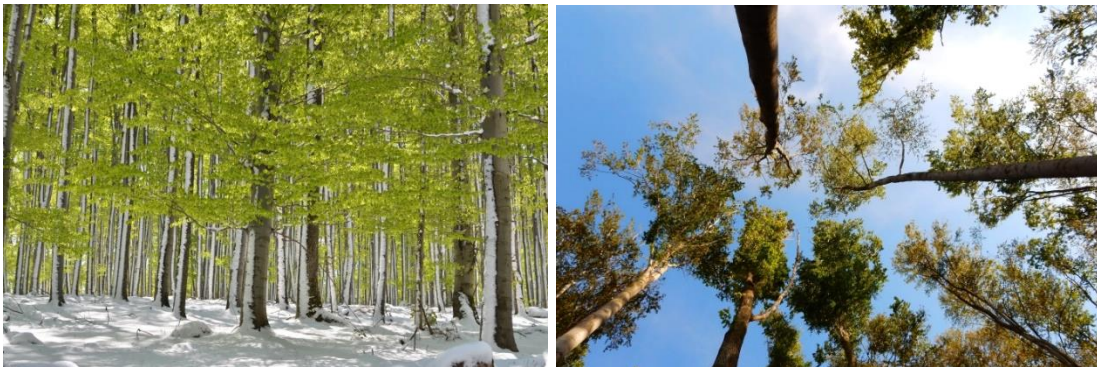
50. 1. A PAI és a FAI éves értékei az 1962-2011. közötti fél évszázados időszakra.

Az erdei aszálykárok az utóbbi évtizedekben jelentősen növekvő trendet mutatnak. Amíg az 1960-as évek elejétől az 1980-as évek közepéig az aszálykárok elsősorban az alföldi fiatalosokban voltak jellemzőek, az utóbbi három évtizedben már a domb- és hegyvidéki középkorú és idősebb állományokban is rendszeresen jelentkeznek. Az aszályok közvetlenül és közvetve is jelentős hatást gyakorolnak az erdők egészségi állapotára.

Az *éves átlaghőmérséklet növekedése* és az *aszályosság* mellett fontos a *nyári maximum-hőmérsékletek változása* is, mivel egyes fafajaink (pl. a bükk) kifejezetten érzékenyen reagálnak a hőségnapok (amikor a napi maximum hőmérséklet eléri a 30 C°-ot) és a forró napok (amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35 C°-ot) számának növekedésére.

A magyar erdők túlnyomó része (több mint 80%) többletvízhatástól független termőhelyen tenyészik, azaz vízforrását csak a helyben esett csapadék biztosítja. A kevesebb csapadék általában kedvezőtlen az erdők szempontjából. Az éves *csapadék mennyisége* mellett azonban nagyon fontos annak *éven belüli megoszlása*, illetve az egyes *csapadék-események intenzitása* is. Az utóbbi évtizedekben alig-alig tapasztalunk havas teleket, holott az erdők szempontjából a fokozatosan olvadó, nagyobb mennyiségű hó (ami a talajba beszivárgó nagyobb mennyiségű vizet biztosíthatná) kiemelkedő jelentőségű lenne. A rendkívül intenzív csapadék-események

(pl. *felhőszakadásszerű esők*) csak kisebb részben hasznosulnak, hiszen a víz jelentős része elfolyik (*időnként akár villámárvizeket is okozva*), és nem jut be az erdő talajába. A hőmérsékleti és csapadékviszonyok kedvezőtlen változása leginkább azokat a fafajokat érinti érzékenyen, amelyek elterjedésük szárazsági határán helyezkednek el. A klímaváltozás hatásai egyébként akár olyan mértékűek lehetnek, hogy egyes fafajaink visszaszorulását is eredményezhetik. Ilyen fafaj például a **bükk**. Az előrejelzések a számára alkalmas termőhelyek jelentős zsugorodását vetítik előre. A magyarországi **lucosok** területének jelentős csökkenése is nagy részben a klímaváltozás hatásainak köszönhető.



50.2–50.3. Lombfakadás utáni hóesés bükkösben (2017. április) és a fagykárt szenvedett bükkök korona állapota (2017. július).

A klímaváltozás további jelentős megnyilvánulása az **extrém időjárási helyzetek gyakoriságának növekedése**. A már említett hőmérséklet és csapadék szélsőségek mellett ilyenek a viharos szelek, az ónos esők, a kései fagyok, amik gyakorisága is növekvő trendet mutat az utóbbi évtizedekben. Ezek közvetlenül, de közvetve, kárláncolatok kialakulása révén is igen nagy hatással lehetnek az erdők egészségi állapotára. Az enyhe telet követő, hirtelen felmelegedéssel járó korai tavasz például korai lombfakadást eredményez. Ha ezt pedig egy kései fagy, vagy kései hó követi, akkor nagyterületű tavaszi fagykások keletkezhetnek, nemcsak a fiatalosokban, hanem idősebb állományokban is. Látványos példát szolgáltatott erre például a 2017-es év.

A klímaváltozás néhány erdővédelmi jelentőségű hatása

Az aszályok, a kései fagyok, vagy a viharkárok, hókárok közvetlen hatásai nyilvánvalóak, gyakran meglehetősen drámaiak. Róluk külön fejezetben szólnunk. Ezek a tényezők azonban jelentős közvetett hatásokkal is járnak. Közülük itt csak néhányat említünk meg:

Az aszályok jellemzően kedvezőek a rovarok túlélése, illetve tömeges elszaporodása szempontjából. Egyedfejlődésük sok esetben felgyorsul, nagyobb átlaghőmérséklet és hosszabb vegetációs időszak mellett egyes fajok nem két, hanem egy év alatt fejlődnek ki (*pl. díszbogarak*), más fajoknak pedig egy éven belül több nemzedéke lehet, mint általában (*pl. egyes szúfajok*). De sok esetben az egynemzedékes fajok túlélési sikerét is kedvezően befolyásolja a száraz, meleg tavaszi, nyáreleji időjárás. Ilyen például a tölgy búcsújáró lepke, aminek népsége a meleg és száraz tavaszokat követően növekszik. Ezen túl a fákon a csapadékhiány miatt aszálystressz alakul ki, ami csökkenti a rovarok elleni védekezésük hatékonyságát. Ezekből fakad, hogy aszályos éveket követően általában növekszik az erdőben bekövetkező rovarkárok mértéke. A meleg, aszályos évek, az enyhe, szinte fagymentes telekkel együtt lehetővé teszik, hogy délebbi elterjedésű rovarfajok északi irányban terjeszkedjenek, megtelepedjenek, sőt akár károkat is okozzanak. Egyik legjobb példa erre a gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*). Ez a trópusi/szubtrópusi vándorlepke faj 40 éve még kifejezett ritkaságnak számított, az Erdészeti Fénycsapda Hálózat Cspadái csak elvétve fogták példányait. Mára már rendszeresen nagy tömegben van jelen, a fénycsapdák ezrével fogják. A mezőgazdaságban és az erdőszetben is egyre gyakrabban okoz károkat. Egyes rovarfajok hatása (*amellett hogy egyre nagyobb területen lépnek fel*) vertikálisan is kiterjed. Azaz a korábban síkvidéken, illetve alacsony dombvidéken jelentős fajok magasabban fekvő, hegyvidéki állományokban is tömegessé válhatnak. A gyapjaslepke 2003-2006 közötti tömegszaporodása során például a Bakonyban és az Északi-középhegységben bükkösökben is erős lombvesztést okozott. A bükk lombzata pedig egy ilyen rovarrágás után lényegesen lassabban regenerálódik, mint *pl. a cseré vagy a kocsányos tölgyé*.

Az aszálystressz egyes kórokozók számára is kedvező feltételeket teremt. Az aszályok miatt legyengült fákon ilyenkor olyan gombafajok is képesek elszaporodni és tömeges fapusztulásokat okozni, amik normál időjárási viszonyok mellett általában nem túl jelentősek. Ilyenek *pl. fekete fenyvesekben a *Cenangium ferruginosum*, cseresekben pedig a *Biscogniauxia mediterranea* nevű gombafajok is*. Ezeket az egyes fafajoknál mutatjuk be.



50.4. Aszály miatti augusztusi lombvesztés bükkön.



50.5. Nyári viharkár mátrai lucosban.

A viharkárok, hótörés, jégkár által károsított állományok záródása sokszor jelentősen lecsökken, ezáltal mikroklímájuk is megváltozik. Ez sok esetben kedvező feltételeket biztosít bizonyos rovarfajok tömeges elszaporodásához. Fenyvesekben (*különösen a luc esetében*) a kidőlt, eltört fák költőhelyet biztosítanak szúfajoknak, amik még a döntést/törést átvészelt fákra nézve is súlyos kockázatot jelenthetnek.

