

THE
HISTORY
OF
THE
CITY
OF
NEW
YORK

17

117



ERDŐVÉDELEMTAN



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ



OEE Könyvtár
 ÁII.EII. 2019

ERDŐVÉDELEMTAN

HATODIK KIADÁS

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET K Ö N Y V T Á R A	
K. napló tsz. <i>21/iebh.</i>	Különl. jelzés
<i>I.</i> csop. szám	Szakmai ágazat
Betű csop. szám	Elhe- lyezés <i>18.</i> <i>D.h.</i> <i>21/4</i>



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
 BUDAPEST 1958

Országos Erdészeti Egyesület
 KÖNYVTÁRA

Éz a könyv
HARACSI LAJOS
munkája

© *Haracsi Lajos, 1956*

E—017

SZERKESZTI A FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISZTERIUM
SZAKOKTATÁSI FŐIGAZGATÓSÁGA

Az erdővédelemtan azokkal a veszélyekkel foglalkozik, amelyek az erdő életét, életközösségét zavarják, és fatőkéjének fenntartását fenyegetik. Megállapítja a fennforgó bajnak az okát és nagyságát, azután megjelöli azokat a rendszabályokat, amelyek a veszély elhárítására, vagy annak csökkentésére alkalmasak.

Az erdőt — különösen az ember kezelt gazdasági erdőt — számtalan veszedelem fenyegeti, amelyek a talaját, fáinak növekedését vagy az egész erdőt károsítják. A kárt okozó tényezők az élettelen környezetből, vagy az élő világból kerülnek ki. Ellenük különböző eljárásokkal védekezünk, amelyekhez felhasználjuk a biológia, kémia, technika és erdőgazdálkodás minden fegyverét.

A korszerű erdővédelemnek tehát széleskörű és sokféle ismereten kell alapulnia, hogy feladatát tökéletesen betölthesse. Elsősorban megkívánja az erdőnek, mint növényiszövetkezetnek és életközösségnek, azután a növénytani és állattani, egyszóval a biológiai tudományos alapelveknek és ezek részletekérdéseinek az ismeretét. A biológiai tudományokhoz azonban feltétlenül szükséges az élőlények életterének, termőhelyének (miliő, élethely) alapos tudása is, valamint az élőlények tulajdonságainak és ezek belső életfolyamatainak alapos ismerete is.

Ezenkívül ismernie kell az erdővédelemtannal foglalkozónak az erdőgazdasági üzem, elsősorban az erdőműveléstan elméleti és gyakorlati vonatkozásait, valamint erdőrendezési és erdőhasználattani ismeretekkel is kell rendelkeznie, mert ha az erdőt helytelenül telepítjük és neveljük, vágás- és egyéb terveinket nem a kellő gondossággal készítjük és hajtjuk végre, akkor a veszélyekkel nem tudunk megbirkózni.

Mindezekeken felül járatosnak kell lennie az erdővédelemzőnek a kémia és technika kérdéseiben is, mivel a védekező eljárások kémiai anyagokkal és technikai módszerekkel történnek.

Az előadottak alapján az erdővédelemtan alap- és segédtudományai a következők:

Kémia, biológia, termőhelyismeret (éghajlat- és talajtan), erdészeti növénytan és erdészeti állattan, vadgazdaságtan, erdőműveléstan, erdőrendezéstan, erdőhasználattan.

A szocializmus építése során természetátalakító tervünk első lépéseit tesszük. Munkánk nem könnyű, hiszen a természet nem ad könyöradományokat és nem hajlandó akaratunknak könnyen engedni. El kell tanulnunk törvényszerűségeit, azokat szolgálatunkba kell állítanunk. Az erdészeknek ezt az erdőnek mint növényiszövetkezetnek minél alaposabb megismerése útján lehet elérniük. Ezért a legfontosabb a fenti tudományok közül ebben a harcban, amelyet éppen az erdővédelmi ismeretek birtokában ennek módszereivel vívunk, az erdőnek mint életközösségnek a lehető legalaposabb ismerete. Ezért foglalkozunk itt ezekkel a kérdésekkel újra.

AZ ERDŐ MINT ÉLETKÖZÖSSÉG

1. Az erdő mint növényyszövetkezet

Az erdő fás növények, fák csoportosulása, társulása, vagyis *növényyszövetkezet*. Földünket többféle megjelenésű és összetételű növénytakaró, növényyszövetkezet borítja. Ilyen növény-
szövetkezetek többek között a sziklai, hézagos vagy homoki, laza növényzet; a sivatagi, ugyancsak laza növénytakaró; a mezőség (sztyep) zárt fűtakarója; a sarki és havasi rétek zárt füves vegetációja; a vízszélek zárt nádasa és sásasa; a szavanának magasfűvű és gyér faegyedekből álló növényvilága; a magas, sűrű fás növényekből álló erdő stb.

A föld felületét borító növénytakarók megjelenésükkel és összetételükkel a föld egyes vidékeinek különleges képet kölcsönöznek, amelyet *tájnak* nevezünk.

A földön levő növénytakarók nem ősidők óta foglalják el mai helyüket, mert mindegyik előtt másfajta növényyszövetkezet volt. Csak az élet fejlődése folyamán fokozatosan alakultak ki a mai növényyszövetkezetek, amelyeket, ha a külső tényezők nem is változnak meg, egy ideig állandó növénytakarónak minősíthetünk. Vagyis minden egyes mai növénytakaró egy vegetációfejlődésnek az eredménye. Ennek a fejlődésnek a folyamán az egyes növényyszövetkezetek a külső tényezőknek (éghajlati és talajadottságok) megfelelően változtatták egymást. Végül az a növényyszövetkezet alakult ki és maradt győztes, mint legmagasabbrendű, amely az adott és állandósult külső tényezőknek a legjobban megfelel, azon a legerősebbnek érzi magát, és a legnagyobb tömegű szerves (növényi) anyagot termeli, produkálja. Az így kialakult és állandósult növényyszövetkezet a *klímax*, amely tehát hű tükörképét adja az illető hely termőhelyi, azaz éghajlati és talajbeli tulajdonságainak.

Ilyen klimaxnövényuszövetkezet az erdő is, amely jellemző és határozott éghajlati feltételek között alakul ki. Az erdő olyan növénytársulás, ahol a fák sűrűn, a terület legnagyobb részén állnak, azt uralják, és a másfajú növényzetet korlátozzák vagy elnyomják. A föld bármely felületén, ahol az éghajlat és a talaj erre alkalmas, mint legmagasabbrendű növényuszövetkezet, végül is az erdő marad győztes az őt megelőző növényuszövetkezetek egymásutánja között.

A föld felületének nagy részét erdei növényuszövetkezet borítja. Így találunk erdőségeket a trópusok alatt, és innen kiindulva egészen a sarkvidékek hideg, fátlan rétjeiig, a magas hegységek havasi legelőiig, valamint az óceáni éghajlat alatt levő erdőktől a szárazföldek belsejében az erdős-sztyep erdőfoltjaiig. Ezekben a nagy területeken elterülő erdők nem egyforma megjelenésűek és összetételűek, hanem egymástól eltérőek. Az eltérő megjelenésű erdőket *erdei vegetációtípusoknak* nevezzük. Földünkön az alábbi jellegzetes erdei vegetációtípusokat találjuk:

trópusi esőerdők,
nyári lombhullató erdők,
babérlombú erdők,
örökzöld lomberdők,
lombhullató erdők,
örökzöld fenyőerdők.

A *trópusi esőerdők* az állandóan meleg és nedves trópusi éghajlat alatt alakulnak ki. A nyáron esőtlen trópus jellemző növényzete a *nyári lombhullató erdő*, amely lombját a száraz nyárban hullatja le (monszun- és szavanna-erdő). A már kevésbé meleg és kisebb csapadékú szubtrópusi éghajlat vegetációja a *babérlombú erdő*, a még szárazabb éghajlat növényzete az *örökzöld lomberdő*, amilyen az európai mediterrán tengerparton van. A mérsékelt éghajlat jellemző és uralkodó növénytakarója a *lombhullató lomberdő*, és ezt a hűvös éghajlat felé haladva fokozatosan felváltja az *örökzöld fenyőerdő*, amely a fátlan sarki tundra szélén átalakul a gyér fákból álló tajgává.

Mindegyik erdei vegetációtípus tehát meghatározott éghaj-

lati viszonyoknak, termőhelyi adottságoknak felel meg, itt érzi magát erősnek, és itt termeli a legnagyobb mennyiségű szerves anyagot.

Európában három vegetációtípus fordul elő, amelyek közül az örökzöld lomberdő csak a mediterrán tengerpart keskeny szegélyét borítja. Kisebb fatömeget nevelő, jelentéktelen erdőtípus. Európa nagy részét tehát két vegetációtípus alkotja, a lombhullató lomberdő és az örökzöld fenyőerdő öve. Az előbbiek főleg Európa nyugati részét és a melegebb tájakat foglalják el, míg az örökzöld fenyőerdők inkább északkeleten és a magas hegységekben, a hűvös éghajlat alatt terülnek el. A két vegetációtípus határán természetesen a kétféle erdő keveredik egymással, és kevert állományokat alkot. Meg kell említenünk, hogy Európában nagyobb területet foglal el a már nem az erdei vegetációtípusokhoz tartozó füves mezőség, a sztyep is, amely a Szovjetunió déli felében helyezkedik el, nagyjából a Kiev—Voronyezs—Cskalov (Orenburg) vonaltól délre. Az erdő és a sztyep határán széles sávban alakul ki az úgynevezett erdős-sztyeptáj, ahol erdők és füves mezőfoltok váltakoznak egymással a talaj- és térszíni adottságoknak megfelelően. A mezőség nyugatra benyomul a román Alföldre, az erdős-sztyep pedig még nyugatabbra a román és magyar síkságokra, a nagy magyar Alföldre is.

Európa legnagyobb részét tehát a *lombhullató lomberdők* takarják. Ez az erdei vegetációtípus felel meg Európa *éghajlati* viszonyainak. Az emberi kultúra azonban ennek az erdőtípusnak a helyén nagy kiterjedésben mezőgazdaságot folytat, az eredeti erdőket kiirtották.

Ez az erdőtípus két jól elkülöníthető *altípusra* oszlik, amelyek térbelileg is elkülönülnek egymástól. Az egyik altípus a melegebb éghajlatú vidékeken előforduló *tölgyesek*, a másik pedig a hűvösebb és csapadékban gazdagabb *bükkösök* öve. A két növényszövetkezet találkozásánál természetesen a tölgy és a bükk keveredik egymással, és tölgyes-bükkös elegyes állományt alkot.

Olyan esetekben, amikor a talaj különleges szélsőségekkel rendelkezik, nem tud kialakulni az éghajlati viszonyoknak megfelelő tölgyes vagy bükkös növényszövetkezet, mert az ilyen talajok nem nyújtanak e két fafajnak optimális tenyésztési viszonyokat. Ilyen helyeken más fajok hódítanak tért,

amelyek az adott különleges talajviszonyokhoz jobban alkalmazkodnak. Így pl. a nedves lápi talajokon égeresek, nyiresek vagy erdeifenyvesek alakulnak ki, vagy a silány, száraz homoktalajokon nyíresek, nyárasok és erdeifenyvesek tudnak erdőt teremteni. A folyók árterületeinek nedves termőhelyén füzesek, nyárasok és kőrisesek alkotják az erdőt, az igen száraz, esetleg köves, meleg oldalakon pedig a cseresek, molyhostölgyesek, erdeifenyvesek és feketefenyvesek dacolnak a szélsőséges viszonyokkal.

Ezek az erdőtípusok adnak útmutatást nekünk arra, hogy az egyes különleges termőhelyi viszonyok közt milyen fafajból álló erdők érzik jól magukat, alkalmazkodtak a fejlődés folyamán legjobban a szélsőséges termőhelyi adottságokhoz, és termelik azon a legnagyobb mennyiségű szerves (növényi) anyagot. Ezeket, a különleges talajviszonyok következményeképpen kialakult erdőtípusokat, ellentétben az *éghajlati* erdőtípusokkal, *edafikus* vagy *talajbeli növényiszövetkezeteknek* nevezzük.

2. Az erdőt meghatározó tényezők

Az erdőtípusok kialakításában több tényező vesz részt, ezek a következők:

- a) a környezet (termőhely, élettér, milió) viszonyai,
- b) a fafajok belső (ökológiai) tulajdonságai,
- c) a növényzet szociális viszonyai, azaz a növényfajok és egyedek egymásra és a termőhelyre gyakorolt hatásának összessége,
- d) az ember befolyása.

a) Arra nézve, hogy a *környezet* éghajlati és talajtényezői milyen befolyással vannak az erdőtípusra (növényiszövetkezetre), az előbbieken röviden már szóltunk. Külön ki kell hangsúlyoznunk azonban a környezet harmadik tényezőjét, a térszíni alakulatot vagy domborzati viszonyokat. Az erdőtípus összetétele a hegységekben a tengerszint feletti magassággal változik. Ugyanabban a magasságban is változik az erdő képe a hegyoldalnak az égtájakhoz való különböző fekvése szerint. Meggyőzően bizonyítják ezt dombvidékeink északi oldalainak bükkösei és a déliek tölgyesei; vagy a hegységek mélyebb, hűvös völgyeiben kialakult bükkösök, s ugyanott a bükk

fölött magasabban elterülő tölgyesek, valamint a luc fölött magasabban fekvő bükkösök. A domborzati viszonyoknak megfelelően a közbeeső termőhelyeken alakulnak ki legjellegzetesebben a kevert fafajú elegyes erdők.

b) Az erdőtípus kialakulására befolyással vannak a *fafajok belső tulajdonságai is*. Minden egyes fafajnak megvan az a jellegzetes optimális termőhelye, amelyen a legerősebben érzi magát, és a legjobb növekedést mutatja. Valamely termőhelyen, ha az ember természetátalakító tevékenysége során bele nem avatkozik, a növény szövetkezetek fejlődése folyamán legvégül az a faj marad győztes, amely a legnagyobb magasságot és életkort éri el, valamint a legnagyobb növedéket termeli. Ha az adott termőhely főképpen csak egy fafaj tenyészetére nyújt optimális viszonyokat, akkor elegyetlen erdők alakulnak ki. Ha azonban a környezet több fafaj részére egyformán kedvező, több fafajból álló elegyes erdők képződnek.

A fafajoknak az erdőalkotás szempontjából még egy fontos tulajdonságuk van, és ez a fafajok fényigényessége vagy árnyattűrő képessége. Az árnyas fafajoknak ez a tulajdonsága a fényigényesekkel szemben elnyomó, mert az utóbbiak a beárnyalást csak rövid ideig tudják elviselni. Ennek következtében alakultak ki nagy területeken az elegyetlen, közép-európai bükkösök, jegenyefenyvesek és lucfenyvesek. A fényigényes főkából álló erdők viszont a normális talajokon többnyire elegyesek, mert idősebb korban — a mindig nagyobb fényszükséglet következtében — ritkábbakká válnak, és maguk között és alatt helyet adnak más, árnyattűrő fafajoknak. Így alakultak ki a két koronaszinttel rendelkező tölgyesek és erdeifenyvesek, amelyeknek második, alsó szintjét a gyertyán, hárs, juhar és szil alkotja.

Csak olyan különleges talajokon, ahol az igényesebb árnyas fafajok már nem tudnak megfelelőképpen kifejlődni, jöttek létre elegyetlen tölgyesek vagy elegyetlen fenyvesek. Ilyen elegyetlen tölgyeseket láthatunk jobb alföldi homokjainkon, és a hortobágyi sziken Óhat mellett. Természetes elegyetlen erdeifenyő foltokat láthatunk a silány somogyi homokon, valamint a soproni hegyekben gyenge talajt adó szericitkőzeten.

c) Az erdő végleges kialakulására befolyással levő harma-

dik tényező az erdő életének szociális hatása magára a faállományra és a környezetre, azaz a termőhelyre.

Az erdő állományának fái sűrűn, egymás mellett állva és növekedve, természetesen befolyással vannak egymásra. Az először Darwin megállapította létért való küzdelem vonatkozik a növénytörzsek egyedeire és fajaira, és így természetesen az erdőre is. Az egyes növénytagok a zárt növényzövetkezetben egymással versenyezve, de egymást segítve is, egészen másképpen élnek és fejlődnek, mint azok az egyedek, amelyek egyedül tenyésznek. A létért való küzdelem és a kölcsönös segítségnyújtás azonban, mely biológiai alapelvet a szovjet biológusok a gyakorlati élet középpontjába állították, más az ugyanahhoz a fajhoz tartozó egyedek, mint a különböző fafajok között. Liszenkónak ez a megállapítása érvényes az erdei növényzövetkezetekre is. Mivel ugyanannak a fafajnak az egyedei nagy általánosságban egyforma tulajdonságokkal rendelkeznek, egyenlő eséllyel indulnak az életnek és folytatják a küzdelmet, ezért közöttük a létért nincs harc. Ellenben a különböző fafajokhoz tartozó egyedek között, amelyek igen eltérő és sokszor ellentétes faji tulajdonságokkal rendelkeznek, ugyanazon a termőhelyen nem egyformán érzik magukat, a létért való küzdelem sokkal erősebb és kíméletlenebb.

Azonban a különböző fafajoknak egy növényzövetkezetben való elegendő növekedése nemcsak egymás akadályozása és elnyomása által történik, hanem másfajta kölcsönhatások révén is. A zárt erdőben a fák sokkal magasabbra, karcsúbbra, egyenesebbre és ágtsztábbra nőnek, mintha ritka állományban vagy szabadon fejlődnek. Az egyes tagok tehát ingerlik egymást a magassági növekedésre, és siettetik ennek minél előbb való kialakulását. Ezenkívül segítik egymás törzseinek a kiegyenesedését, beárnyékolásukkal megtisztítják egymás törzsét az alacsonyabb ágaktól, és viszonylag csak kis koronát engednek egymásnak fejleszteni.

Az erdő faállományának szociális hatása azonban még másban is megnyilvánul. Az erdő szerkezete szabja meg az aljnövényzet kialakulását is, aminek jelentősége van az erdő életközösségi egyensúlyában és a fiatalosnak, azaz új erdőnek a megtelepülésében.

De az erdő és annak összetétele magára a termőhelyre is

lényeges befolyással van. Az erdő lehulló lombjával évről-évre tápanyagban, televényben gazdagítja talaját. A lehulló lombból kialakult televény, humusz nem egyforma minőségű. Legkedvezőbb az elegyes erdők kevert lombtakarójából kialakult humusz, mert ebben többféle tápanyag kerül vissza a talajra, sokkal könnyebben korhad el, jobb vízgazdálkodása van, és az erdő életére nézve kedvezőbb gomba- és baktérium-vegetációnak nyújt kedvező feltételeket, mint az elegyetlen erdők lombja. A legkedvezőtlenebb humuszt szolgáltatja az elegyetlen fenyőerdők vastag túalomtakarója, amely igen nehezen korhad el, rossz hő- és vízgazdálkodású, ezenkívül a talajban élő számos káros rovarnak nyújt kedvező életfeltételeket. Az erdő és annak összetétele a talajt a maga módjára alakítja át. Az erdő alatt mindenkor jellegzetes, úgynevezett erdei talaj alakul ki, amely szelvényében, összetételében, tápanyag- és humusztartalmában jellemző kifejlődésű, és lényegesen eltér más növény szerkezetek alatt kialakult talajoktól.

Az erdő szociális hatása rányomja bélyegét az erdő és a környező terület éghajlatára is. Ez a hatás röviden abban nyilvánul meg, hogy az erdő éppenúgy mérsékli az éghajlat szélsőségeit, mint a tengeri (óceáni) befolyás.

Mindezek a befolyások érvényesülnek az erdők közelében fekvő és az erdőpászták között elhelyezkedő mezőgazdasági területeken is, és éppen ezért van nagy jelentősége a szovjet tudósok kezdeményezte mezővédő erdősávok erdőtlen vidékeken való telepítésének. A mezővédő erdősávok létesítése tehát elsősorban nem az erdőterületek gyarapítását célozza, hanem a mezőgazdasági termelékenység fokozásának az érdekében áll.

Az erdőnek a szociális hatásai annál nagyobb mértékben érvényesülnek, minél nagyobb az erdőterületek viszonya a mezőgazdaságiakhoz, minél sűrűbb és magasabb a faállomány, és minél árnyasabb fafajokból áll az erdő.

d) Az erdőt kialakító tényezők közé kell sorolnunk az ember befolyását is, vagyis azt a tevékenységet, amellyel belenyúl az erdő életközösségébe, és helyes vagy helytelen irányban módosítja a természetes erdő szerkezetét. Nyugodtan mondhatjuk, hogy mai erdeinkben az emberi munka befolyása a legnagyobb erdőalakító tényező.

Az ember belenyúlása az erdő életközösségébe a kapitalista rendszerben a legtöbbször helytelen irányú volt. Ennek a helytelen beavatkozásnak az eredményét láthatjuk a földkerekség minden részén, így Európában s hazánkban is. A legrégebbi tevékenysége az embernek az erdőknek az évezredek óta tartó pusztítása, irtása. Ez a pusztítás oly nagymértékű lehet, hogy egész országokban, amelyeket valaha sok erdő tarkított, ma alig van erdő. Így láthatjuk ezt pl. Angliában, Görögországban, Spanyolország és Törökország nagy területein, de a nagy magyar Alföldön is. A tőkés kapzsiság, a gyors és mértéktelen profitszerzés, a mértéktelen állattenyésztés és erdei legeltetés voltak az indítóokai a nagy erdőpusztításoknak. Sok helyen, így az Alföldünkön is, az erdőket már régen kiirtották. Annak, hogy Alföldünk valaha erdősebb volt, kézzelfogható történelmi és számszerű éghajlati bizonyítékai vannak.

De az emberi munka káros befolyása nemcsak az erdőterületek csökkentésében nyilvánul meg. A ma meglévő, úgynevezett gazdasági vagy kezelt erdők korszerű megosztásában, hiányos élő fatövéjében, alacsony növekedésében és az értékes fafajok viszonylag kismértékű arányában mindenütt a kapitalista emberi kéz helytelen beavatkozását láthatjuk. A túlhasznált, azaz a növedéknél nagyobb hozadékkal zsarolt erdők, be nem erdősített vágásterületek, agyonlegeltetett állományok, rontott, piszkafát szolgáltató sarjerdők jelzik a kapitalista erdőgazdálkodás káros befolyását. Az erdőktől megfosztott hegy- és domboldalaink kopárokká, alföldi homokvidékeink pedig homoksivatagokká változnak. Ezek a hatalmas területek ma haszontalanul állanak, nem vesznek részt a népgazdaság termelő munkájában. A szocialista erdész kötelessége, hogy ezeket a területeket ismét hasznothajtvá tegye. A helytelen emberi munka a kiirtott értékes alföldi erdők helyére értéktelen akácokat telepített. A dombvidékeken a tölgyesek helyén ma sokfelé rossz gyertyán-sarjerdőket találunk. A folyóink árterületét borító értékes tölgy-, kőris- és nyárfaerdőknek ma már csak a nyomait láthatjuk. És így folytathatnánk vég nélkül a példák felsorolását.

Az ember beavatkozhat az erdő életébe segítően is. Segítheti az erdőt annak gyorsabb megtelepedésében, fejlődésében, a faállomány növekedésének irányításában és főként értéké-

nek emelésében. Az emberi közösségnek és főképpen a szocialista gazdálkodásnak nincs ideje arra, amíg a természet a maga lassú, évszázados munkájával a különböző növény-szövetkezetek egymás utáni sorozatában az értékes erdőt létrehozza. Nekünk, szocialista erdőgazdáknak, nem lehet csak a természet útmutatása szerint dolgoznunk, hanem bele kell nyúlnunk az erdő életébe, és mindent el kell követnünk, hogy a dolgozó nép közösségének minél gyorsabban a megfelelő nagyságú erdőgazdaságot s a minél nagyobb fatömeget adó, legértékesebb erdőket biztosítsuk. Még egyszer hangsúlyozzuk azonban, hogy ennek az emberi beavatkozásnak segítőnek, gyorsítónak kell lennie.

3. Az erdő mint növényi-állati életközösség

Az előzőkben láttuk, hogy az erdő két részből áll: élő növények társulásából, közösségből, és az élettelen környezetből, a termőhelyből, amelyet az előbbiek életerejének, biotopjának nevezünk.

Eddig csak az erdő növényeinek életközösségéről beszéltünk. Az erdőben azonban nemcsak növények élnek. Benne számos más élőlény, az állatvilág tagja is megtalálja életfeltételeit. Az erdőben élő állatok éppen úgy beletartoznak az erdő életközösségébe, mint a növények. Az állatok nem élnek olyan szoros társulásban, életközösségben egymással, mint a növények, az ő szociális életük lazább, tagjainak egymásra való hatása kisebb mint a növényeké. Ez a kétfajta életközösség, a növényi és állati, az erdőben és általában minden növény-szövetkezetben együtt él, egymással számtalan vonatkozásban áll, és egyetlen életközösséget alkot, amelyet *biocönózisnak* mondunk. Ennek az életközösségnek a megismerésével, kutatásával, a kölcsönösségek felderítésével foglalkozik a *biocönológia* vagy *biocönotika*.

Mindjárt előrebocsáthatjuk, hogy ebben a növényi-állati életközösségben az állatok léte a növényektől függ, mert hiszen akár közvetlenül, akár közvetve, valamennyi állat a növényvilágból táplálkozik, annak élősködője, parazitája. A növények egyedül is tudnak növényi életközösséget alkotni, az állatok azonban növények nélkül nem élhetnek.

A növényvilág tehát előfeltétele az állatvilágnak, és a különböző növényiszövetkezetek meghatározzák a benne és rajta élő állatfajok minőségét és mennyiségét. Ebből következik, hogy minden növényiszövetkezetnek megvan a jellemző állatvilága. Azonban bizonyos mértékben az erdőben élő állatok is hatással vannak a növényi életközösségre. Az erdő állatvilága olyan fajokból áll, amelyeknek többsége jellegzetes erdőlakó. Tipikus erdei állat pl. a szarvas, az erdei egér, a mókus, a madarak közül a legtöbb éneklő, a ragadozó madarak többsége, a harkályfélék, a kakuk, az ízeltlábú állatok közül a szúfélék, cincérek, a díszbogarak, fadarazsak, a gubacsdarazsak, a gubacstetvek, a lepkék közül a farontópillék, sodrópillék (*Tortricidae*), az üvegszárnyú pillék (*Sesiidae*) és a nagy lepkék több faja. Az állatvilág többi törzséből viszonylag kevés faj él az erdőben.