Ha az előrejelzéseknek megfelelően az aszályok (*és az egyéb időjárási extrémítások*) gyakorisága és súlyossága a jövőben növekedni fog, erdeinkben az eddigieknél is erősebb közvetlen és közvetett kárnyomás, és további jelentős egészségi állapot romlás prognosztizálható. Nagyon valószínű az is, hogy a globális kereskedelem nem kívánt mellékhatásaként a jövőben is sok idegenhonos faj fog megjelenni Magyarország erdeiben, közülük több invázióssá is válhat. Ezek további negatív hatást gyakorolhatnak erdeinkre. **A klímaváltozás** erdők egészségére gyakorolt hatását legegyszerűbben talán úgy lehetne összefoglalni, hogy **az erdei fák számára kedvezőtlen, a fogyasztók (rovarok, kórokozók) számára** pedig összességében **kedvező** hatásai vannak.

Lehetőségek a klímaváltozás káros hatásainak mérséklésére

Fontos megérteni, hogy az erdőgazdálkodás/erdőművelés módja jelentősen csökkentheti a kórokozók/kártevők elszaporodásának esélyeit, miáltal közvetve csökkentheti a klímaváltozás negatív hatásait is. Nagyon fontos továbbá, hogy az erdőkárokat általában könnyebb megelőzni, mint bekövetkeztük esetén orvosolni. A reaktív (=meggzűntető) erdővédelmi szemléletet ezért a **hosszú távú, proaktív (=előrelátó/megelőző) megközelítésnek** kell felváltania. Ennek lé-

nyege, hogy az erdőgazdálkodás minden olyan tényezőt/folyamatot kíméljen, illetve támogasson, ami az erdők ellenálló-, illetve visszaszerző képességét erősíti. Néhány ilyen, a teljesség igénye nélkül:

- **Megfelelő termőhely megválasztás**, ami nem a múlt, hanem a jövő várható klimatikus viszonyait veszi figyelembe.
- **Változatos, mozaikos állományszerkezet** kialakítása, illetve fenntartása.
- **Vágásterületek méretének csökkentése**, finomabb szerkezetű, mozaikos erdőkép kialakítása.
- **Vegyeskorúság**.
- **Elegyesség**, a monokultúrák kialakításának/kialakulásának kerülése.
- **Folyamatos erdőborításra való törekvés**.
- **Fafajon belüli genetikai változatosság növelése**, aminek a természetes felújítások széleskörű alkalmazása mellett egyik módja lehet például őshonos fafajaink délebbi populációból származó szaporítóanyagának felhasználása pótlásra, elegyítésre. A tőlünk északra fekvő országokból származó szaporítóanyag (pl. *tölgymakk*) jelentősen növeli az erdővédelmi kockázatokat.
- **Ökológiai vízpótlás**, ahol a vízrajzi viszonyok ezt lehetővé teszik. Jó példák láthatóak erre vonatkozóan pl. Gyula környékén és Kaszón.
- **A hasznos szervezetek (rovarevő énekesmadarak, parazitoidok, stb.) életfeltételeinek javítása**. Ez többek között magában foglalja a cserjeszint, a táplálékot kínáló vadgyümölcsök és a fészkelésre alkalmas odvas fák megkímélését.
- Az **erdei vadkár** jelentős **csökkentése**.

Kérdések

Mik a klímaváltozás erdők szempontjából legfontosabb megnyilvánulási formái?

Mely fafajaink érzékenyek különösképpen a klímaváltozás hatásaira?

Hogyan hat a klímaváltozás a rovarok kárterületeire?

Milyen lehetőségek vannak a klímaváltozás negatív hatásainak mérséklésére?

Kiegészítő anyag

Tölgyeken károsító további rovarok

Tölgyaknázó sörtésmoly (*Tischeria ekebladella*)

Tölgyeinken három *Tischeria* aknázómoly él, közülük leggyakoribb a *T. ekebladella*. Tápnövényei a tölgyfajok (*még a vörös tölgy is*) és a szelídgesztenye.

Életmód, károsítás

Az akna **levélfelszíni, nagyméretű, szabálytalan foltakna**, benne csak kevés, elszórt ürülék található. A lárva az aknában bábozódik, **kerek fehér színű kokont** sző magának, ami jól elkülönül az aknán belül. A báb mellett általában megtalálható a levedlett hernyóbőr is. Egy levélen gyakran számos akna van. Magyarországon a tölgyek egyik leggyakoribb aknázómolya. Általában a fiatal csemetéket, illetve sarjakat lepi el tömegesen. Időnként jelentős lombvesztést is okozhat. A *T. decidua* aknáiban **lencseszerű, enyhén kiemelkedő, barna színű kamra** található. A *T. dodonea* levélfelszíni, **barna színű foltaknát készít, melyben koncentrikus ívek láthatók**.



K1.1–K1.3. A *Tischeria ekebladella* nemzője, levélfelszíni aknái és lárvája.

Cserlevél-gubacsszúnyog (*Dryomia circinnans*)

Monofág, tápnövénye a cser. Egynemzedékes. Dél-, Kelet-, és Közép-Európában elterjedt, köznséges faj.

Életmód, károsítás

5–7 mm átmérőjű, 1–3 mm vastag **korongszerű, általában csoportos, sűrű szőrrel fedett gubacsot** okoz a **levél fonákján**. Színe eleinte fehér, később piszkosfehér. A **levél felszínén** 1–1,5 mm átmérőjű **kör alakú mélyedések** láthatók, melyeket kiemelkedő perem vesz körül. A sárgás színű lárva a gubacsban telel, és ott is bábozódik. Gyakran tömegesen jelenik meg. A cseren előforduló számos gubacsszúnyog faj közül a leggyakoribb és leginkább tömeges faj.



K1.4–K1.5. A cserlevél-gubacsszúnyog gubacsainak nyoma a tavaszi cserlevelek színén és a csoportos gubacsok a levélfonákon ősszel.

Cservessző-gubacsdarázs (*Pseudoneuroterus macropterus*)

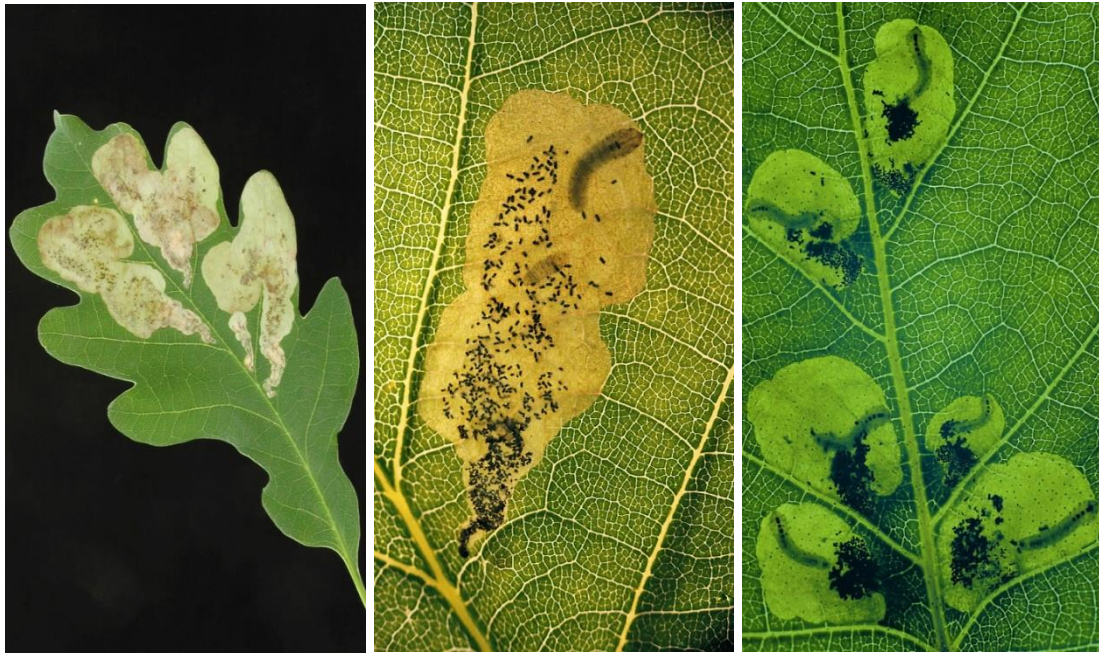
Hazánkban kizárólagos tápnövénye a cser. A nyár második felében az 1–2 éves hajtások csúcsához közel képez 20–50 mm hosszú, 10–15 mm átmérőjű, többnyire **hengeres orsószerű megvastagodást**, aminek belsejében sok lárva fejlődik. A gubacs feletti hajtásrész gyakran elszárad, elhal. Fiatal fákon, sarjakon számottevő hatása lehet, de idősebb fákon a jelentősége csekély.



K1.6–K1.7. A cservessző-gubacsdarázs kárképe cservesszőkön és a darazsak kirepülési nyílásai.

Tölgy aknászarázs (*Profenusa pygmaea*)

Európa nagyobb részén elterjedt, Magyarországon is gyakori levélaknázó. Egynemzedékes, lárvai májustól júliusig aknáznak a tölgyek levelének felszínén. A **szabálytalan alakú, hosszúkás, szélesedő foltaknak** általában az érzugokban található, illetve onnan indulnak ki. Egy levélen általában több akna is van. Az aknákban az **ürülék** elszórtan található.