Az erdei állatok egyik része növényevő, vagyis közvetlen táplálékát kapja az erdő növényzetéből, a másik része pedig húsevő, vagyis növényevő állatokkal táplálkozik. Ez utóbbiak lehetnek ragadozók vagy pedig élősködők, paraziták. A növényevő állatok ugyancsak kétféle módon táplálkoznak: élhetnek élő növényi részeken, ebben az esetben jellegzetes erdei károsítók, vagy pedig már elhalt növényi anyagokkal táplálkoznak, tehát az erdő életére közömbösek vagy esetleg hasznosak. Az erdő életközösségében nagy szerepe van azoknak a ragadozó és parazita állatoknak, amelyeknek tápláléka az erdő károsító állatokból kerül ki. Ezek között a hasznos állatok között elsősorban kell megemlítenünk a rovarevő madarakat (éneklőket), a rovarevő emlősöket (cickány-félék), a rabló rovarokat (futrinka-félék, *Staphylinidae*, katicabogár-félék, gyilkos darazsak és legyek) és az élősködő rovarokat (fűrészdarazsak, fűrészlegyek, állatszívó poloskák stb.).

Az erdő teljes életközösségéhez hozzátartoznak még azok a nem fás növények is, amelyekről eddig nem volt szó, mégpedig az erdei talajon élő gyomnövények, mohák és zuzmók, valamint az erdei televényből táplálkozó gombák, férgek, rovarálcák és a legapróbb egysejtűek, a növényi és állati mikroorganizmusok, baktériumok, moszatok és protozoák.

Mindezek a nagy általánosságban felsorolt élőlények együttesen adják az erdő életközösségét. Az erdő élete, növekedése és fennmaradása szempontjából ennek az életközösségnek a

tagjai lehetnek hasznosak, károsak és közömbösek. Általában károsak az erdőre azok az élőlények, amelyeknek tápláléka az élő fának valamely része. Azonban nem egy esetben fedezhetünk fel olyan kapcsolatokat az életközösség tagjai között, amelyek azt mutatják, hogy vannak közvetve káros tagjai is a biocönózisnak. Így pl. a fürkészdarázsok között, amelyek a károsító rovarok élősködői, tehát hasznosak, vannak úgynevezett hiperparaziták, amelyek a hasznos paraziták élősködői, tehát közvetve károsak. Vagy közvetve károsak azok a rabló rovarok is, amelyek más hasznos rovarokkal táplálkoznak.

Tehát az erdő életközösségének valamennyi növényi és állati tagja, valamint az élettelen tényezők is kölcsönös viszonyban állnak egymással. Sok esetben ezek az összefüggések egymásra halmozódnak, egész sorozatokká fejlődnek, és nem könnyű megállapítani a sorozat tagjai között fennálló pontos kapcsolatokat. Gyakran egészen ártatlan, közömbös tagokról derül ki, hogy milyen fontos szerepük van az erdő életközösségében bizonyos vonatkozásban. Talán említsünk fel erre vonatkozóan néhány példát.

A szárazabb éghajlat alatt levő bükkösökben gyakrabban találkozunk olyan bükkpéldányokkal, amelyeknek kérge tele van rákos sebhelyekkel. Ezeknek a rákos képződményeknek az okozóját pontosan nem ismerik. A legvalószínűbb az a nézet, hogy a rákos sebeket a fagy idézi elő. Azonban a legtöbb esetben egymás mellett állnak a rákos és ráknélküli példányok. A megfigyelések szerint a rákos sebekben gyakran megtalálhatjuk a bükkpajzstetű (*Cryptococcus fagi*) fehér viaszgyapjas tetűcsoportjait. Ez a tetű a bükk kérgén él, és hosszú szipókájával szívja a háncs nedvét. A szívás helyén, amely tulajdonképpen kis sebzés, laza sejtburjánzás képződik, amely kívülről apró daganatok alakjában jelentkezik. A daganatok később tányéralakú mélyedésekké változnak, amelyek idő múltán gyakran elnyálkásodnak, felrepednek, és belőlük nyálkafolyás szivárog. Ha a tetű olyan bükkösben szaporodik el, ahol a fagyok gyakoriak és erősek, akkor a fagy ismételten évről évre, könnyen károsíthatja ezeket a tetűokozta apró laza szöveteket, és ha a tetvek ismételten szívják ezeket, a laza szövetek mindig nagyobbak és a fagy szempontjából érzékenyebbek is lesznek. Több év után a

sebek az említett két tényezőnek többszöri károsítása következtében nagyobb rákos képződményekké válnak. Íme ez az összefüggés a száraz termőhely, melynek adottsága folytán tudnak a tetvek erősebben elszaporodni, a tetvek szívó hatása, valamint a gyakrabban és erőteljesebben fellépő fagyok között.

Egy másik példa az erdő életközössége tagjainak egymáshoz való kapcsolatára a következő: Számtalan sok olyan rovar van, amelynek álcái csak olyan szövetből tudnak táplálkozni, amelyet már a fában élő gombák megtámadtak, elbontottak. Ilyen rovarok pl. a legtöbb cincérféle, egyes ormányosok, a szű-félék, a farágóbogarak, farontó pillék, a fadarazsak stb. Mindezek a rovarfajok be vannak rendezkedve arra, hogy a gombák spóráit, csiráját magukkal hordva beoltsák azokba a még egészséges növényi részekbe, ahova táplálékszerzés és lepetezés céljából eljutnak. Ezek a rovarok, valamint a fák levelein, rügyein, hajtásain és kérgében élő számtalan rovarfaj és egyed, mint pl. a levélbogarak, cserebogárfélék, dízbogarak, a kis és nagy lepkék számtalan faja, a levéldarazsak, a gubacslegyek és gubacsdarazsak stb. valamennyien táplálékai az erdőben élő madaraknak, valamint a ragadozó parazita és hasznos rovaroknak. A fákban élő gombák azonban nemcsak az említett rovarok táplálkozásának célját szolgálják, hanem a fa bontása következtében erdei kártevők is. Ugyanezek a gombák viszont tovább bontják a földre esett gallyakat és fatörzset, és ezzel hasznos működést fejtenek ki, mert visszaadják a termőtalajnak a tápanyagokat, és gazdagítják azt televényben. Ilyen szoros összefüggés van tehát a gombák, a fák, a rovarok és a gerinces állatok között, egyszóval az erdei életközösség tagjainak nagy csoportjai között.

Nézzünk egy másik speciális esetet. A cserebogárpajor három évig a földben él, és ott a fák gyökereit rágja. Ha ez a rágás kisebb mértékű, a fák még nem pusztulnak el. Azonban a rágott apró sebekon gombafertőzést kapnak, főképpen a faszínesítő gombáktól (Ceratostomella-fajok). A gombák fonalai a sebszövetekből kiindulva tovább terjednek a gyökerek még egészséges, de fokozatosan legyengült szöveteiben. Ha ehhez a legyengítéshez még erős szárazság is járul, akkor a csemeték és a fák már könnyebben elpusztulnak. Kisebb

gyökérrágás és szárazság esetén csak egyes gyökerek pusztulnak el anélkül, hogy a fa elhalna. Ezek az elpusztult gyökereken keresztül olyan farontó gombák támadják meg a fát, amelyek nemcsak a gyökereket, hanem a fa törzsébe is felhatolva azt is revessé teszik. Ilyen gombák pl. a gyökérrontó tapló, a gyökérölő galóca, a tölgy-gyökérgomba (*Placoderma dryadeum*) stb. Ezek a gombák a törzsben előrehaladva és a fa szöveteit elbontva, lehetővé teszik, hogy a fatörzsben cincér-, szú-, és fadarázsálcák megélhessenek, a fát még tovább gyengítsék, és végül is tönkretegyék. Az ilyen gyökérkorhadt fákat egyébként, mielőtt elpusztulnak, a vihar is könnyen halomra dönti.

Lássunk még egy példát. Németország elegyetlen fenyveseiben gyakran jelentkezik négy olyan lepkekárosító, amelyeknek gazdanövénye a luc- és erdeifenyő, és amelyek hatalmas területeken milliárdnyi tömegben elszaporodva a fenyőállományok lombzatát teljesen lekopasztják, és ha ez a károsítás két-három éven keresztül folytatódik, akkor az állományok elpusztulnak. A tapasztalat és a kutatás megállapította, hogy a kártétel sokkal kisebb mérvű azokban a faállományokban, amelyek lombfákkal elegyesek, vagy amelyek erősebb aljnövényzettel és cserjeszinttel rendelkeznek. Ennek oka a következő: az elegyetlen erdőkben a fellépett károsító csak a kedvenc növényét, eledelét találja, és így zökkenésmentesen szaporodik el. Mivel az ilyen állományokban egyéb növényzet nem igen van, más rovarfélék benne nem tudnak elszaporodni.

A károsítón parazita fürkészdarazsak és legyek élnek és szaporodnak el. Ezeknek a fürkészdarazsaknak azonban évenként több nemzedékük van, megfelelő mértékben tehát csak akkor tudnak elszaporodni, ha a vegetációs időszakban állandóan rendelkezésükre állnak a gazdaállatok. A károsító hernyó azonban két-három hónap alatt kifejlődik és bebábozódik. Az ebből kifejlődött fürkészdarazsak, nem lévén számukra más gazda, továbbszaporodni nem tudnak, és így elpusztulnak. A következő esztendőben a károsító úgyszólván ellenségek nélkül, korlátlanul elszaporodhat. Míg ellenben az elegyes vagy aljnövényzettel rendelkező állományokban többfajta levélrágó állat lévén, a károsítóban fejlődő fürkészdarazsak első és többi nemzedékének a más időben és más

növényeken élő lepkéhernyók rendelkezésükre állnak. A fűrészdarazsak tehát fokozott mértékben elszaporodhatnak, és a következő esztendőben megjelenő károsító már hatalmas számú ellenséggel találja magát szemben, amelyek a károsító túlságos elszaporodásának gátat vetnek.

Ilyen és a fentiekhez hasonló ezernyi vonatkozás fűzi egymáshoz az erdei életközösség tagjait, a fákat, egyéb növényeket, a rovarokat és madarakat.

Az utolsó példából megállapíthatjuk, mennyivel változatosabb az olyan növény-szövetkezetnek, erdőnek az állatvilága, amelynek tagjai nem egyetlen, hanem több fajból állnak. A növényi és állati életközösségnek, biocönózisnak azt az állapotát, amikor benne többféle fajú növény és állat olyan kölcsönösségben él, hogy egymás létét és fennmaradását nem veszélyeztetik, egyik sem szaporodik el a másik fél veszélyére, mert a káros tagokat a hasznosak fékentartják, *biológiai* vagy biocönotikai *egyensúlynak* nevezzük.

Ennek a biológiai egyensúlynak az állandó fenntartásához az életközösség összes tagjai működésükkel hozzájárulnak. Ha az illető vidék növény-szövetkezete az ősi állapotnak megfelelően több fajból áll, benne különböző fajú hasznos és káros rovarok, madarak stb. élnek, és az időjárási viszonyok sem térnek el a vidékre jellemző átlagtól, akkor az életközösség egyik tagja sem tud a másik rovására túlszaporodni és az életközösségnek bajt okozni. Ha ellenben a harmónia valamely oknál fogva, pl. az időjárás szélsőséges volta, vagy valamely tagnak a kiesése, vagy egy másíknak valamely okból történt nagyobb elszaporodása következtében megbillen, akkor könnyen előfordulhat, hogy a megkezdett változás olyan mértékben folytatódik, hogy az életközösség teljes felbomlására és az erdő nagymértékű károsítására vagy éppen pusztulására vezet.

Valamely életközösségben a biológiai egyensúlynak a fennmaradása természetesen nem azt jelenti, hogy az életközösség valamennyi tagja abban mindenkor állandó. Egyes kisebb eltérések, egyik vagy másik tag kismértékű, rövidebb ideig tartó túlszaporodása előfordulhat, de ennek normális viszonyok között az életközösség maga a saját erejéből gyorsan gátat vet, és helyreállítja az eredeti állapotot. Ha ellenben valamely tényező az életközösség szerkezetében változást idéz elő, arra

külsőleg kedvezőtlenül hat, és ez többször megismétlődik vagy állandósul, akkor az egyensúly feltétlenül felborul. Az egyensúly felbomlása sokkal könnyebben és észrevétlenebbül történik meg, mint annak az eredeti állapotba való visszahelyezése.

Az erdő életközösségének megbontását a szélsőséges és ismétlődő időjárási rendellenességek és az előre nem látó, oktalan, kapzsi beavatkozás az erdő életébe idézi elő leggyakrabban. Hivatkoznunk kell itt a nagyterjedelmű tarvágásokra, az egy fafajból álló elegyetlen erdő létesítésére, vagyis a monokultúrára, a túlzásba vitt és az erdő aljnövényzetét tönkretévő erdei legeltetésre, a helytelenül megválasztott fafajokkal végzett mesterséges erdőtelepítésekre, a kellően meg nem gondolt folyószabályozásokra és lecsapolásokra, amelyek valamennyien nagyterületű erdők termőhelyét, életközösségét és ezzel az erdőt is tönkretették.

Az életközösség egyes tagjainak a normálistól való eltérését, hullámozását csak pontos felvételekkel, számadatokkal lehet megállapítani. A külső szemlélő ezt a változást nem is veszi észre. Kisebb ingadozások minden életközösségben vannak, az élet állandó mozgásban, változásban van, de ez az életközösség teljességét, harmóniáját nem zavarja. Csak a nagy, erőszakos befolyások változtatják meg és tehetik tönkre az eredeti életközösséget.

Az elpusztult életközösség helyére a természet lassan és fokozatosan, a különböző növényoszövetkezetek egymásutáni fejlődésével új életközösséget hoz létre, amely végül is valamely klimaxnövényoszövetkezet kialakulásával és győzelmével végződik. Ez a folyamat azonban oly lassan és vontatottan történik, és az emberi gazdálkodásnak annyi kárt okoz, hogy ennek minél gyorsabb bekövetkezését a rendelkezésünkre álló minden eszközzel segítenünk kell.

Láttuk, hogy a harmónia megbontásának egyik főoka az ember helytelen beavatkozása az erdő életébe. Erdeinket tehát úgy kell telepítenünk, felújítanunk, ápolnunk, nevelnünk és használnunk, hogy a természet adottságait ellesve és kikutatva, az erdő életközösségi egyensúlyának kulcsát biztosan a kezünkben tarthassuk, és ezzel biztosítsuk a dolgozó nép részére az erdők állandó és biztos, legnagyobb és legértékesebb faanyagtermelését.

Az életközösségi egyensúly kisebb-nagyobb megbomlásának felismerésére és továbbhaladásának megakadályozására tanít meg bennünket az erdővédelemtan. Éppen azért, hogy feladatának megfelelőhessen, ismertetnie kell úgy az erdei életközösség tagjainak egymáshoz való vonatkozásait, valamint azokat a jelenségeket, amelyek jelzik a megbetegedés és a veszély tüneteit, és végül azokat a módszereket, amelyek segítségével a nagyobb bajoknak elejét vehetjük.

A NÖVÉNYI BETEGSÉGEK ÉS AZOK
FELISMERÉSE

1. A betegségek általában

Az erdőnek mint növénysszövetkezetnek a megbetegedését különféle tényezők idézhetik elő. Ezek a tényezők származhatnak az élettelen környezet káros befolyásából (abiotikus tényezők), de származhatnak az erdő életközösségének élő tagjaiból is (biotikus tényezők). Akár az egyik, akár a másik tényező okozza is a bajt, az mindenkor az egyes tagok, a fák *károsítását eredményezi*. Abban az esetben, ha a károsítás az erdőnek csak igen kevés faegyedén szórványosan és úgyszólván észrevétlenül történik, és a fa abban nem pusztul el, akkor *betegségről* nem is beszélünk. Ilyen kisebb kártétel az erdőben állandóan előfordul.

Az egyes fa megbetegedésének különböző stádiumai, állapotai vannak. A betegségnek mindenkor van kezdeti szakasza, amely hirtelen vagy fokozatosan lép fel a növényen. A paraziták támadását infekciónak, *fertőzésnek* nevezzük. Az időjárási rendellenességek hatása többnyire fokozatosan jelentkezik. A kezdeti állapot után következik a növényen a betegség ugyancsak hirtelen vagy lassú lefolyása, amely gyengébb vagy erősebb mértékű lehet. A betegség végső állapota az úgynevezett krízis vagy tetőfok, amely eldönti, hogy az élőlény a betegséget kiheveri-e vagy belepusztul.

A betegség állapotainak, de különösen az egyes betegségfajtáknak eléggé jellegzetes külső és belső megjelenési formái, tünetei, szimptomái vannak. Ezekből a tünetekből tájékozódhatunk, hogy a betegséget mi idézte elő, és az milyen állapotban van.

Általánosságban meg szoktuk különböztetni a fa életét veszélyeztető hatások között a betegséget és a károsítást, habár e kettő között éles különbséget tenni csak gyakorlati

szempontból szükséges. *Betegségnek* nevezzük a fa élettevékenységének olyan megzavart lefolyását, amikor a bajt az élettelen vagy élő tényező a növény külső vagy belső megromlása, megsérülése nélkül idézi elő. *Károsításnak* nevezzük viszont azt a hatást, mikor a külső vagy belső tényezők a bajt a fa megsértésével, valamely szervének megsemmisítésével okozzák.

Betegségnek nevezzük pl. a levegőtlen talaj okozta gyökérfulladást, a szárazság előidézte lassú pusztulást, vagy a parazita gombáknak a fában való élősködését, amelynek tünetei külsőleg nem jelentkeznek. Evvel szemben károsításnak hívjuk pl. a vihar okozta széldöntést, a tűzkárosítást, a hótörést, a revesedést okozó taplógombák működését, a szipókás rovarok szívóműködését és gubacsképzését, a különböző rágó rovarok (bogarak és álcák, lepkehernyók, levéldarázs-álcák stb.) kártételét, amikor a növény valamely szövetét vagy szervét részben vagy egészben rágásukkal összeroncsojják és megsemmisítik. Ugyancsak károsítás a madarak és emlősök munkája is, amikor a növény valamely részét lecsipkedik vagy megrágják. Elméletileg azonban a betegség és károsítás között éles különbséget tenni nem lehet, mert ez legfeljebb csak a betegség kezdeti állapotában tér el, a betegség lefolyása és végső kimenetele azonban mindkettőnél egyforma.

Valamely élőlényen (gazda) élő és annak testéből táplálkozó bármely élőlényt *élősködőnek*, parazitának nevezzük. Vannak növényi (pl. gombák) és állati paraziták. Az élősködők mindenkor kárt okoznak gazdájuknak.

Elesen meg kell különböztetnünk az úgynevezett elsődleges és másodlagos betegségokozókat vagy károsítókat. *Elsődleges betegségokozónak* nevezzük mindazokat a tényezőket, amelyek teljesen egészséges és normális élettevékenységben lévő fát támadnak meg és tesznek beteggé. *Másodlagos betegségokozónak* pedig azokat a tényezőket nevezzük, amelyek egyedül nem tudnak egészséges növényeket megtámadni és beteggé tenni. Ez utóbbiak csak a már előzően valamely más ok miatt legyengült vagy betegeskedő növényeken tudnak megtelepedni, és annak betegségét befolyásukkal gyorsítják vagy növelik. Vannak azután az úgynevezett *harmadlagos*

károsítók, amelyek a növény betegségének lefolyásában, annak súlyosbításában nem vesznek részt, mert már csak egészen elhalófélben lévő vagy már elhalt fákra telepednek, és azokon okoznak úgynevezett műszaki (technikai) kártételt azzal, hogy az elhalt fának vagy farésznek a szöveteit összefurkálják, összerágják. Ez a működés kártétel ugyan, de az élőfa élettevékenységére semmi befolyással nincs. Sokszor ez a harmadlagos kártétel élő fán is megtalálható, azonban sohasem a fa valamely élő szövetében vagy szervében, hanem a már elhalt szövetekben, legtöbbször a gesztben. Ilyen kártételt végez sok taplógomba, több farágóbogár és cincérfaj, valamint a fadarazsak álcái. Ezek a károsítások tehát nem tartoznak a fának és az erdőnek a betegségei közé.

2. A betegségek tünetei

A beteg vagy károsított fákon a betegséget okozó tényezőnek a támadása és a betegség további lefolyása szerint különböző *tüneteket* találhatunk, amelyek eltérnek a növény rendes állapotától. Ezek a tünetek megnyilvánulnak külső és belső alaktani, morfológiai elváltozásokban. Ezekből a tünetekből következtethetünk a betegség okozójára, valamint a betegség lefolyására és mértékére. Ezek a tünetek legtöbbször az életközösség egyes tagjain, a fákon jelentkeznek, de lejátszódhatnak részben magában az életközösségben, a biocönózisban is.

a) *Élettani elváltozások*

A betegség tünetei megnyilvánulhatnak fiziológiai (élettani) zavarokban és elváltozásokban is. Ilyen élettani elváltozások lehetnek az anyagcsere-folyamatok csökkenése vagy erősödése, a növény szakaszos fejlődésének (periodicitásának) és ellenállóképességének (diszpozíciójának) a megváltozása.

Az *anyagcsere folyamatok megváltozása* többféleképpen megnyilvánulhat. Sok esetben a vízzállításban és a párologtatásban állnak be zavarok. Ha a növény párologtató szerveinek, leveleinek a mennyisége csökken, akkor a párologtatás

is kisebb lesz, a fatestben tehát bizonyos időre vízbőség keletkezhetik, ami a lélegzést akadályozza. A túlságos szél vagy nagyobb sebek viszont nagyobbfokú párologást okoznak, ami a fában vízszegénységre vezet. Sok levélgomba-betegség (pl. a fenyőkarcüszög) a levél levegőnyílásának zárósejtjeit károsítva, ezeknek a záróképességét meggyengítve a levelek túlságos párologtatását idézi elő. De az anyagcsere-megváltozás másképpen is megnyilvánulhat. Főképpen abban, hogy a károsító tényező tápanyagokat von el a növénytől, és ezzel annak növekedését, teljes kifejlődését, megfásodását akadályozza. Így például a lisztharमतgomba sokáig zsenge állapotban tartja a fiatal nyurga hajtásokat.

Azonban a tápanyagelvonásnak az ellenkezője is előfordulhat, amikor a beteg fában olyan anyagok képződnek, amelyek az egészséges fában hiányzanak, vagy pedig a fa normális anyagainak valamelyike a betegség következtében túlzott mennyiségben képződik. Az első esetre például szolgálhat a csonthéjas gyümölcsfák beteges mézgafolyása, vagy a *Fomes obliquus* nevű taplógomba okozta fekete nyálkafolyás a cserfák törzséből. A második esetre jellemzők a különböző levélfoltosító gombák, amelyek a színesítő, sötétítő anyagok termelésére sokkal nagyobb mértékben ingerlik a leveleket. Ugyanilyen jelenség több taplógomba okozta az a betegség is, amikor a fatestben az égvyűrű irányában elhelyezkedve sötétebb, úgynevezett védőgyűrű képződik a megtámadott farész körül, melyet a rendesnél nagyobb tömegben termelődő fagumi és cser savanyagok idéznek elő. Ilyen folyamat az is, amikor a fenyőfák sérülése, megrágása alkalmával a megsértett részbe, a sebbe a növény nagyobb gyantamennyiséget irányít, abból a célból, hogy a sebet elzárja és a párologást megakadályozza.

A károsítás következtében változás állhat be a *növény fejlődésében* is. Egyes hajtások, rügyek, virágok a rendesnél korábban vagy későbbben fejlődhetnek ki. Pl. a hernyóokozta korai levélrágás következtében a következő esztendőre képződött rügyek még abban az esztendőben kibontakoznak. Ugyanekkor a fa virágzása is lényegesen eltolódik. Vagy pl. a jege nyefenyő-bábaseprő hajtásai három-négy héttel korábban hajtanak ki, mint a többi hajtások, és ezenkívül a bábaseprő-hajtások tűiket minden évben lehullatják, vagyis télen kopa-

szok. Megfigyelhető az is, hogy a gubacstetvektől károsított, gubacos levelek a nyárfaféléken sokkal később hullanak le, mint az egészséges levelek.

A károsító tényező megváltoztatja, többnyire legyengíti a növény ellenállóképességét, és érzékenyebbé teszi más betegségekkel szemben. Így pl. ha a cserebogárpajor a fenyőcsemék gyökerét megrágja, úgy ez az utóbb beálló szárazsággal szemben természetesen már sokkal érzékenyebb és előbb elpusztul.

b) Alaktani elváltozások

A különböző betegségek azonban főképpen alaktani, morfológiai elváltozásokban jelentkeznek. Ezek az elváltozások többfélék lehetnek; éspedig csökötnövekedés, vagy ennek az ellenkezője, a burjánzott növekedés, a gubacs képződmények is idetartoznak, ezenkívül a különböző sérülések, rongálások is, valamint az ezeket helyreállítani hivatott tevékenysége a fának, a sebbenövés és a reprodukció, vagyis az újraképződés.

Csökött vagy törpe növekedés az a jelenség, amikor a növény egyes szervei, vagy maga az egész fa a normálisnál kisebb mértékben fejlődik ki. Ezt a jelenséget hipopláziának vagy nanizmusnak mondjuk. Ezt a törpenövekedést többféle tényező idézheti elő: szárazság, alacsony hőmérséklet, gyökérpusztító gomba, rovarrágás stb. Általánosságban majdnem minden betegségnél előfordul a növekedésben való elmaradás, a növedékvesztés, mely azonban a legtöbbször külsőleg nem mindig állapítható meg. Egyes esetekben az évi hajtások meg rövidülése, valamint a törzs évgyűrűjének keskeny volta utal a növekedés csökkenésére, tehát valamely életjelenségi zavarra. A legnagyobb ilyen növedékcsökkenést szokta okozni a szárazság, az első hajtások lefagyása, vagy a leveleknek valamely rovartól való lerágása. Fagyzugokban, katlanszerű mélyedésekben gyakran találhatunk alacsonyabb növésű csemetéket, fákat, amelyeknek törpenövését a minden évben ismétlődő és a hajtásokat megsemmisítő fagyok okozzák. Ugyancsak előidézhetnek ilyen csökött növekedést az erdei vadak is a csemetéknek évenként történő visszarágásával. Rövid, seprőszerű hajtás képződményeket idéz elő az erdei fenyő-hajtássodrópille (*Evetria buoliana*) évenként ismétlődő károsítása is.