K1.8–K1.10. A tölgy aknászarázs aknái és lárvai.

Tölgy-levéldarazsak

A tavaszi tölgylombon számos levéldarázs lárva is táplálkozik, közülük néhány időnként és helyenként tömeges is lehet. A *Periclysta* fajok lárvai feltűnően tüskések, a tüskéik gyakran elágazóak. Az egyes fajok elkülönítéséhez speciális tudás szükséges. Az *Apethymus filiformis* és az *A. serotinus* főként kocsányos és kocsánytalan tölgyön fejlődik. A *Caliroa cinxia* sárgás, fényes, nyálkás lárvai a levélfonákon, általában csoportosan folytatnak hámozgató rágást. Közeleli rokon fajaival (*C. annulipes*, *C. varipes*) szintén találkozhatunk a tölgyeken. Elkülönítésük szakembert igényel. A *Mesoneura opaca* nevű faj szintén kocsányos és kocsánytalan tölgyön gyakori. Lárvája a levélszegélyen rág. Görbült testtartásával a lerágott levélkaréjt imitálja.



K1.11. A *Periclista pubescens* jellegzetesen tüskés levéldarázs lárva.



K1.12. Az *Apethymus filiformis* levéldarázs világos színű lárva.



K1.13. A *Caliroa cinxia* levéldarázs levélfonákon csoportosan hámozó lárva.



K1.14. A *Mesoneura opaca* levéldarázs levélén táplálkozó lárva.

Kérdések

Hogyan különíthetők el a Tischeria fajok levélaknái?

Mik a cserlevél-gubacsszúnyog tünetei?

Mi a cservessző-gubacsdarázs tünete?

Hogyan ismerhetők fel a tölgy-aknásdarázs aknái?

Milyen levéldarázs fajok táplálkozhatnak a tölgyek lombján?

A holtfa erdővédelmi szerepe

Európa jelentős részében (így Magyarországon is) az utóbbi másfél évszázadban az erdőgazdálkodási gyakorlatot nagyban befolyásolta az „erdő-tisztántartás” szemlélet. Ennek lényege az volt, hogy az erdőkből minden olyan elemet eltávolítsanak, ami közvetlen gazdasági értéket nem képvisel. Ennek megfelelően többek között szinte üldözték a „gyomfákat” (*nyír, rezgőnyár, kecskefűz stb.*), és maradéktalanul eltávolították a kidőlt törzseket, az álló facsonkokat, az odvas fatörzseket.

Ma már tudjuk, hogy ezek a feleslegesnek bélyegzett fa- és cserjefajok, illetve az erdei holtfa különböző megjelenési formái természetvédelmi és erdővédelmi szempontból is mással nem pótolható, jelentős szerepet töltenek be az erdei ökoszisztémák egészséges működésében, önszabályzó képességében. Sajnos ez a felismerés a mindennapi erdészeti gyakorlatban még csak részben vert gyökeret. Sokhelyütt a mai napig (*rossz megszokásoknak engedve*) gondosan eltávolítják a nyiladékok mellől a korhadó facsonkokat, a belül teljesen üreges, korhadó „böhöncöket”, annak ellenére, hogy ezek legtöbbször még tűzifaként sem képeznek semmiféle értéket. Az ilyen, általában idős, méretes, odvas, részben korhadó faegyedeket újabban élőhely-fának (*biotópfa/habitatfa*) is szokás nevezni. Ez a helytelen szemléletet követő gyakorlat eredményezte, hogy a magyar erdők többségében (*még a természetszerűnek tartott hegyvidéki lombos erdőkben is*) valóságos „odúinség” van. Pedig ezek sokszor védett ritkaságoknak (*esetenként akár kipusztulás szélén álló fajoknak*) szolgálnak kizárólagos életfeltételeket.

Mindezekén túl az elhalt faanyag, illetve annak változatos megjelenési formái tömegesen fellépő kártevők fontos természetes ellenségeinek biztosítanak nélkülözhetetlen életfeltételeket. Erre a vonatkozóan a teljesség igénye nélkül néhány példa.



K2.1–K2.2. Gazdasági értéket nem képviselő, kivágott üreges fatörzsek maradéktalan eltávolítása hibás, káros gyakorlat. Kivágásuk természetvédelmi és erdővédelmi szempontból is fontos fajok mással nem pótolható életfeltételeit semmisíti meg.

A magyarországi erdőlakó madarak kb. harmada odúlakó, azaz ők nem nélkülözhetik a korhadó, odvas fákat és facsonkokat. E fajok jelentős része rovaerevő. Fiókanevelés idejében szinte kizárólagosan, de azon túl is jelentős mértékben rovarot fogyasztanak. A harkályokról kevésbé közismert, de fiókáikat nem kizárólag xilofág lárvákkal (*cincérek, fadarazsak, díszbogarak stb.*), hanem lepkehernyókkal is táplálják, s fészkelési időszakukban ezek meghatározó jelentőségűek is lehetnek. Erdővédelmi szempontból azonban még tovább növeli jelentőségüket, hogy odúkészítésükkel sok más faj számára teremtenek kizárólagos életfeltételeket. Éppen ezért nevezik a harkályokat „kulcsfajoknak”. Harkályok pedig csak ott tölthetik be ezt a nélkülözhetetlen szerepet, ahol megfelelő mennyiségű és minőségű holtfa áll rendelkezésre.

Az énekesmadarak közül elsősorban a cinegéket (*Parus spp.*) és a légykapókat (*Ficedula spp.*) kell kiemelni, mint a lepkehernyók legfőbb fogyasztóit. Lomberdeinkben főként az araszolók és a sodrómolyok szerepelnek tömegesen a fiókák és a szülők étrendjében. Megjegyzendő, hogy ez a madarak által megtestesített ökológiai (erdővédelmi) szolgáltatás jóval hatékonyabb változatos szerkezetű, odvakkal, holtfával is rendelkező erdőkben.

Az erdei odúlakó gerincesek közül a madarak mellett a denevérek erdővédelmi jelentősége külön is említést érdemel. Éjszakai lepkék szerepelnek több denevérfaj táplálékában is. A denevérek a lepkék mellett természetesen bogarakat is zsákmányolnak. A nagyobb termetűek akár cserebogarakat is, a kisebb termetűek pedig például szúkat is fogyasztanak tömegesen.



K2.3–K2.4. A lombfogyasztó rovarok fékentartásában az erdei holtfához kötődő rovaerevő énekesmadarak és ragadozó ízeltlábúak egyaránt fontos szerepet töltenek be.

Sok olyan ízeltlábú faj is kötődik a lebomlási folyamat különböző stádiumában lévő holtfához, ami közvetlen erdővédelmi jelentőséggel is bír. Ezek egy része ragadozó, másik része pedig

parazitoid. Az előbbi csoport generalista (*sokféle zsákmányt fogyasztó*) fajai (pl. *futrínkák*) elsősorban a tömegességüknel fogva károkozásra hajlamos növényevő rovarfajok egyedeit fogyasztják, tehát közvetlenül hozzájárulnak az erdők egészségi állapotának javításához. A generalista ragadozó ízeltlábúak közül erdővédelmi szempontból talán a hangyák (*különösen a nagytermetű Formica fajok*) a leginkább jelentősek. Ezek bolyaikat leggyakrabban kidőlt fatörzsekre, tuskókra építik. Az ízeltlábú ragadozók más csoportjai már sokkal inkább specialisták. Ilyenek például a szúfarkasok, amik a szúbogarak természetes ellenségei. Általában még ennél is szűkebb gazdakörrel rendelkeznek a parazitoid rovarok (pl. *fűrészdarazsak*), melyek szintén jelentősen hozzájárulnak egyes rovarfajok egyedszámának csökkentéséhez.

A holtfa számukra egyrészt búvó- és telelőhelyet biztosít, másrészt pedig az alternatív gazdaállat táplálékforrását is jelentheti. A holtfa jelenléte, a benne fejlődő, erdővédelmi szempontból nem jelentős fajokon (pl. *darázscincérek*) keresztül alternatív gazdákat biztosít a gyilkosfűrészeknek. Azaz akkor is magasabb szinten maradhat populációinak népsége, amikor az élőfában fejlődő kártevő xilofágok népsége alacsony. Vagyis azok népségének növekedésére a parazitoid populáció sokkal gyorsabban, hatékonyabban reagálhat.

Az „erdő-tisztántartás” szemlélet egyik legfontosabb alátámasztása az a vélekedés volt, hogy a visszahagyott holtfák kockázatot jelentenek az erdők egészségére nézve. Valójában ez csak a fenyvesek esetében igazolható, ahol a frissen pusztult faegyedek költőhelyet biztosítanak a különböző szúfajoknak, ezzel elősegítve tömeges elszaporodásukat. A teljesség kedvéért említendő az is, hogy ez a károkockázat elsősorban a nagy kiterjedésű, elegyetlen állományokban jelentős. A több éve elpusztult, kérgüket vesztett, korhadó törzsek pedig már a fenyvesekben sem veszélyesek. A pusztuló fák, frissen pusztult fák, törzscsonkok, odvas törzsek általános „üldözése” és maradéktalan eltávolítása tehát alapvetően hibás gyakorlat.