A beteg növényeken azonban előfordulhat valamely szervnek a normálisnál *erőteljesebb kifejlődése* is, amelyet hipertrófiának nevezünk. Ezt a növekedést elsősorban a betegség következtében az illető szervbe nagyobb mértékben odaáramló táplálóanyagok idézik elő. Sok esetben azonban része van a hipertrófiás növekedésben bizonyos máshonnan odaikerülő vagy újonnan képződő serkentő hatású anyagoknak is, amelyeket általánosságban ingeranyagoknak nevezünk. Ezek az ún. hormonok gyakran nemcsak közönséges hipertrófiát idéznek elő, hanem különleges szerveződést is, ami a *gubacsképződményekben* jut kifejezésre, amiért az ilyen hormontakat szervezőknek, organizátoroknak hívjuk.

Az egyszerű hipertrófia abban áll, hogy a képződő szövetekben a sejtek megnagyobbodnak vagy megszaporodnak, vagy egyszerre mind a két jelenség bekövetkezik. Különleges képződmény azonban nem keletkezik. Ilyen egyszerű hipertrófiát találunk a *Trametes radiciperda* nevű gombától megtámadott lucfenyők gyökfőin, amikor a gyökfő kúposan megvastagodik. Ugyanehhez a jelenséghez tartozik pl. a tölgylisztharmattól megszállt hajtásoknak a normálisnál hosszabb megnyúlása, vagy sok bábaprőnek hosszú hajtásképződése.

Sokkal nagyobb jelentősége van azonban a hipertrófikus növekedésnek az úgynevezett gubacsképződményekben. A gubacsok olyan rendellenes képződmények, amelyek a növényeken rendes viszonyok között nem képződnek. A gubacsoknak határozott külső alakjuk és belső szerveztségük van, amely élesen eltér a növény szöveteitől és szerveitől. A gubacs jellemző az őt előidéző tényezőre, úgyhogy a gubacsokkal foglalkozó kutató magáról a gubacsról meg tudja állapítani a gubacs előidézőjét, a gubacsképző növényt vagy állatot.

Aszerint, hogy a gubacs a növénynek milyen szövetéből vagy szervéből képződik, megkülönböztetünk faszövetgubacsokat, kéreggubacsokat, hajtásgubacsokat, rügygubacsokat, virág- és termés-gubacsokat, valamint gyökérgubacsokat. A gubacsok legnagyobb része valamely élőlény hatása következtében keletkezik, és eszerint beszélünk gomba, virágosnövény, féreg és rovar okozta gubacsokról. A madarak és az emlősök között gubacsképző élőlények nincsenek. A fás növényeken a leggyakoribb gubacsképzők a gombák és a rovarok, ez utóbbiak közül főképpen a szipókás rovarok (kabócák és

növénytetvek), a gubacsdarazsak és gubacslegyek, ezenkívül némely lepke- és bogárfaj.

A gubacsképző gombák közül legjellegzetesebbek a rozsdagombafélék és a torzító gombák. Ezek közül a gubacsok közül a legfeltűnőbbek az úgynevezett bábaseprők, amelyek csoportosan keletkező rügyekből képződnek, és hosszú, vékony ágas-bogas hajtásokból állanak.

Sokkal számosabb gubacsképző kerül ki a rovarok közül. A rovarok okozta gubacsképződmények sokkal változatosabbak, mint a gombák gubacsai. Lássunk ezekből néhány példát. A *növénytetveknek* két olyan nagy családjuk van, amelyeknek valamennyi faja gubacsképző: a fenyő- és lombfagubacstetvek. Az előzők fenyőkön élnek, és mindig valamely lucfenyőfaj (*Picea*) rügyén vagy hajtásán hoznak létre gubacsokat. A legközönségesebb a hajtáskezdeményből fejlődő tobozszerű, diónagyságú gubacs, amely a hajtás megrövidülése és megvastagodása folytán képződik. A lombgubacstetvek főképpen a nyárfa- és szilfa-félék levelein hoznak létre gubacsokat, ezek többnyire kisebb-nagyobb hólyagszerű képződmények, amelyeknek belsejében a tetűk szívnak. Némelykor egy-egy nyárfa vagy szilfa annyira tele van ilyen gubaccsal, hogy a laikus gyümölcsnek nézi őket. Ugyancsak nagy változatosságot mutatnak a darazsak gubacsképződményei is. Ezeknek legtöbb faja a tölgyféléken okoz gubacsokat, a levélen, rügyön, hajtáson és a termésen. Legközönségesebb közöttük a tölgy terméskezdeményét elalaktalanító, torzonborz képződménnyé változtató *Cynips quercus-calicis*, amely a cserzésre szolgáló gubacsot adja és a makktermést csökkenti. A gubacslegyek álcái is többféle jellegzetes gubacsot okoznak, amelyek közül felemlítjük a fűzfa ágainak golyvásodását okozó *Rhabdophaga salicis*-t, a bükk- és cserfa levelein gyöngyszerű képződményeket előidéző *Mikiola fagi*-t és *Cecidomya cerris*-t. A lepkék közül a sodrópillék (*Tortricidae*) családjából kerül ki több gubacsképző, amelyek azonban már nem idéznek elő olyan jellegzetes képződményeket, mint az előbbieket. Seprőszerű vagy kandelábberszerű kifejlődését okozza az erdeifenyőnek az *Evetria buoliana*, gyantagubacsot készít magának ugyancsak az erdeifenyő hajtásán az *Evetria resinella*. Kisebb-nagyobb golyvaképződményeket hoznak létre a nyárfafélék hajtásain az üvegszárnyú pillék hernyói.

Ugyanilyenféle képződményt alakít a nyárfahajtáson a kis nyárfacincér (*Saperda populnea*) álcája. A bogarak közül még az égerhajtásokon okoz hipertrófiás daganatot az égerormányos álcája (*Cryptorhynchus lapathi*).

A betegség tünetei közé tartoznak azok az elváltozások is, amikor a növény valamely részében, szerveiben *színbeli elváltozások* történnek. Gyakori pl. a levelek kisebb-nagyobb elszíntelenedése, megsárgulása, melyet a legkülönbözőbb tényezők idézhetnek elő. Mindezekben az esetekben az elváltozás oly módon megy végbe, hogy a levelek levélzöldje, klorofillja csökken vagy elváltozik, esetleg szétroncsolódik.

Ugyancsak gyakori betegségi tünet a zöld részeken, elsősorban a leveleken jelentkező *levélfoltosodás* is, amely különböző alakú és színezetű lehet. Ezt a kórtünetet leggyakrabban a levélen élő parazitagombák okozzák, ritkábban előidézheti valamely szívó rovarnak a szúrása is, vagy valamely mérges gáz károsítása.

A *levélfonnyadás* is jellegzetes kórtünet, amelyet a növény vízvételi vagy túlzott párolgási zavarai idéznek elő. Ezt többnyire a szárazság, a fagy, tehát időjárási rendellenességek, esetleg valamely gyökérvárosítás okozzák.

Feltűnő kórtünet az is, amikor a *levelek hirtelen lekókadnak és megbarnulnak*, mintha forró vízzel öntötték volna le őket. Ezt a jelenséget a tavaszi éjjeli fagyok és az ezeket követő erős nappali felmelegedés idézi elő.

c) Rongálások, sebzések

Igen gyakori és jellemző betegségi tünetek azok, amikor a károsító a növény valamely részét, szervét megrongálja, megsebzí, elrágja, eltünteti. Ilyen jelenséget okozhatnak a gombák is, azonban ezek előidézője nagy többségben az állatvilág és pedig a rovarok, madarak és az emlősök.

Ezek a sebzések és roncsolások történhetnek a növény valamely belső részeiben, vagy pedig külső szervein. Belső sérüléseket, rongálásokat végeznek a fák törzsében a taplógombák, amelyek a fatestet elkorhasztják, a sejtfalakat szétrombolják, és végül a fatörzset odvassá teszik.

A rovarok között is vannak számosan, amelyek valamely növényi rész belsejében rejtetten élnek, és abban üreget, csatornaszerű meneteket ráganak.

Vannak a fatestben furkálók, mint pl. egyes cincérfélék álcái, a fadarazsak, a farontó lepkék és farágóbogarak álcái. Számos faj álcája a kéreg alatt készíti sokszor jellegzetes és kanyargós meneteit, mint pl. a légtöbbszűféle, sok ormányos- és díszbogár. Akadnak olyanok is, amelyek a vékonyabb hajtások belét fúrják ki, ahogyan azt a bélfúró szú, némely ormányosbogár (Magdalis), az üvegszárnyú lepkék álcái végzik. Vannak a rügyben és a termésben élő és károsító rovarok, mint pl. az erdeifenyő-rügyfúrópille. (Evetria turionana), a vörösfenyő rövid hajtásainak rügyét pusztító vörösfenyőrügygubacslégy (Dasyneura laricis). A levelek belső szöveteiben rendkívül sok apró rovarnak az álcája él, és abban meneteket, aknákat készítenek, ezek a kirágott foltok levegővel telnek meg, és fehér színükkel lesznek feltűnővé. Ilyen életmódot folytatnak az apró molypillék hernyói, mint a tölgylevelmoly, a vörösfenyőmoly és egyes légyfélék álcái.

A legfeltűnőbbek azonban azok a sérülések, amelyeket a növény valamely szervén kívül élő és azt károsító, rendszeren nagyobb rovar vagy gerinces állat okoz.

A legveszedelmesebbek ezek között a károsítók között a csemetek és fák *gyökereit* rágó élőlények, amelyek a gyökereket nemcsak megsértik, de teljesen le is rágják. A legveszedélyesebb ilyen kártevő a cserebogár álcája, a pajor, a lótetű és a drótférgék. Ezek végzik a legnagyobb aknamunkát csemetektőlünkben és erdőtelepítéseinkben. Főképpen az első tud hatalmas károkat előidézni.

Ezért nyomatékosan felhívjuk a figyelmet arra, hogy minden pusztulás esetén elsősorban a növény gyökereit kell megvizsgálni.

A fák *törzsén* is sokféle károsító okoz sérüléseket.

Külső sebeket okozhatnak a fák kérgén és testében az élettelen tényezők közül a villámcsapás és a jégverés.

Sérüléseket idézhetnek elő egyes gombafélék is, pl. a fekete csertapló odut, lyukat készít, rákos sebeket okoznak a ráképző gombák, pl. a vörösfenyőrákgomba (Dasyscypha Wilkommi), vagy a rozsdagombák közül az erdeifenyő-héjrozsa (Peridermium pini).

A rovarok közül külső sérülést okoznak a növénytetvek. A tölgyfélék golyvásodását a Lachnus roboris, a bükk kérgének duzzanatait, elhaló foltjait a bükkpajzstetű (Crypto-

coccus). Sebzéseket idéznek elő a fenyőfélék kérgén az ormányos bogarak fajai, így a Hylobius- és a Pissodes-fajok.

Sokkal nagyobb sebzést okoznak azonban a káros emlősök és a madarak. Így magas hótakaró esetén az egerek végeznek a törzs alsó részén a kéreg lerágásával nagy károkat. Még hatalmasabb sebeket ejtenek a fákon az erdei vadak, elsősorban a szarvas és az őz. Néha a mókus és pelefélék is kárt okozhatnak a vékonyabb ágak kérgének lerágásával.

A madarak közül a fák törzsén a harkályfélék idéznek elő károkat. A harkályok rendszeren csak a beteg fákat vésik ki, amelyekben rovarokat keresnek. Néha egészséges fákat is megkopácsolnak, amikor az ágakon gyűrűalakban haladó lyuksorozatokat készítenek.

A fák rügyeit, leveleit és a termését is több élőlény károsítja. Rügypusztítók vannak az ormányos bogarak és sodrópillék között.

A madarak közül a pintyfélék és a fajdfélék okoznak kárt a rügyek lecsipkedésével.

Sokkal számosabbak a leveleket pusztító rovarok. A lepkék rendjéből a nagy lepkék valamennyi káros faja okozza az erdőgazdaságnak a legnagyobb kárt, mert néha oly mértékben szaporodnak el, hogy az állományokat többezer holdon lerághatják. Legveszedelmesebb ilyen károsító a lucfenyőn az apácapille, az erdeifenyőn az erdeifenyő-araszolópille és az erdeifenyő-bagolypille, lombállományainkban pedig a gyapjaspille.

A levélragó rovarok rágásának módja többféle lehet. Vannak olyanok, amelyek a levél lemezének csak egyik külső rétegét rágják le, a levél másik része pedig vázszerűen megmarad. Ezek az ún. erezők, amilyen pl. némely levélbogár és levéldarázs álcája. A másik levélkárosítási mód az, amikor a levél színét a rovar foltokban rágja meg. Vannak, amelyek a levél szélét felhasítják, vagy a levél nyelét rágják meg, és azután a levél egy részét vagy az egész levelet összesodorják. Ilyenek a levélsodró ormányosok, azonkívül a levélsodró pillék számtalan faja.

Más rovarfajták a leveleken kisebb-nagyobb lyukakat ráganak; ilyenek vannak az ormányos bogarak között, valamint a lepkék között.

A leggyakoribb azonban a levélkárosításnak az a módja,

amikor a káros rovar a tűlevélnek vagy a lomblevélnek a szélét rágja meg, és így kisebb-nagyobb, sekélyebb vagy mélyebb hiányosságot, öblösödést készít a levélen. A nagyobb levélrágó rovarok azonban a tűket vagy a lombleveleket erősen összeszabdalják, vagy teljesen lerágják.

A levélkárosító rovaroknak a jelenlétét és kártételét akkor is megállapíthatjuk, ha a fák koronájában rágnak, mert a levél darabjainak, valamint a táplálkozó rovarok ürülékének bőséges hullása figyelmezteti a vizsgálódót a károsító megjelenésére.

A madarak és az emlősök között jelentősebb levélkárosítók nincsenek.

Az erdei fák *termésének* aránylag kevés károsítója van. Egyes ormányos bogarak álcái, valamint némely apró lepke hernyója károsít a termésekben, így pl. a tölgymakkban a tölgymakkormányos (Balaninus), a lucfenyő-tobozsodró (Laspeyresia strobilella) pedig a lucfenyő tobozán.

A madarak és az emlősök között is vannak olyan fajok, amelyek az erdei fák termésével, magjával élnek. Így pl. különösen sok kártevője van a fenyőfélék apró magjának, amelyet különösen a csemetekertben való vetés után, a csírázáskor szednek fel előszeretettel a madarak, elsősorban a pintyfélék.

Az emlősök közül sokszor nagyobb károkat okoznak a termések elpusztításával az egér- és a pocokfélék, a mókus, valamint a vaddisznó.

3. A sebgyógyulás és újraképződés

a) A sebgyógyulás

Az előző fejezetekben szó volt arról, hogy az erdei fákon élő károsítók sok esetben a fákon, azoknak bizonyos szervein sebeket idéznek elő. Ezek a sebek különböző nagyságúak lehetnek a károsító behatása szerint. A fák ezt a sebzést, ronszolást igyekeznek eltüntetni, a sebeket benőni és az elvesztett szöveteket újraképezni. A fa tehát folyamatot indít meg a hiány megszüntetésére, ezt *sebbenövésnek* vagy *sebgyógyulásnak* nevezzük.

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy az egyes fafajok a sebbenövés folyamatában nem egyformán viselkednek. A sebbenövésnek az erélye a fafajok faji tulajdonságától függ. A sebbenövést azok a fafajok tudják jobban elvégezni, amelyeknek a visszaszerző, regeneráló tulajdonságuk, vagy ami ezzel egybeesik, a sarjadzási képességük nagyobb. Általánosságban tehát a lombfafélék jobban gyógyítják a sebeket, mint a fenyőfélék. Azonban mind a két csoportban a fafajoknak ez a tulajdonsága különböző, és ebben a tekintetben is a fafajok között sorozatot lehet felállítani. Ez a sor, amely a leg-erősebben regeneráló fafajokkal kezdődik, a következő:

Fűz-, nyár- és hársfafélék, valamint az akác, ezek után következnek a tölgyfafélék, kőris, szil, éger és gyertyán, és már kisebb regenerálóképességük van a juharoknak, a bükknek, nyírnek. A fenyőféléknek nincs sarjadzási képességük, azonban sebeiket ezek is tudják kissé regenerálni, bár közel sem olyan mértékben, mint a lombfafélék. Ezek közt a következő sorrend van: tiszafa, jegenyefenyő, simafenyő, és legkevesbé regenerálnak az erdeifenyő és a lucfenyő.

Általánosságban a sebeknek a benövése annál könnyebb és gyorsabb, minél kisebb és felszínebb a seb, ezenkívül minél több élő és minél kevesebb élettelen szövetet ér. A sebbenövést ugyanis csak az élő szövetek tudják elvégezni. Minél nagyobb, mélyebb és minél több élettelen szövetre terjed ki a seb, annál nehezebb a begyógyulása. Azonban az erősen regeneráló fafajok még az egészen nagy sebeket is benövik olyképpen, hogy az élő szövetek burjánzása következtében keletkezett új sebszövetek fokozatos növekedésükkel sapkaszerűen ránőnek, ráfekszenek az elhalt és szabadon maradt szövetekre, és ezeket fokozatosan, végül teljesen betakarják. Természetes azonban, hogy ilyen nagy sebnak a benövése csak hosszabb idő alatt (1—5 év) megy végbe, és a sebparazita gombák támadásának a hosszabb ideig nyílt sebek sokkal jobban ki vannak téve, mint a gyorsabban begyógyulók. Ezenkívül, mivel a nagyobb sebekben élettelen és ellenálló-képességgel nem rendelkező szöveti részek is szabaddá kerülnek, ezért a gombák sokkal inkább megfertőzhetik ezeket, és bent könnyebben terjednek.

A sebgógyulást a seb élő szöveteiben keletkező sebhormonok indítják meg. Ezek az élő sejteket fokozottabb élettevé-

kenységre, sejtszaporodásra, osztódásra ingerlik. Így indul meg gyors ütemben a sebgyógyulás. A sebgyógyulás folyamata alatt a növény többféle szövetet hoz létre, amelyeknek az a feladatuk, hogy megvédjék a növényt az idegen tényezők behatásától, és elzárják a sebet. Ezek a folyamatok a gyógyulás alatt egymás után következnek be. A gyógyuláskor a következő ilyen új képződmények keletkezhetnek: thyllis-ek, kallusz, sebfaszövet és sebpara vagy sebkéreg. Ezenkívül a sebgyógyulást megelőzheti a gumi- vagy gyantafolyás.

Thylliseknek vagy töltősejteknek nevezzük azokat a sejteket, amelyekkel a fa a sebfelületen lévő, nagyobb és tágabb üreggel is rendelkező sejteket, főképpen az edényeket a seb keletkezése után gyorsan eltömi. Ezek a töltősejtek nyilvánvalóan a sebhormonok hatása következtében benőnek, beleburjánzanak a nagyobb, őket környező, szomszédos sejtekbe. A töltősejtek rendszeren sötétebb (barna) színűek, mint az eredeti szövetek, ezért jelenlétük megállapítható. Valószínűen csersavtartalmúak, hogy a sebezárást eredményesebben betölthessék. Nagyobb jelentőségük van az ún. álgesztképződésben is.

A *kallusz* nem más, mint a sebbenövés folyamataképpen létrejövő első, kezdetleges, új szöveti képződmény, amelyet a seb környezetén lévő élősejtek osztódása és továbbnövekedése hoz létre. A legelső megjelenését, amely csak egészen vékony és színtelen hártya alakjában történik, sokszor nem is vesszük észre, csak később, amikor a kallusz már erőteljesebben kifejlődik és sejtjeinek fala megszínesedik. Ebből a kallusból, amelynek sejtjei még nem különültek el, fejlődik ki később a sebfaszövet és a sebpara.

A *sebfaszövet* a kallusz továbbfejlődése révén képződő és a fásszövet elemeiből álló új szövet, amely a hiányzó faszövetet van hivatva pótolni. Ezen a sebfaszöveten, ennek külső felületén képződik aztán a *sebpara* vagy *sebkéreg*, amely a kéregszövetnek megfelelő felépítésű.

Az elmondottak nemcsak a külső sebekre vonatkoznak, és a felsorolt új szövetek nemcsak a külső sebek beforradását végzik, hanem a fatesten belül bármely ok miatt létesült hézagokat is a képződő, új szövetek növik be. De ez termé-

szetesen a fában képződő üregek, rágások esetében csak akkor következhet be, ha ezek élő szövetekben vannak, vagy legalábbis közvetlen mellettük ilyenek előfordulnak. Ilyen belső sebbenövésre példa a lágyszárúakban (fűz, nyár, éger) előforduló légyfaj álcájának a rágása, amely a kambium alatt lévő élő szövetekben vékony, hosszú csatornákat készít. Ez a károsító valamely *Agromyza*-faj álcája. A menetet a fa barnásabb színű, új szövetrel növi be, amely vékony, rövidebb-hosszabb folt alakjában a fa egész életében megmarad. Ezt a jelenséget *barnafoltosság*nak nevezik.

A fák bármennyire is igyekeznek mindenféle sebet a lehető leggyorsabban elzárni és benőni, mégis a legtöbbször nem tudják elkerülni, hogy ezeken a sebekben, mint nyitott kapukon a fatest gombafertőzést ne kapjon. Ez csak akkor nem történik meg, ha a sebek aránylag kicsinyek, és csak erős élettevékenységben lévő szöveteket érnek, amelyek élő működése védekezőanyagok azonnali termelése révén megakadályozza a gombatámadást. Ellenkező esetben a gombák spórái, amelyek az erdőben mindenütt jelen vannak és a levegőben lebegnek, a sebekben azonnal kicsíráznak, és csíratömlőjüket, gombafonalait fokozatosan bebocsátják a szabadba került szövetekbe, ott lassan, de szívósan elterjednek, és a szövetekben különböző elváltozásokat idéznek elő. Ebben a működésükben még az sem akadályozza őket, ha a sebet a sebszövetek beforrasztják, mert a gombafonalak a forradás alatt lévő szövetekben megmaradnak és tovább terjednek. Legfeljebb az a körülmény mérsékli vagy gátolja továbbterjedésüket és erőteljes élettevékenységüket, hogy a levegőtől sokkal jobban el vannak zárva, mint a nyílt sebek esetében. Lehetséges, hogy ennek a helyzetnek a következménye az, hogy ilyenkor a gombafonalak csak gyengébb kórtünetet, álgesztesedést tudnak előidézni.

A sebekben megtelepedett gombának, amelynek a fonalai behatolnak a szövetekbe, az első tevékenysége abban áll, hogy a már elhalt sejtekből táplálkozzék. Ennek semmiféle nehézsége nincs. Amikor azonban a gomba fonalai már annyira terjeszkednek, hogy elérik az élő szöveteket is, ekkor a gombafonalaknak először le kell győzniök az élő sejtek ellenállását, meg kell ölni azokat a sejteket, amelyek a közvetlen előhaladásuknak útjában vannak, mert csak ezekből a meg-

ölt sejtekből tudnak táplálkozni, és ezeken keresztül tudnak azután tovább is terjeszkedni. A sejtek megölése és az ezeken keresztül való haladás ellen az élő sejtek védekeznek, és különböző védekezőanyagokat, mérgeket (antitoxinokat) és védekező sejtszöveteket választanak ki, illetve termelnek, hogy a gomba ellen biztosítsák magukat. Hogy ebben a harcban melyik fél marad győztes, az több feltételtől függ. Döntő talán az, hogy az adott termőhelyi viszonyok között melyik fél életképesebb, virulensebb. Vannak esetek, amikor a gomba működése megállapodik a szövetnek egy kisebb körzetében, és a gombafonalak nem tudnak tovább hatolni az egész fatestbe. Máskor viszont azt látjuk, hogy a gombafonalak lassan, de fokozatosan a fatest egészen nagy terjedelmét hálózzák be, különösen a fának a *belső szöveteit*, az érett farészt vagy másképpen a gesztet. Ha a fának ezekben a belső szöveteiben több az élő sejt, mint az elhalt, akkor a gombafonalak ezekben csak korlátozott élettevékenységet tudnak kifejtetni, a megölt sejtekben lévő tartaléktápanyagokkal és a sejtek plazmájával táplálkoznak, a sejtfalakat azonban nem bontják fel, azaz a fatest vázát nem roncsolják szét, nem revésítik el.

Mivel azonban elterjedésük közben állandóan élősejtek között működnek és ezekkel harcban vannak, úgy a gombák, mint az élő sejtek különböző védekezőanyagokat választanak ki és ezzel a szövetekben sötétebb elváltozást idéznek elő. Ezt az elváltozást *álgesztnak* nevezzük. Az álgesztesedést a sejtekben termelődő fagumi, csersavanyagok, antitoxinok és a töltősejtek idézik elő.

Az álgesztesedéssel külön fejezetben fogunk részletesen megismerkedni.

Ha a gombák legyengült állapotban lévő törzset támadnak meg, vagy pedig már elszáradt fát lepnek meg, úgy a gomba nem marad meg az álgesztképződés állapotában, hanem mivel erőteljesebb, virulensebb állapotban van, mint a fatest szövetei, meg tudja kezdeni romboló munkáját is. Ez abból áll, hogy a gombafonalak nemcsak tartaléktápanyagokkal táplálkoznak, hanem kiválasztott enzimeik segítségével megkezdik a fatest vázának, a sejtfalnak a bontását is. Ezt a bontási folyamatot általában *revesedésnek* vagy *korhadásnak* nevezzük. A revésedés mértéke és megjelenési formája függ a gomba fajától, valamint támadási erősségétől, másképpen

jelenik meg a különböző fajok szöveiben, de változik a szövetek állapota szerint is.

Ha a gomba élőfát támad meg, akkor ennek szövetei igyekeznek a gombafonalak előrehaladását megakadályozni, ezért a fatestben ún. védőzónát alakítanak ki, amely legtöbbször az évgyűrű irányában, gyűrűalakban jelentkezik és sötétebb színű, mint a többi szövetek, mert az élő sejtek ide védekező anyagokat, fagumit, csersavat stb. választanak ki. Ez a *védőgyűrű* azonban csak bizonyos ideig tud ellenállni a gomba támadásának. Ha azonban a gombafonalak már erősen elszaporodtak, és igen erős élettevékenységben vannak, akkor a védőgyűrűt is elrevesítik.