Összefoglalva megállapítható, hogy a holt faanyag jelentős mértékben hozzájárul az erdőkben zajló természetes folyamatok működéséhez, az erdővédelmi problémákat okozó rovarok populációnagyságát érdemben befolyásolni képes természetes ellenségek megmaradásához, elszaporodásához. Ezért, néhány speciális erdőállományt (*fenyvesek*) és holt faanyag típust (*frissen elpusztult fa*) leszámítva, nem veszélyt jelent a visszamaradó erdő egészsége szempontjából, hanem éppen ellenkezőleg, nagyban javítja azt. **Az erdei holtfa tehát nemcsak ökológiai és természetvédelmi, hanem erdővédelmi megfontolások alapján is nélkülözhetetlen.** Fontos leszögezni, hogy továbbra sem holtfát kell erdeinkben természetni. Ugyanakkor a természetes úton keletkezett holtfát, különösen pedig az odvas fákat tudatosan kímélni kell, mert azok köz-

vetve jelentős mértékben erősítik erdeink ellenálló-képességét, és csökkentik erdeinkben a jövőbeni károk kockázatát. Erre pedig különösen nagy szükség van a kedvezőtlen irányba változó környezeti viszonyok (*klímaváltozás, inváziós fajok*) ismeretében. **Fontos tudni, hogy ebben legnagyobb szerepe és felelőssége a gyérítéseket jelölő, illetve a nevelővágásokat vezető, felügyelő erdésznek van.**



K2.5–K2.7. A méretes, korhadó, odvas törzsek természetvédelmi és erdővédelmi szempontból is pótolhatatlan, értékes elemei erdeinknek.

Kérdések

Mi az az erdő-tisztántartás” szemlélet lényege?

Milyen állományokban jelenthetnek kockázatot a frissen pusztult fák?

Milyen, erdővédelmi szempontból is fontos fajok kötődnek az erdei holtfa különböző formáihoz?

Idegenhonos, inváziós fajok

A megnövekedett nemzetközi **kereskedelmi forgalom** (különösen az élő növények kereskedelme) nagyban növeli a kórokozók és kártevők véletlen behurcolásának esélyét. Az utóbbi három évtizedben Magyarországon például több idegenhonos, fásszárúakon élő rovarfaj jelent meg, mint az előtte eltelt 110 évben. Az egyre gyakoribb **időjárás anomáliák** (*aszályok, enyhe*

telek stb.) pedig elősegítik a behurcolt fajok megtelepedését, terjeszkedését, illetve kártételük kialakulását.

Idegenhonos fajok az egy adott területen megjelenő, ott korábban nem honos fajok. **Inváziós fajok**nak tekintjük azokat az idegenhonos fajokat, melyek gyorsan terjeszkednek, és környezetükre jelentős hatással bírnak. Egyes inváziós fajokat már a fafajonkénti ismertetésnél tárgyaltunk. Itt olyan fajokat ismertetünk, amikről korábban még nem esett szó.

Gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*)

Szubtrópusi-trópusi **vándorlepke** faj. Polifág, jelentős mezőgazdasági kártevő, de erdészeti kártétele is előfordult már fiatal **akác, nemes nyár és tölgy** erdősítésekben. A klímaváltozás megnövelheti a faj jelentőségét hazánkban.



K3.1–K3.3. A gyapottok bagolylepke változatos színű és mintázatú hernyói.

Életmód, károsítás

Nálunk **két- esetleg háromnemzedékes**, Egy nemzedék kb. 40 nap alatt fejlődik ki. A hernyók a talajban bábozódnak. Enyhe teleken sikeresen áttelelhet. Az augusztusi populációja a legnagyobb, és ekkor okozza a legnagyobb kárt a lombrágással, ami akár tarrágás is lehet.

A károsítást befolyásoló tényezők

Az **enyhe telek, száraz, meleg nyarak** elősegítik a faj tömegszaporodását, kártételét.

Előrejelzés

Fénycsapdák segítségével.



K3.4–K3.5. A gyapottok bagolylepke nemzője és a hernyói által tarra rágott akác telepítés.

Védekezés

Vegyszeres védekezés esetenként indokolt lehet, méhkímélő technológia körültekintő alkalmazása mellett (különösen akácosokban, illetve azok közelében).

Kanyargós szillevéldarázs (*Aproceros leucopoda*)

Ázsiai származású, hazánkban 2003-ban észlelték először. Fő tápnövénye a *turkesztáni szil*, de más szilfajokon is kifejlődik.



K3.6–K3.7. A kanyargós szillevéldarázs peterakó nőténye és lárva.

Életmód, károsítás

A faj szűznemzéssel szaporodik, csak nőtényei ismertek. Évente akár 3–4 nemzedéke is lehet. A lárvák jellegzetes rágásképe alapján könnyen azonosítható. Útszéli turkesztáni szil fasorokon, illetve telepített állományokban tarrágást is okozhat.

Védekezés

Inszekticides védekezés esetenként indokolt lehet.



K3.8–K3.9. A kanyargós szillevéldarázs tipikus rágásképe és egy erősen megrágott turkesztáni szil állomány.

Szelídsztenye gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus*)

Kínában őshonos. Európában először 2003-ban Észak-Olaszországban észlelték, Magyarországon 2009-ben találták meg. A szelídsztenye legjelentősebb kártevő rovára.

Életmód, károsítás

Egynemzedékes, csak a nőtényei ismertek. Ezek a rügyekbe petéznek, a kikelt lárvák a **rüggyben telelnek** át. Jelenlétüknek a következő év tavaszáig semmi kívülről látható nyoma nincs. A rüggyekből képződő gubacsok blokkolják a hajtások fejlődését. Ez jelentős **termésvesztéséget**, a **korona kiritkulását**, szélsőséges esetben pedig **fapusztulást okozhat**.

Védekezés

A **klasszikus biológiai védekezés** módszerét alkalmazták a faj ellen. Az eredeti élőhelyéről, egy hatékony természetes ellenséget, a *Torymus sinensis* fémfürkészt **telepítették be** sikeresen Európába és hazánkba is, ami azóta eredményesen korlátozza a gubacsdarázs populációit.



K3.10-K3.12. A szelídgesztenye gubacsdarázs nőténye, gubacsai és a klasszikus biológiai védekezés keretében betelepített fémfűrész.

Amerikai lepkekabóca (*Metcalpha pruinosa*)

Észak-amerikai származású, hazánkban 2004-ben találták meg. Rendkívül **polifág**, több száz tápnövénye ismert (többségében fásszárú, de néhány lágyszárú is).

Életmód, károsítás

Egynemzedékes, lárvái az áttelelt petékből május/június hónapban kelnek ki, és 2-3 hónap alatt, a leveleken, hajtásokon szívogatva fejlődnek ki. Levedlett lárvabőrök, a testüket fedő fehér szálak és szemcsék feltűnő, mészszerű bevonatot képeznek. A megtámadott levelek, hajtások torzulnak, esetenként el is pusztulnak. A lárvák által kiválasztott mézharmaton korompenész telepszik meg. Az amerikai lepkekabóca mézharmatát a méhek is gyűjtik, de az kedvezőtlen hatással van rájuk.



K3.13–K3.14. Az amerikai lepkekabóca lárvája és nemi nője.

Vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*)

Idegenhonos faj, hazánkban 1993-ban találták meg először. Napjainkban már igen sok helyen tömeges a vadgesztenyén (*Aesculus spp.*)

A fajt először 1985-ben Macedóniában, az Ohridi tónál, az albán határ közelében találták meg, innen írták le tudományra új fajként. Néhány évvel később kutatási céllal Ausztriába is bevitték, de ott kikerült a kontroll alól és gyorsan terjeszkedni kezdett. Magyarország délnyugati részén 1993-ban észlelték először, de ugyanekkor már minden bizonnyal jelen volt Sopron környékén is, azaz valószínűsíthető, hogy terjeszkedése hazánkat két irányból, Horvátország és Ausztria felől nagyjából egy időben érte el.

Életmód, károsítás

Két-, esetleg háromnemzedékes. A lárvák szabálytalan alakú foltaknakat készítenek a vadgesztenye levélfelszínén. Az első nemzedék általában a korona alsó részét fertőzi, a második és harmadik már a magasabb koronaszinteket is támadja. Erős fertőzés esetén az aknák már a levélfelszín nagy részét borítják. Ilyenkor **levélbarnulást**, és **korai lombhullást okoz**, akár már júliusban is. A kárkép messziről nézve hasonlít a *Guignardia aesculi* nevű levélgomba fertőzéséhez, közelebről nézve azonban az akna és a gombafertőzés könnyen elkülöníthető.



K3.15–K3.16. A vadgesztenyelevél-aknázómoly nemzője és lárvája.

Előrejelzés

Feromoncsapdák segíthetnek a védekezés időzítésében.

Védekezés

Védekezésre általában csak parkokban, városi fasorokban kerül sor.

Ilyenkor kitinszintézis-gátló rovarölő szerek alkalmazása jöhet szóba, illetve egyedi fák védelmére az inszekticides törzsinjektálás.



K3.17–K3.18. Vadgesztenyelevél-aknázómoly erős károsítása vadgesztenye levelein.

Kérdések

Mit nevezünk idegenhonos és inváziós fajnak?

Hazánkban milyen fafajokon okozott eddig rágáskárokat a gyapottok bagolylepke?

Honnan származik a kanyargós szillevéldarázs?

Milyen védekezési módszert alkalmaztak a szelídgesztenye-gubacsdarázs ellen?

Mi jellemzi az amerikai lepkebabóca életmódját, tápnövényeit és károsítását?

Mi jellemzi a vadgesztenyelevél-aknázómoly életmódját és károsítását?

Várható idegenhonos fajok

Ebben a fejezetben néhány olyan idegenhonos, inváziós fajt mutatunk be, amiket Európában már igen, de Magyarországon eddig még nem találtak meg. Hazai megjelenésük azonban nem zárható ki, és ha bekerülnek hozzánk, várhatóan jelentős erdővédelmi problémát fognak okozni.

Hirtelen tölgypusztulás (*Phytophthora ramorum*)

Észak-amerikai eredetű gomba, de már több európai országból is ismert. Főként a tölgyek, de más lombos fajok (juharok, bükk, vadgesztenye) és cserjék gyors pusztulását okozhatja.

Kórkép

A tünetek változatosak lehetnek, de a fertőzés szinte minden esetben **gyors pusztulást** okoz. A **gyökfőben**, illetve a **törzsön** megjelenő **vöröses, barnás fekete foltok**, és az alattuk elhalt szövet utal a gomba jelenlétére. A törzsek fertőzése esetén a szállítószövetek elhalnak, ezáltal a korona is elhal. Fertőzése bekövetkezhet a hajtásokon és a leveleken keresztül is. Ebben az esetben a **leveleken és a hajtáson vöröses foltok**, gyorsan terjedő **nekrotikus elhalások** mutatkoznak. Egyértelmű azonosítása laboratóriumi vizsgálatot igényel.

Fenyőrontó fonálféreg (*Bursaphelenchus xylophilus*)

Amerikában őshonos, de sokfelé behurcolták. Eddigi ismereteink szerint Európában Portugáliában és Spanyolországban fordul elő. Tápnövényei a *Pinus* fajok, de esetenként más fenyő fajokban is megtalálható. Magyarországon egyelőre még egy elvégzett széleskörű vizsgálat keretében sem találták meg.

A fenyőkben számos további hasonló fonálféreg faj is előfordulhat, ezek elkülönítése csak genetikai vizsgálatokkal lehetséges. A fenyőrontó fonálféreg **veszélyes karantén károsító**, észlelését, illetve megjelenésének akárcsak a gyanúját is azonnal jelenteni kell.

Életmód, károsítás

Maga a fonálféreg szemmel alig látható, kb. 1 mm hosszúságú, nagyon vékony. A fenyők gyanútajárataiban fejlődik, azokat eltömítve akadályozza a gyantaáramlást, ezzel gyengítve a fenyők önvédelmi képességét. A megtámadott fák tüi jellemzően a csúcs felől kezdve **vörösödnnek**, a

fák 2–3 hónapon belül elpusztulnak. A pusztuló, illetve elpusztult fában megtalálhatók a **xilo-fág rovarok** (cincérek, szúk stb.) járatai. A fonálféreg jelenlétét a fán látható tünetek alapján nem lehet bizonyítani, mert számos más rovar (pl. szúk), illetve kórokozó (pl. gyökérrontó *tapló*) okoz hasonló tüneteket. A fonálféreg csak a fából vett mintából, speciális laboratóriumi vizsgálatokkal mutatható ki.

A károsítást befolyásoló tényezők

Fakereskedelemmel, fenyőből készült faalapú csomagolóanyagokkal, **emberi közreműködéssel**, természetes úton pedig vektorai, a *Monochamus cincérfajok* révén terjedhet. Ezek közül több faj nálunk is előfordul. Egy cincér akár 100 000 fonálférget is hurcolhat. A csapdákkal befogott cincérek vizsgálatával kimutatható, hogy hordoznak-e fonálférget, vagy sem.



K4.1–K4.2. A fenyőrontó fonálféreg potenciális vektora, a nálunk is honos *Monochamus galloprovincialis* és a cincérek begyűjtésére szolgáló illatsapda.

Ázsiai lombfacincér/simahátú csillagoscincér (*Anoplophora glabripennis*)

Az **ázsiai lombfacincér** lombos fákon polifág, de leggyakoribb tápnövényei a **juharok** és a **nyárok**. **Kelet-ázsiai** származású, de behurcolták Észak-Amerikába és Európa több országába (pl. Ausztria, Németország, Olaszország) is. Hazánkban még nem észlelték, de megjelenése már rövidebb távon is elképzelhető.

Hasonló megjelenésű és életmódú faj az **ázsiai citruscincér** (*Anoplophora chinensis*), amit Európa több országában (pl. Horvátország) szintén megtaláltak már. Az ázsiai lombfacincérhez hasonlóan polifág faj, leggyakrabban a *Rosaceae* családba tartozó fa- és cserjefajokon (pl. alma és körte) okoz károkat. Lárvaikat megtalálták már Kínából importált bonszaj fácskákon is.



K4.3–K4.5. Az ázsiai lombfacincér nemzője, rágásnyomai a károsított ág belsejében és lárvája.



K4.6–K4.7. Az ázsiai lombfacincér rágásnyoma és kirepülési nyílásai, illetve a lárvák jelenlétére utaló kitolt rágcsálék és ürülék a megtámadott törzsrészen.

Életmód, károsítás

Az ázsiai lombfacincér a **törzsben** (a gyökfőben is) és a **vastagabb ágakban** egyaránt kifejlődhet. Nagyméretű, fényes szárnyfedőjű, látványos megjelenésű cincérfaj. Nőtényei a peterakás közben a vékonyabb ágakon érési rágást folytatnak. Lárvai a fatestben fejlődnek.

A károsítást befolyásoló tényezők

A bogarak néhány km-es **repülésre is képesek**, de terjesztésének legfőbb módja a fertőzött fa alapú **csomagolóanyagok, raklapok távolsági szállítása**.

Védekezés

Lárvája a fatestben fejlődik, így az áruk védelmére alkalmazott fa csomagolóanyag kérgezése sem jelent védelmet a behurcolás ellen. Csak a csomagolásra használt faanyagok megfelelő **hőkezelésével** lehetne kizárni a behurcolást, ezt azonban sokszor nem végzik el. Európa több országában speciálisan idomított kutyák segítségével igyekeznek felkutatni az import szállítmányokkal behurcolt idegenhonos, fában élő rovarokat.

Kőris karcsúdíszbogár (*Agrilus planipennis*)

Kelet-ázsiai származású, tápnövényei a kőrisek. Hasonlít a nálunk is élő *Agrilus* fajokra, azoktól csak specialista tudja elkülöníteni. A 2000-es évek elején megtalálták Észak-Amerikában, ezzel egyidőben Oroszország európai részén is, ahonnan nyugati irányban is terjed. Ma már Ukrajna területén is előfordul. Az USA-ban már csillagászati mértékű károkat okozott.

Életmód, károsítás

Életciklusa a környezeti viszonyok függvényében egy- és kétéves is lehet. Lárvai a kéreg és a fatest között rágnak. Őshazájában nem számít jelentős kártevőnek, de az új élőhelyein tömeges fapusztulást okoz, nemcsak a legyengült, betegeskedő, hanem az egészséges, vitális faegyedeken is. Kirepülési nyílása (hasonlóan a többi *Agrilus* fajhoz) fekvő „D”-alakú.

A károsítást befolyásoló tényezők

A fertőzött **faanyag** (akár kisebb méretű is) **kéregben történő szállítása** jelentheti a hosszútávú terjedés módját, de kisebb távolságra önerőből is terjeszkedik. Magyarországi megjelenése is várható.

Védekezés

Megjelenése esetén a megtámadott fákat teljesen meg kell semmisíteni. Kerülni kell a fertőzött területekről a fabehozataalt, illetve kőris faanyagot egyáltalán nem szabad importálni. A faj megjelenésének korai észlelése kiemelkedő jelentőséggel bír, ezért a hazai kőris állományok állapotát megkülönböztetett figyelemmel kell kísérni.



K4.8–K4.9. A kőris karcsúdíszbogár járatai a kőris kérgé alatt és a kéregben található díszbogár bábok után kutató harkályok nyomai.



K4.10–K4.11. Egy egészséges útmenti kőris fasor 2006 júniusában és a kőris karcsú-díszbogár kártétele után 2009 júniusában (Ohio állam, USA).

Kérdések

Mik a hirtelen tölgypusztulás tünetei?

Hol őshonos a fenyőrontó fonálféreg?

Hogyan terjedhet a fenyőrontó fonálféreg?

Mik az ázsiai lombfacincér fő tápnövényei?

Hogyan terjedhet az ázsiai lombfacincér, és hogyan lehet ezt megakadályozni?