A revesedésnek általában kétféle fajtáját szoktuk megkülönböztetni, az ún. *fehér* és *vörös revesedést*. Amint említettük, ez gombafajonként változó. Egyes fajok fehér, mások vörös revesedést okoznak. Így pl. fehéren bont az *Armillaria*, viszont vörös revesedést idéz elő a *Trametes*. Az első esetben a gomba működése közben olyan bontóanyagokat választ ki, amelyek az érett fából, helyesebben a sejtfalból a lignin anyagokat választják ki, mert ezek a gombának, a tápanyagai. Így a színesítő anyagok eltávoznak a sejtfalból, és visszamarad a fehér cellulózváz. Ekkor a szövetek sejtfalváza nem roncsolódik össze, nagyjában épen marad, azonban szivacszerű, laza lesz. A másik esetben viszont a gombafonalak elsősorban a sejtfalváz anyagával, a cellulózzal táplálkoznak, ezt teszik tönkre, veszik ki a szövetekből és visszahagyják a barnító lignin-anyagokat, amelyek az elbontott résznek barna vagy vörös színt adnak. Ez az utóbbi bontási mód — amint látjuk — a fatest szerkezetét sokkal erősebben összeroncsolja, mert hiszen a váz anyagát teszi tönkre. Az ilyen vörösre veses fa ezért először a sugár, majd az évgyűrűk irányában összeropog, végül is apró, kockaalakú darabokra esik szét, azután pedig porszerűvé válik.

Az élőfában elterjedt és revesítő gombafonalak mindig azok felé a szövetek felé nyomulnak előre legelsősorban, amelyek a legkevesebb ellenállóképességgel rendelkeznek, vagyis főképpen az elhalt szövetekben tudnak gyorsan előrehaladni, vagyis a gesztben. Éppen ezért gyakori eset az, hogy az élő, még álló és kívülről egészségesnek látszó fának a belseje nagyobb kiterjedésben is reves, korhad, vagy ha a gomba-

támadás már igen előrehaladott, akkor a reves szövetek összeomlanak, és a fa belül üres, odvas lesz.

b) Újraképződés, regeneráció

Sok olyan kártevő van, amely nemcsak sebeket ejt a fák egyes részein, szervein, hanem egész szerveket tesz tönkre. Így pl. a levélrágó hernyók egész leveleket rágnak le, vagy némely rovar álcája teljes rügyeket pusztít el, sőt az is előfordul, hogy a fa egész hajtásokat veszít el. Ugyanígy tönkretelheti valamely károsító a virágot vagy a termést is, ezenkívül nagyobb gyökérágakat is elpusztíthat (pl. a cserebogár pajorja). Mindezekben az esetekben az élőfa valamely egész szervétől válik meg. A növény természetesen mindent elkövet, hogy a beállott hiányokat pótolja, mert hiszen minden élőlénynek az a jellegzetes törekvése, hogy testét és életét teljes egészében fenntartsa. Azt a folyamatot, amikor a fa hiányzó szerveket pótol, újraképződésnek, regenerációnak nevezzük. Ez az újraképződés végeredményben ugyanaz a folyamat, mint az előző fejezetben tárgyalt sebgyógyulás, csak az újraképződéshez még nagyobb élettevékenység, visszaszerzőképesség szükséges. Általánosságban azt mondhatjuk, hogy a regenerációs tevékenység foka éppen olyan mértékű az egyes fafajok esetében, mint ahogy azt a sebgyógyulásnál láttuk. Vagyis a lombfák sokkal erőteljesebben tudják hiányzó szerveiket pótolni, mint a fenyőfélék.

Ha valamely levélkárosító rovar a teljes lombozatot lerágta, akkor a fa a következő évre kifejlesztett rügyeit bontja meg, és ezekből képződnek az új, leveles hajtások. Ez a folyamat akkor folyik le különösebb nehézség nélkül, ha a fák lekopasztása olyan időpontban történik, amikor a rügyek már teljesen ki vannak fejlődve. Ha azonban a levélrágás kora tavasszal megy végbe, amikor a rügyek még nem fejlődtek ki, akkor az újraképző folyamat már sokkal nehezebb, az új hajtások sokkal silányabbak. Az újraképződés erőssége ilyenkor főképpen azon múlik, hogy az illető fafaj milyen bő vagy kevés tartaléktápanyaggal rendelkezik. A regeneráció első sorban azoknak a fafajoknak az esetében megy könnyen, amelyeknek az a jellemző faji tulajdonságuk van, hogy előrelátóan, preventív módon ellátják szöveteiket tartaléktápanya-

gokkal. Az ilyen fafajoknak a regeneráló- vagy sarjadzókéességük nagy. A tápanyagoknak a raktározása az olyan fafajok szöveteiben bőséges, ahol a szövetekben igen sok élő sejt van, és megfordítva azokban a fafajokban szegényes, amelyeknek szöveteiben viszonylag kevés élő és több elhalt sejt-elem, farost, tracheida, edény stb. van. Így magyarázhatjuk meg azt az általánosan ismert jelenséget, hogy a fenyőféléknek igen kis regenerálóképességük van.

A levelek újraképződése bekövetkezik akkor is, ha a rügyek még nincsenek kifejlődve. Ebben az esetben az új hajtások a regenerációs folyamat megindulása közben, ennek folyamánaképpen keletkező járulékos rügyekből képződnek.

Minden ilyen esetben az újraképződő hajtás aszerint fejlődik ki jobban vagy gyengébben, amint azt a még rendelkezésre álló vegetációs időtartam megengedi, és amint azokat a fa táplálni tudja. Az újraképződött hajtásokat másodhajtásoknak nevezzük. Többnyire ezek a másodhajtások nem tudnak eléggé kifejlődni, vagy nem fásodnak be eléggé, és ezért másodlagos gombakárosítóknak (pl. lisztharmat), de még inkább az őszi és téli fagyoknak könnyen áldozatul esnek.

A lombfákon az újraképződött hajtások viszonylag normális felépítésűek és megjelenésűek. Rendellenesség főképpen akkor jelentkezik, amikor a levelek és a hajtások több egymásutáni évben elpusztulnak. Ilyenkor a hajtások újraképződése már sok esetben abnormális, seprőszerű kifejlődést mutat. A fenyőkön ez az abnormitás már előbb is bekövetkezik, és sokszor jellegzetes képet mutat. Így pl. az erdei fenyőn, amikor rügyeit a rügyfúró molypille (*Evetria turionana*) hernyója több éven keresztül elpusztítja, az újraképződő pótrügyek halmozottan állnak, és az ezekből képződött hajtások sűrű, bozontos, rövid, seprőszerű hajtáscsomót alkotnak.

Ugyanilyen nagyon sűrű és bokros újraképződést találunk a lombfaféléknél is, amikor azoknak egyes ágait, vagy az egész fa lombját a vadak, a szarvas vagy az őz, több éven keresztül erősen visszarágja. Az ilyen erősen rágott példányokhoz az erdei vad ismételten visszatér, és a többi faegyedet elkerüli. Ezek a visszarágott lombfapéldányok sokszor úgy néznek ki, mintha a kertészek rendes nyeséssel éveken keresztül kezelték volna. Igen érdekes az újraképződés a fenyőfélék esetében

akkor, amikor a főhajtásukat veszítik el valamely oknál fogva, pl. hótörés következtében. Ez főképpen a lucfenyőn jelentkezik, amikor egyes fiatalabb vagy újraképződő oldalhajtásai közül egyesek eredeti vízszintes helyzetüket megváltoztatják, és ívalakban felfelé kezdenek nőni; így alakul ki az ún. kandeléberszerű növekedés. Ugyanez a jelenség előfordul az erdeifenyőn is, ha a főhajtását a hajtássodrópille hernyója elpusztítja.

Viszonylag eléggé könnyen regenerálják az elvesztett gyökereket az erdei fák. Különösen fiatal korban és a lombféléken megy ez jól. Ezért a pajorkárosítás ezekre nézve sokkal veszélytelenebb, mint a fenyőfélékre, amelyek viszonylag a gyökereiket is csak kisebb mértékben tudják pótolni. A legnagyobb gyökérvisszaszerző képességgel rendelkeznek általában a lágylombfafélék, fűz, nyár, hárs stb., de a kőris, juhar és gyertyánnál is elég erős ez a tulajdonság.

4. Az erdő megbetegedése

Az előzőekben a betegségeket mindig abból a szempontból vizsgáltuk, ahogyan azok az egyes fapéldányokon jelentkeznek. Ha a károsítók nemcsak egyes fákon lépnek fel, hanem a faállományban nagyobb mértékben elszaporodnak, akkor a faállomány, vagyis az erdő betegségéről beszélünk. Az erdőnek a megbetegedése azonban nemcsak abban nyilvánul meg, hogy a növényi életközösségnek több tagja esik a betegség áldozatává, hanem több más körülményben is. A nagyobb mértékben fellépett károsítók hatása nemcsak azokra a faegyedekre terjed ki, amelyeken közvetlenül él, hanem sokszor közvetett hatása is van az állomány többi tagjaira, tehát magára az erdőre. Nézzünk erre vonatkozóan egy-két példát.

Ha egy eredetileg sűrű fiatalosban a cserebogárpajor károsítása következtében kisebb-nagyobb hézagok, lékek keletkeznek, akkor az ilyen hézagos fiatalos további fejlődésében a hézagok szomszédságában lévő faegyedek ágasak, görbék lesznek, és magassági fejlődésük is alatta marad a zárt fiatalosénak. Vagyis az állomány minőségi fejlődésében közvetve is megnyilvánul a pajor károsítása. Vagy ha egy fenyőállományban a hótörés következtében lékek keletkeznek, ennek

eredményeképpen a szél bele tud kapni a foltok szélein álló fába, és így fokozatosan mind több és több fa esik a viharok áldozatává. De ezenkívül még a túlságosan erős napsütés is károsíthatja az eredetileg zártan álló, védelemhez, árnyékhoz szokott törzseket, amelyek így a napsütéstől legyengítve, megperzselve, igen könnyen eshetnek a szűk áldozatává, annál is inkább, mert ezeket a szélső törzseket a szélingatás következtében előálló gyökérszakadások is gyengítik.

Azonban az erdő megbetegedése nemcsak abban nyilvánul meg, hogy valamely betegség-láncolat a faállomány sok egyedére terjed ki, hanem még másban is. A nagyobb mértékben elszaporodott károsító megváltoztatja az erdő növényi-állati életközösségének egyensúlyát is. Ennek az egyesúlynak a megbontása a legtöbb esetben nemcsak a károsító nagyobb mértékben való fellépésében nyilvánul meg, hanem ez maga után vonja az életközösség többi tényezőjének a mennyiségi és minőségi megváltozását, eltolódását.

Ha például valamely cserfaállományban a gyapjaspille hernyója nagymértékben elszaporodott, és azt teljesen lekopasztotta, akkor a lekopasztott állományban már semmiféle levélrágó állat, de ezeknek madár- és rovarrellenségei sem találnak táplálékot. És mivel a gyapjaspille kifejlett, szőrös hernyóit csak kevés madárfaj veszi fel táplálékkul, ez még jobban maga után vonja az erdő madárvilágának megváltozását és elszegényedését. Súlyosbítja a helyzetet még az is, hogy a kopaszra rágott erdő a legnagyobb meleg idejében akadálytalanul engedi a forró napsugarakat az erdőbe, valamint ennek lombhalmára és talajára, ennek következtében az egész erdő rovarvilága és mikrofaunája, valamint flórája is egészen megváltozik. Ezért úgy a hasznos rovarok, mint a rovarrevő madarak arányszáma még kedvezőtlenebbé válik.

Láthatjuk, hogy az egyes fákon jelentkező károsítók hatása további más kórokozó tényezőknek nyithat utat, és így ezek az ún. *láncbetegségek*, amelyek egymásba kapcsolódnak, a faállomány nagyobbmértékű mennyiségi és minőségi károsítását idézhetik elő.

VÉDEKEZÉS AZ ERDŐT FENYEGETŐ VESZÉLYEK ELLEN

A sokféle károsítás ellen, amelyek az erdő életét, biztonságát veszélyeztetik, annak mennyiségi és minőségi értékét csökkentik, általában kétféle eljárással védekezhetünk. Az egyik eljárás a betegségek vagy a károsítások fellépésének megelőzése, azaz a preventív védekezés, a másik pedig a már fellépett károsítók elleni harc, az ún. irtás. Ennek megfelelően a következőkben a védekezéssel kapcsolatban megelőző eljárásokról és irtó rendszabályokról beszélünk.

1. Megelőző védekezési eljárások

A betegségeket megelőző védekezési eljárások lényegét röviden abban foglalhatjuk össze, hogy erdeinket a legegészségesebb és a legellenállóbb állapotban kell tartanunk, így kell nevelnünk. Ezek a megelőző rendszabályok elsősorban úgynevezett gazdasági védekezési módok, mert ezekkel tudjuk erdeink egészséges állapotát különösebb költség nélkül fenntartani. A gazdasági védekezési módok egyben biztosítják azt is, hogy az erdő életközösségi egyensúlya ne boruljon fel, a károsítók ne tudjanak tömegesen elszaporodni, és így ne legyen szükség a költséges és a legtöbbször eredménytelen irtási eljárásokra. Az okszerű erdővédelemnek tehát a megelőző védekezésen, a helyes gazdasági eljárásokon kell alapulnia, amelyekhez biológiai segítség is hozzájárulhat.

a) Gazdasági védekezések

A megelőző gazdasági védekezési módok alapelvűül két szempontot kell iránymutatónak venni, az erdő életközösségének az ismeretét és a helyes erdőművelési tevékenységet. Az elsőről részletesen szoltunk könyvünk I. fejezetében, ezért itt csak az okszerű erdőművelési szabályokról beszélünk.