Honnan származik a kőris karcsúdíszbogár?

Hogyan lehet a kőris karcsúdíszbogár terjedését lassítani?

A képek szerzői

Alexandronikos CC-BY-SA 3.0

18.7.

Balogh Diána, izeltlabuak.hu, CC-BY 4.0

36.1.

Beentree CC-BY 3.0

20.8.

Clement, Patrik CC-BY 2.0

19.1., 19.3.

Csóka György

1.2., 1.6., 2.3., 3.1., 3.2., 3.3., 3.5., 4.1., 4.5., 7.4., 8.3., 9.2., 9.4., 9.5., 10.4., 11.1., 11.8., 12.2., 14.1., 14.2., 14.3., 14.4., 14.5., 14.6., 15.1., 15.2., 15.3., 19.7., 19.8., 19.9., 19.10., 19.11., 19.12., 19.13., 20.1., 20.2., 20.3., 20.5., 20.6., 20.7., 20.8., 20.9., 20.10., 20.11., 20.12., 20.13., 20.14., 21.1., 21.3., 21.4., 21.5., 21.7., 21.8., 22.1., 22.2., 22.5., 23.1., 23.2., 23.3., 23.4., 23.7., 23.8., 24.2., 24.3., 24.4., 24.5., 24.6., 25.1., 25.3., 25.5., 25.6., 26.1., 26.2., 26.4., 27.1., 27.2., 27.3., 27.4., 27.5., 27.6., 27.7., 27.8., 27.9., 27.10., 27.11., 27.12., 27.13., 27.14., 27.15., 27.16., 28.1., 28.2., 28.3., 28.4., 28.5., 28.6., 28.7., 28.8., 28.9., 28.10., 28.11., 28.12., 29.1., 29.2., 29.3., 29.4., 29.5., 29.6., 29.7., 29.8., 29.9., 29.10., 29.11., 29.12., 30.1., 30.2., 30.3., 30.4., 30.5., 30.6., 30.7., 30.8., 30.9., 30.10., 30.11., 30.12., 30.13., 30.14., 30.15., 30.16., 30.17., 30.18., 31.1., 31.2., 31.3., 31.4., 31.5., 31.6., 31.7., 31.8., 31.9., 31.10., 31.11., 31.12., 31.13., 31.14., 32.8., 34.1., 34.2., 34.3., 34.4., 34.5., 34.6., 34.7., 35.1., 35.2., 35.3., 35.5., 35.7., 35.8., 35.9., 36.2., 36.3., 36.4., 36.6., 36.7., 36.8., 37.1., 37.2., 37.3., 37.4., 37.6., 37.7., 37.9., 38.2., 38.3., 38.4., 38.5., 38.6., 38.7., 39.1., 39.1., 39.4., 40.1., 40.2., 40.3., 40.4., 40.5., 40.6., 40.7., 40.8., 40.9., 40.10., 40.11., 40.12., 40.13., 40.14., 40.15., 41.1., 41.2., 41.6., 41.7., 41.8., 41.9., 41.10., 41.11., 41.12., 41.13., 41.14., 42.6., 42.7., 42.8., 42.9., 42.10., 42.11., 42.12., 42.13., 42.14., 42.15., 43.4., 43.5., 43.6., 43.7., 43.10., 43.11., 43.12., 43.13., 43.14., 43.15., 43.16., 44.4., 44.6., 44.7., 50.2., 50.3., 50.4., 50.5., K1.1., K1.2., K1.3., K1.4., K1.5., K1.6., K1.7., K1.8., K1.9., K1.10., K1.11., K1.12., K1.13., K1.14., K2.1., K2.2., K2.3., K2.4., K2.5., K2.6., K2.7., K3.1., K3.2., K3.3., K3.4., K3.5., K3.6., K3.7., K3.8., K3.9., K3.10., K3.11., K3.12., K3.13., K3.14., K3.15., K3.16., K3.17., K4.1., K4.2., K4.3., K4.4.,

K4.5., K4.6., K4.7., K4.8., K4.9.

NAIK Erdővédelmi Osztály

26.3., 50.1.

Fotopeti, izeltlabuak.hu, CC-BY 4.0

35.6.

Graham, Janet CC-BY 2.0

19.2.

Herms, Daniel

K4.10., K4.11.

Horváth Béla

7.1., 7.3., 7.5., 7.6., 7.7., 8.4.

Hungarian Agate, izeltlabuak.hu, CC-BY 4.0

21.6.

Káldi József, izeltlabuak.hu, CC-BY 4.0

36.5., 38.1.

Kárpáti Marcell, izeltlabuak.hu, CC-BY 4.0

35.4.

Koltay András

9.3., 10.1., 10.2., 10.5., 11.2., 11.3., 11.4., 11.5., 11.6., 11.7., 11.9., 12.1., 12.3., 12.4., 13.1., 13.2., 13.5., 13.6., 16.1., 16.2., 16.3., 17.1., 17.2., 17.3., 17.4., 17.5., 17.6., 17.7., 17.8., 17.9., 17.10., 17.11., 17.12., 18.2., 18.3., 18.4., 18.6., 24.1., 25.2., 25.4., 32.1., 32.2., 32.3., 32.4., 32.5., 32.6., 32.7., 33.1., 33.2., 33.3., 33.4., 33.5., 33.6., 33.7., 33.9. 39.2., 39.3., 39.5., 39.7., 39.8., 39.9., 41.3., 41.4., 41.5., 42.1., 42.2., 42.3., 42.4., 42.5., 43.1., 43.2., 43.3., 43.8., 43.9.

Lakatos Ferenc

23.6.

Nagy Csaba

1.1., 1.3., 1.4., 1.5., 1.7., 1.8., 2.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.6., 4.7., 5.1., 5.2., 6.1., 7.2., 8.1., 8.2., 9.1., 10.3., 10.6., 12.5., 13.3., 13.4., 13.7., 18.1., 18.5., 18.8., 19.4., 19.5., 19.6., 21.2., 22.3., 22.4., 22.6., 22.7., 22.8., 23.5., 23.9., 23.10., 33.10., 37.5., 37.8., 44.1., 44.2., 44.3., 44.5., 45.1., 45.2.,

45.3., 46.1., 46.2., 46.3., 46.4., 46.5., 47.1., 47.2., 47.3., 48.1., 48.2., 48.3., 48.4., 48.5., 48.6., 48.7., 48.8., 48.9., 48.10., 48.11., 48.12., 48.13., 48.14., 48.15., 49.1., 49.2., 49.3., 49.4., 49.5., 49.6., 49.7., 49.8., 49.9., 49.10., 49.11., 49.12., 49.13., 49.14., 49.15., 49.16.

Nagy László

50.2.

Opiota, Jerzi CC-BY SA 4.0

33.8.

Papp Viktor

39.6.

Rubers, Wim CC-BY 3.0

20.4.

Voogd, Jeroen

15.4.

Felhasznált és ajánlott irodalom

Benécsné Bárdi. G. (szerk.) 2005: Veszélyes 48. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd

Csóka Gy. 1995: Lepkehernyók. Agroinform Kiadó, Budapest.

Csóka Gy. 1997: Gubacsok - Plant galls. Agroinform Kiadó, Budapest.

Csóka Gy. 2003: Levélaknák és levélaknázók. Agroinform Kiadó, Budapest.

Csóka Gy., Hirka A., Koltay A. és Janik G. 2008: A tölgyek biotikus és abiotikus kárai. Az Erdészeti kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 98-116.

Csóka Gy., Hirka A., Koltay A. és Kolozs L. 2013: Erdőkárok – képes útmutató. Agroinform Kiadó, Budapest.

Csóka Gy.; Hirka A. és Szócs L. 2012: Rovarglobalizáció a magyar erdőkben. Erdészettudományi Közlemények, 2: 187–198.

Csóka Gy., Koltay A., Hirka A. és Janik G. 2008: A bükk biotikus és abiotikus kárai. Az Erdészeti kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 135-149.

Csóka Gy. és Kovács T. 1999: Xilofág rovarok. Agroinform Kiadó, Budapest.

Csóka Gy. és Lakatos F. (szerk.) 2014: A holtfa. Silva naturalis Vol. 5.

- Égető G. 2008:** Erdővédelem. Az erdésztechnikus képzés számára. FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet.
- Fűz J. 2006:** Erdővédelemtan. Az erdészeti szakmunkásképzés számára. Dinasztia Kiadó, Budapest.
- Hirka A. és Csóka Gy. 2008:** A tölgyek karpofág rovarai. Az Erdészeti kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 235-257.
- Hirka A., Csóka Gy. 2006:** Képes útmutató és kódjegyzék az erdővédelmi jelzőlapok kitöltéséhez. Agroinform, Budapest.
- Hirka A., Csóka Gy., Koltay A. és Janik G. 2008:** A nyárák és fűzek biotikus és abiotikus kárai. Az Erdészeti kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 258-280.
- Hirka A., Koltay A., Csóka Gy. és Janik G. 2008:** Az akác biotikus és abiotikus kárai. Az Erdészeti kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 281-300.
- Horváth Béla (szerk.) 2003:** Erdészeti gépek. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.) 2011:** Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Igmándy Z. 1991:** A magyar erdők taplógombái. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Janik G., Tóth J., Csóka Gy., Szabó Cs., Hirka A. és Koltay A. 2008:** Az erdészeti jelentőségű cserebogarak életmódja. Az Erdészeti Kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 350-380.
- Koltay A. 2001:** Az erdei- és a feketefenyő gombabetegségei. Agroinform Kiadó, Budapest.
- Koltay A., Hirka A. és Csóka Gy. 2008:** A fenyők biotikus és abiotikus kárai. Az Erdészeti kutatások digitális, ünnepi különszáma az OEE 139. Vándorgyűlésének tiszteletére. Cikkgyűjtemény: 398-430.
- Lakatos F. és Szabó I. 2001:** Fenyőféléken előforduló károsítók és kórokozók. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Lakatos F. és Szabó I. 2002:** Tölgyeken előforduló károsítók és kórokozók. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Lakatos F. és Szabó I. 2005:** Lágylombos fafajokon (nyárák, fűzek, égerek) előforduló károsítók és kórokozók. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Novak, V., Hrozinka, F., Stary, B. 1977:** Atlas schadlicher Forstinsekten. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- Pagony H. (szerk.) 1993:** Erdei károsítók. Erdészeti Szolgálat, Budapest.
- Szabó I. 2003:** Erdei fák betegségei. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Szabó Cs. és Csóka Gy. 2010:** Sodrómolyok - Tortricids. Erdészeti Tudományos Intézet.
- Szontagh P. 1990:** A nyárák és fűzek növényvédelme. Erdőgazdálkodási és Fafeldolgozási Szakbizottság, Budapest.

Szontagh P. és Tóth J. 1988: Erdővédelmi útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Tóth J. (szerk.) 1999: Erdészeti rovartan. Agroinform Kiadó, Budapest.

Tóth J. (szerk.) 2002: Az akác növényvédelme. Agroinform Kiadó, Budapest.

Tuba K.; Horváth B. és Lakatos F. 2012: Inváziós rovarok fás növényeken. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó.

Varga F. (szerk.) 2001: Erdővédelemtan. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.

Hasznos webcímek:

www.erdtudkoz.hu

www.evportal.hu

www.izeltlabuak.hu

<http://silvanaturalis.nyme.hu/>

Tartalomjegyzék

Előszó.....	1
Általános erdővédelem.....	4
Az erdei ökoszisztéma.....	4
Termelő szervezetek (producensek)	4
Fogyasztó szervezetek (konzumensek)	4
Lebontó szervezetek (reducensek)	5
Károk, károsítók, járvány, gradáció	8
Károk, károsítók.....	8
A járvány	9
A gradáció	10
A kórokozók és károsítók fellépésének előrejelzése	13
A kárbejelentés rendszere és törvényi háttere	13
Az előrejelzés térbeli formái	14
Az előrejelzés időbeli formái.....	14
A kórokozók előrejelzése	14
A károsítók előrejelzése	15
Az erdővédelemben alkalmazott védekezési módok.....	17
A megelőző védekezés	17
A megszüntető védekezés.....	20
Feromonok alkalmazása	22
Az integrált növényvédelem.....	22
A növényvédő szerek általános jellemzése, csoportosítása.....	23
A növényvédő szer fogalma	23
A növényvédő szerek összetevői.....	23
A növényvédő szerek csoportosítása	24
A növényvédő szerekkel kapcsolatos biztonsági előírások	27
A növényvédő szerek engedélyezése	28
A növényvédő szerek forgalmazásával kapcsolatos előírások	28
A növényvédő szerek tárolása	29
A növényvédő szerek felhasználása	29
A növényvédő szerek kijuttatása	32
A permetezés	32
Az erdőgazdálkodásban alkalmazott permetezőgépek csoportosítása.....	33
A permetezőgépek fő részei és feladatuk	35
Ködképzés (ködözés, aeroszolozás)	35
A kenés.....	35
A porozás.....	36

A granulátumszórás	36
Beöntözés	36
Csávázás	36
A növényvédő szer és a növényvédő gép kiválasztása.....	37
A növényvédő szer kiválasztásának szempontjai	38
A növényvédő gép kiválasztásának szempontjai.....	40
Részletes erdővédelem.....	43
A légmozgás által okozott károk	43
A talaj kiszáritása	43
Homokverés	43
Kifúvás, betemetés	44
A hajtások leverése („ostorkár”)	44
A gyökerek megszagatása	44
Széldöntés.....	45
Széltörés	46
A csapadék által okozott károk.....	47
A hónyomás.....	47
A hótörés	48
A hósátor	49
Zúzmaratörés	49
Az ónos eső	50
A jégeső.....	50
Az esőzések okozta károk	51
A hőmérséklet szélsőségei által okozott károk.....	52
A hőség által okozott károk	52
A fagy által okozott károk	54
A talajnedvesség szélsőségei és a légköri szennyeződések által okozott károk.....	58
A talajnedvesség szélsőségei.....	58
Az erdőtűz által okozott károk	63
Az alomtűz	64
A koronatűz	66
A törzstűz	67
A tőzegtűz	67
Az erdőtűzek kialakulását és a kár mértékét befolyásoló tényezők.....	68
Általános talajlakó károsítók I.....	69
Májusi és erdei cserebogár (Melolontha melolontha és M. hippocastani).....	69
Lótetű (Gryllotalpa gryllotalpa)	72
Fonálférgék (Nematódák).....	72
Általános talajlakó károsítók II.	73

Pattanóbogarak (Elateridae)	73
Vetési bagolylepke (<i>Agrotis segetum</i>)	74
Erdeifenyő vetési bagolylepke (<i>Agrotis vestigialis</i>).....	75
Fenyők károsítói	76
Fenyőket károsító gombák I.	76
Fenyőcsemete dőlés.....	77
Szürkepenész (<i>Botrytis cinerea</i>)	78
Erdeifenyő-hajtásgörbítő gomba (<i>Melampsora pinatorqua</i>)	79
Fenyőket károsító gombák II.	81
Erdeifenyő-tűkarcgomba csemetéken (<i>Lophodermium seditiosum</i>)	81
Erdeifenyő-tűkarcgomba fiatalosban (<i>Lophodermium pinastri</i>)	82
Feketefenyő hajtáspusztulás (<i>Sphaeropsis sapinea</i>)	82
Feketefenyő tūpusztulás (Ivaros alak: <i>Mycosphaerella pini</i> ; ivartalan alak: <i>Dothistroma septosporum</i>).....	83
<i>Cenangium ferruginosum</i>	84
Fenyőket károsító gombák III.	86
Gyökérrontó tapló (<i>Heterobasidion annosum</i>)	86
Fenyő-likacsosgomba (<i>Phaeolus schweinitzii</i>).....	89
Gyűrűs tuskógomba (<i>Armillaria</i> fajok)	90
Fenyők rügyeit, tűit károsító rovarok	90
Fenyőilonca (<i>Rhyacionia /Evetria/ buoliana</i>)	90
Zöld lucgubacstetű (<i>Sacchiphantes viridis</i>) és sárga lucgubacstetű (<i>S. abietis</i>)	92
Toboztetű (<i>Adalges laricis</i>)	93
Erdeifenyő araszoló (<i>Bupalus piniarius</i>)	93
Fenyők tűit károsító rovarok	95
Fenyőrontó darázs (<i>Neodiprion sertifer</i>)	95
Fésűs fenyődarázs (<i>Diprion pini</i>)	96
Fenyőpohók (<i>Dendrolimus pini</i>)	98
Fenyők kérgét, törzsét károsító rovarok	100
Nagy fenyőormányos (<i>Hylobius abietis</i>).....	100
Fehérfoltos fenyőbogár (<i>Pissodes notatus</i>).....	102
Fenyők törzsét károsító rovarok I.	104
Betűzőszú (<i>Ips typographus</i>)	105
Rézmetsző szú (<i>Pityogenes chalcographus</i>)	107
Fenyők törzsét károsító rovarok II.	108
Hatfogú szú (<i>Ips sexdentatus</i>)	108
Nagy fenyőháncesszú vagy nagy fenyőbéliszú (<i>Tomicus /Myelophilus/ piniperda</i>)	110
Kis fenyőháncesszú vagy kis fenyőbéliszú (<i>Tomicus /Myelophilus/ minor</i>)	112
Tölgyek károsítói	113
Tölgyeket károsító gombák	113

Tölgylisztharmat (<i>Microsphaera alphitoides</i>).....	113
<i>Biscogniauxia mediterranea</i>	114
Gyűrűs tuskógomba (<i>Armillaria</i> fajok)	115
Tölgyeket károsító gombák és a sárga fagyöngy.....	116
Kétalakú csertapló (<i>Inonotus nidus-pici</i>).....	116
Szelídgesztenye kéregrák (<i>Cryphonectria parasitica</i>).....	117
Sárga fagyöngy (<i>Loranthus europaeus</i>).....	119
Tölgypusztulások.....	120
Kocsányostölgy-pusztulás	120
Kocsánytalantölgy-pusztulás	122
Tölgyek levelét károsító rovarok I.	124
Gyapjaslepke (<i>Lymantria dispar</i>)	124
Tölgyek levelét károsító rovarok II.	129
Aranyfarú lepke (<i>Euproctis chrysorrhoea</i>)	129
Gyűrűslepke (<i>Malacosoma neustria</i>)	131
Búcsújáró lepke (<i>Thaumetopoea processionea</i>)	133
Tölgyek levelét károsító rovarok III.	135
Araszolók	135
Tölgyilonca (<i>Tortrix viridana</i>).....	137
Tölgy földibolha (<i>Haltica quercetorum</i>).....	139
Tölgyek levelét, törzsét és ágait károsító rovarok.....	140
Tölgy-csipkésposzka (<i>Corythucha arcuata</i>)	140
Kétpettyes karcsúdíszbogár (<i>Agrilus biguttatus</i>).....	142
Sávós tölgybogár (<i>Coraeus florentinus</i>)	143
Tölgyek termését károsító rovarok.....	145
Tölgymakkormányos (<i>Curculio glandium</i>)	145
Suszagubacsdarázs (<i>Andricus quercuscalicis</i>)	147
Kiscsermakk-gubacsdarázs (<i>Pseudoneuroterus saliens</i>).....	148
Nagysermakk-gubacsdarázs (<i>Callyrhitis glandium</i>)	149
Nyárok károsítói.....	150
Nyárok levelén károsító gombák és a fehér fagyöngy.....	150
Nyárlevél-foltosító gomba.....	150
Nyár rozsdagomba (<i>Melampsora populina</i>)	151
Venturia fajok.....	152
Fehér fagyöngy (<i>Viscum album</i>).....	153
Nyárok vesszőjét, törzsét károsító gombák és a baktériumos kéregbetegség.....	154
Nyár kéregfekély (Ivaros alak: <i>Cryptodiaporthe populea</i> ; ivartalan alak: <i>Discosporium populeum</i>)	154
Citospórás kéregpusztulás (Ivaros alak: <i>Valsa sordida</i> ; ivartalan alak: <i>Cytospora chrysosperma</i>)	156
Nyártapló (<i>Phellinus tremulae</i>).....	157

Pilát tapló (<i>Phellinus pilatii</i>).....	157
Nyár tőkegomba (pikkelyes tőkegomba) (<i>Pholiota destruens</i>).....	157
Késői laskagomba (<i>Pleurotus ostreatus</i>).....	158
Nemes nyárak baktériumos kéregbetegsége (<i>Lonsdalea populi</i>).....	158
Nyárak levelét károsító rovarok I.	159
Nagy nyárlevelész (<i>Melasoma populi</i>).....	159
Rezes nyárlevelész (<i>Chrysomela cuprea</i>).....	161
Nyárfa-gyapjaslepke (<i>Leucoma salicis</i>)	161
Nyárak levelét károsító rovarok II.	163
Amerikai fehér medvelepke (<i>Hyphantria cunea</i>).....	163
Barna levélszövő (<i>Clostera anastomosis</i>)	165
Nyárfa-púposzövő (<i>Pheosia tremula</i>).....	166
Nyárfa-apróbagoly (<i>Nycteola asiatica</i>).....	167
Nyárak hajtását, ágát, törzsét károsító rovarok I.	168
Kis nyárfacincér (<i>Saperda populnea</i>)	168
Bögölyszitkár (<i>Paranthrene tabaniformis</i>).....	170
Nyárak hajtását, ágát, törzsét károsító rovarok II.	172
Tarka égerormányos (<i>Cryptorrhynchus lapathi</i>).....	172
Nyár-karcsúdíszbogár (<i>Agrilus populneus</i>).....	174
Nyárak törzsét károsító rovarok	177
Nagy nyárfacincér (<i>Saperda carcharias</i>).....	177
Darázslepke (<i>Sesia/Aegeria apiformis</i>)	179
Nagy farontó lepke (<i>Cossus cossus</i>).....	180
Egyéb fafajok károsítói	181
Bükköt károsító gombák	181
Bükk csemetepusztulás.....	181
Apiognomonias levélhalás (<i>Apiognomonium errabunda</i>)	182
Pénzecske-ripacsgomba (<i>Biscogniauxia nummularia</i>)	183
Törzskorhasztó gombák	184
Bükkkrák (<i>Nectria ditissima</i>)	185
Bükköt károsító rovarok	186
Zöld karcsúdíszbogár (<i>Agrilus viridis</i>).....	186
Bóbitás bükkszú (<i>Taphrorychus bicolor</i>)	187
Bükk gyapjastetű (<i>Phyllaphis fagi</i>).....	188
Bükk bolhaormányos (<i>Rhynchaenus fagi</i>)	189
Bükkmakkmoly (<i>Cydia fagiglandana</i>).....	190
Az akác kórokozói és károsítói	191
Akác mozaikvírus.....	191
Fomopsziszos akác kéregkrák (<i>Phomopsis oncostoma</i>).....	192

Akác gubacszúnyog (<i>Obolodiplosis robiniae</i>)	193
Akáclevél-hólyagosmoly (<i>Parectopa robinella</i>)	193
Akáclevél-aknázómoly (<i>Phyllonorycter robinella</i>).....	194
Akác levéldarázs (<i>Nematus tibialis</i>)	195
Kőrisek és juharok kórokozói, károsítói.....	196
Kőrís kéregfekély (<i>Hymenoscyphus fraxineus/Chalara fraxinea</i>)	196
Kőrisszúk (<i>Hylesinus</i> fajok).....	197
Kőrís gömbormányos (<i>Stereonychus fraxini</i>).....	198
Kőrísbogár (<i>Lytta vesicatoria</i>).....	199
Tollas púposszövő (<i>Ptilophora plumigera</i>).....	199
Égerek és szilek kórokozói, károsítói.....	201
Éger fitoftóra (<i>Phytophthora alni</i>)	201
Kék égerlevelész (<i>Agelastica alni</i>)	202
Nagy égerlevelész (<i>Melasoma aenea</i>)	202
Szil gutaütés (<i>Ophiostoma novo-ulmi</i>).....	203
Szil olajos levélbogár (<i>Galerucella luteola</i>).....	205
A gerincesek állatok által okozott erdőkárok	206
A vad által okozott erdőkárok	206
Az egyes vadfajok által okozott kárformák	206
A vad által okozott károk következményei	207
A vadkár elhárításának lehetőségei	208
A rágcsálók által okozott károk.....	210
A madarak által okozott károk	211
A vakond által okozott károk	211
A gyomnövények és kártételük	212
A gyomnövények hatásai	212
A gyomnövények káros hatásai.....	212
A gyomnövények kedvező hatásai	213
Védekezés a gyomnövények ellen.....	213
A gyomnövények életforma rendszere	213
Egyéves gyomok (T) (<i>Therophyta</i>)	214
Kétéves gyomok (HT) (<i>Hemitherophyta</i>).....	214
Évelő gyomok	215
A talajban (rejtve) telelő évelők (G) (<i>Geophyta</i>).....	215
Gyomirtás a csemetekertekben.....	217
A gyomirtás alapszabályai.....	217
A csemetekertek gyomtalanításának módszerei	218
Az erdősítések gyomszabályozása	221
A vágásterületek gyomszukcessziója	222

Az erdősítések gyomszabályozásában alkalmazott módszerek	222
Egyéves gyomnövények.....	226
Évelő gyomnövények.....	230
A klímaváltozás erdővédelmi vonatkozásai	234
A klímaváltozás megnyilvánulási formái és trendjei Magyarországon.....	234
A klímaváltozás néhány erdővédelmi jelentőségű hatása	237
Kiegészítő anyag	240
Tölgyeken károsító további rovarok.....	240
Tölgyaknázó sörtésmoly (<i>Tischeria ekebladella</i>)	240
Cserlevél-gubacsszúnyog (<i>Dryomia circinnans</i>)	240
Cservessző-gubacsdarázs (<i>Pseudoneuroterus macropterus</i>)	241
Tölgy aknászdarázs (<i>Profenusa pygmaea</i>).....	242
Tölgy-levéldarazsak	242
A holtfa erdővédelmi szerepe.....	244
Idegenhonos, inváziós fajok	247
Gyapottok bagolylepke (<i>Helicoverpa armigera</i>)	248
Kanyargós szilvéldarázs (<i>Aproceros leucopoda</i>).....	249
Szelídesztenye gubacsdarázs (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>)	250
Amerikai lepkeabóca (<i>Metcalfa pruinosa</i>).....	251
Vadgesztenyelevél-aknázómoly (<i>Cameraria ohridella</i>).....	252
Várható idegenhonos fajok.....	254
Hirtelen tölgypusztulás (<i>Phytophthora ramorum</i>)	254
Fenyőrontó fonálféreg (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>).....	254
Ázsiai lombfacincér/simahátú csillagoscincér (<i>Anoplophora glabripennis</i>)	255
Kőris karcásdíszbogár (<i>Agrilus planipennis</i>)	257
A képek szerzői	259
Felhasznált és ajánlott irodalom	261