Hogy minél egészségesebb és kitartóbb erdőket tudjunk nevelni, ahhoz elsősorban az szükséges, hogy az erdők termőhelye a faállomány számára optimális legyen. A termőhely éghajlati tényezőjét adottnak vehetjük, és így a talaj állapotaival kell foglalkoznunk. Az erdőnek, amint láttuk, többféle típusa van, és minden egyes típusnak megvan a maga jellegzetes talaja, amely az illető faállományra a legkedvezőbb, és melyet az alakított ki a maga számára. Igyekeznünk kell tehát az erdei talajtípusoknak az így kialakult jellegét megtartani, a talajállapotot és az erdei humuszt is megőrizni. Vannak ugyan esetek, amikor az erdei talaj kedvezőtlen irányban változik meg, ez azonban mindig a helytelen beavatkozásnak (elegyetlen erdők, legeltetés, tarvágás) a következménye. Ilyenkor szükséges mesterséges úton a talajt jókarba hozni.

A megelőző védekezés következő lépése magára a faállományra vonatkozik. Itt az első alapelvünk az legyen, hogy megállapítsuk, az adott termőhelyi tényezőknek milyen *faállománytípus*, erdő felel meg legjobban, azaz milyen típusnak ad a termőhely optimális tenyészeti feltételeket. Ez a mérlegelés nagy gyakorlati tapasztalatokat kíván, és csak sok összehasonlító vizsgálat alapján tudunk helyes eredményre jutni. Meg kell állapítanunk, hogy az illető termőhely nyár, tölgy, cser, bükk, erdeifenyő, lucfenyő stb. állománytípusnak felel-e meg. Ebből a fafajból kell az állomány alapját, zömét létesíteni. Ehhez a főfajhoz kell azután a kiegészítő- és a mellékállományt alkotó fafajokat hozzáválasztani.

A megállapításnál figyelemmel kell lennünk arra is, hogy a legtöbb fafajnak vannak *termőhelyi fajtái*, változatai, amelyek még inkább speciális módon alkalmazkodtak a különböző termőhelyi viszonyokhoz. Ezt az irodalomban gyakran a mag származási kérdésének is nevezik. Különösen olyan fafajok esetében van ennek egészen döntő és rendkívüli jelentősége, amelyek nagyobb területen, igen különböző termő-

helyeken fordulnak elő. Így pl. az erdeifenyőnél, amely őshonosan, azaz természetes úton megtalálható az igen száraz éghajlatú erdős-sztyep sovány homoktalaján, és innen elterjedve tenyészik egészen az északi hűvös, nedves sarkvidékek tundrájáig. Természetes az, hogy nem okszerű a tundra fenyőjét a sztyepre telepíteni, mert az ott sokkal gyengébben fejlődik, amint ezt számtalan példa bizonyítja. Ugyancsak nagy jelentősége van a termőhelyi fajtának a kocsányostölgy esetében is. Szűkebb hazánkban is számtalan példa bizonyítja, hogy ez a tölgyfaj természetes úton megtalálható a folyók árterületén, mint legjobb termőhelyén, de láthatjuk több esetben a száraz löszdombok, valamint homokbuckák tetején is. Ezenkívül minden szakember ismeri ennek a fajnak a korán és későn fakadó változatait is, amelyek nemcsak a nevükben kifejezésre jutott tulajdonságokban különböznek egymástól, hanem termőhely igényükben és növekedésükben is, mert az utóbbi szárazabb termőhelyen is jól fejlődik és karcsú növekedést mutat.

A termőhelyi változatok — talán nem olyan kifejezett formában, mint az előbbieknél — de valamennyi fafajunknál megtalálhatók. Különösen nagy jelentősége van ennek a kérdésnek a jövőben nagyobb mértékben tenyésztésre kerülő nyárfafélék helyes megválasztásában, amelyeknek az alak-tani elkülönülése és meghatározása teljesen bizonytalan.

Az erdő megtelepítésében a következő fontos elv az, hogy minden termőhelyen, ahol az lehetséges, *elegyes állományokat* alakítsunk ki. Ebben a munkában ismét két szempontot szükséges érvényesíteni. Először, hogy a fenyőféléket lombfákkal elegyítsük, és másodsor, hogy az elegyítésben fényigényes és árnyattűrő fafajok együttesen szerepeljenek. Ez nemcsak az erdő életközösségi egyensúlyának biztosítása céljából szükséges, hanem fatermelési szempontok miatt is, mert az ilyen elegyes állományok mindenkor nagyobb és értéke-sebb faanyagot termelnek. Meg kell említenünk azt is, hogy az életközösségi egyensúly kialakításában nagyon jó szolgálatot tesz a változatos aljnövényzet, amelynek szegénységét azonban a több fafajtaból kialakított erdő sokszor pótolja.

Az erdő ápolásában, nevelésében háromféle erdőművelési beavatkozás van, amely a preventív gazdasági védekezés

szempontjából megemlítendő. Ezek: a tisztítás, a gyérítés és a természetes felújítás.

A *tisztítás* egyik legfontosabb művelet az erdő gondozásában, mert az állomány megtelepítése után ettől függ az erdő jövő fejlődése és sorsa. Az első tisztítás adja meg (különösen elegyes fiatalosokban) a jövő állomány alapját. Ha ezt a tisztítást helytelenül végezzük, akkor a faállomány jövő sorsát megpecsételtük. Ebben a munkában elsősorban az a legfontosabb szempont, hogy az állományban lévő fafajokat, azoknak egymáshoz való viszonzyszámát és térbeli elhelyezkedését szabályozzuk. Döntő súllyal esik a mérlegbe a fényigényes és árnyattűrő fafajok helyes arányának megállapítása.

A *gyérítések* kivitelében más szempontok érvényesülnek, elsősorban az, hogy az állományból az összes rossznövésű, beteg és elszáradt egyedeket eltávolítsuk, mert ezek további betegségeknek a kiindulópontjai lehetnek. A gyérítések célja a faállomány növekedésének, egészségességének és ellenállóképességének a minél nagyobb mértékben való fokozása és biztosítása. A megfelelő és szakszerű gyérítések segítségével a faállomány egyedeit a korona és a gyökérzet kellő mértékű, de nem túlságos kialakítása révén értékesebbé és ellenállóbakká tudjuk nevelni. A helyes gyérítési eljárásokat az erdőműveléstan tanítja, azért itt ezekről részletesen nem kívánunk szólni. Erdővédelmi szempontból egyik fontos célja a gyérítésnek az erdő tisztántartása, a tiszta gazdálkodás, amelynek segítségével sok kártevő elszaporodásától óvhatjuk meg Erdeinket.

A megelőző gazdasági védekezésnek az erdőművelés útján történő harmadik eljárása a helyesen végzett *természetes felújítás*. A természetes felújításnak hatalmas előnyei vannak a mesterséges erdősítés felett. Legfontosabb előnye az, hogy megőrzi a termőhely számára az ott kialakult és ahhoz alkalmazkodott, őshonos fafajokat és fafajtákat, amelyek azon a termőhelyen a legnagyobb és legértékesebb fatömeget termelik és legjobban ellenállnak az erdőt fenyegető veszélyeknek. De megőrzi egyben a természetes erdőben kialakult növényi-állati életközösségi egyensúlyt is, amely a károsítók elszaporodása ellen a legfontosabb alap. A természetes felújítás biztosítja egyben az erdőtalaj eredeti természetes jellegének

a fenntartását is, amely az erdő optimális tenyészetére döntő fontosságú. Megadja azt a követelményt is, hogy az erdei termőhely *állandóan* fatermést neveljen a népgazdaság számára, ne maradjanak kieső időközök a termelésben, ahogy azt a tarvágásoknál látjuk.

A természetes felújítás előnye az is, hogy csemetében bő és változatos faállománytípust teremt, amely lehetővé teszi a szakembernek, hogy a tisztítások és az ápolások alkalmával ebből a változatosságból a legjobb és legértékesebb anyagot válassza ki. Igaz, hogy ez csak abban az esetben lehetséges, ha az állomány elegendő erdő volt, de a természetes erdőkben ez legtöbbször így van. További előnye még, hogy a zsenge és még érzékeny fiatalos az anyaállomány védő árnyékában van, amely védelmet nyújt részére a szélsőséges időjárási befolyások, valamint egyéb fenyegető veszélyek ellen. A felújítások gondos irányításával a szakembernek módjában áll, hogy a fiatalost fokozatosan a termőhelyi és időjárási viszonyoknak megfelelően szabadítsa fel, vagy tartsa védelemben, ahogyan ezt a legjobb gazdasági irányelvek kívánják. Külön kell ugyanis mérlegelni azt a körülményt, hogy a fiatalos meddig maradjon az anyafák részben elnyomó és növekedést gátló hatása alatt. Ez természetesen termőhelyenként, fafajonként és faállománytípusonként változó, s a legnagyobb gondosságot és szakértelmet igényli.

A természetes felújítást elősegíti és azt bizonyos esetekben célszerűen pótolja az alátelepítés, amely sok tekintetben magában hordja a természetes felújítás előnyeit.

Magától adódó, hogy értékes fafajokat be kell hoznunk a természetes felújítások fiatalosaiba, még akkor is, ha ezek segítséget, pótlást nem igényelnek, mert ezzel kell biztosítanunk jövőnk erdeink értékesebbé nevelését.

A vágások helyes irányban való vezetése és elrendezése is hozzá tartozik a gazdasági védekezési eljárásokhoz. Minden szempontból jobb kisebb és szétszórt vágásokkal dolgoznunk.

Ha erdeinket az előrebozsátott alapvető irányelvek figyelembevételével telepítjük, ápoljuk és gondozzuk, akkor a legnagyobb mértékben eleget tettünk annak a természetes megelőző védekezési alapelvnek, hogy a legkitartóbb, a legértékesebb erdőket neveljük a népgazdaság számára, és egyben biztosítjuk az erdő életközösségi egyensúlyát is.

b) Biológiai védekezés

Az erdőt fenyegető veszélyek ellen a másik megelőző védekezési eljárás biológiai úton történik. Ennek az alapelve elsősorban az, hogy az erdő *természetes növényközösségével* biztosítsuk az életközösségi egyensúly fenntartását. Lehetnek bizonyos esetek, amikor előre meg tudjuk állapítani, hogy az egyensúlyban bizonyos eltolódások, kisebb zavarok állottak be, és ekkor emberi beavatkozással szükséges az életközösség segítségére sietni. Ilyenkor azonban pontosan meg kell állapítani, hogy milyen szempontból és milyen oldalról szükséges a segítség, és csak azután kell a megfelelő intézkedéseket megtenni.

Általánosságban azonban megjegyezhetjük, hogy az emberi segítségnek elsősorban arra kell irányulnia, hogy előmozdítsuk az életközösség számára hasznos élőlények elszaporodását, amelyek a károsítók ellenségei. Elsősorban gondolunk az éneklő madarak fészkelési elhelyezésére és változatos, fajokban gazdag szaporítására. A madarak részére vissza kell hagynunk az odvas fákat, mesterséges fészekodvakat, téli etetőket kell kirakni, erdőszéli bokrosokat és bokrokkal ellátott tisztásokat kell létesíteni. Ezenkívül kímélnünk kell azokat a ragadozó állatokat is, amelyeknek az a természetes feladatuk, hogy a kártékony növényevő állatokat pusztítsák. Ilyenek pl. a róka, a menyét, a vadmacska, a baglyok, egerész-ölyvfélék, vércsék, amelyeknek főleg az egerpusztításban van nagy szerepük. Elő kell mozdítanunk tehát ezeknek az elszaporodását is. Ugyanígy kell eljárunk a hasznos rablórovarok tekintetében is, mint amilyenek a futóbogarak, katicabogárfélék, rabló- és fürkészdarazsak és legyek. Ki kell emelnünk a hangyákat, amelyek szintén rovarpusztítók és megfelelő védelemben részesítendőek. Sőt arra is gondunk legyen, hogy a hangyabolyok mesterséges szaporításával és azoknak védelmével segítsük elő a hangyák térfoglalását az erdőben.

A biológiai védekezéshez tartozik az is, ha gondoskodunk arról, hogy kevésbé káros rovaroknak, főképpen lepkeféléknek és levéldarazsaknak mesterségesen is biztosítsunk életlehetőséget abból a célból, hogy ezek minél nagyobb számban gazdául szolgáljanak a fürkészdarazsaknak és legyeknek, és előmozdítsák az utóbbiak fennmaradását és elszaporodását.

Ébből a célból sokféle fafajt és cserjealjnövényzetet kell az erdőbe hozni.

Itt kell megemlékeznünk a vadkárok elleni előzetes védekezésről, amelynek két fontos alapelve van, az egyik a vad számbeli korlátozása, a másik pedig azoknak mesterséges úton takarmánnyal való ellátása. Gondunk legyen arra, hogy a vad télen-nyáron bőségesen megkapja a kedvenc és változatos eledelét. Minél több helyen szükséges vadetetőket és vadleelőket létesíteni, amelyeken sokféle takarmányfélét kell elvetnünk a vad számára, így herefélétet, répát, burgonyát, csicsókát, kukoricát, káposztafélétet, zabot stb. Csak így tudjuk elérni, hogy a vad nagymértékű és a népgazdaságra igen jelentős veszteséget hozó kártételeit megfelelően csökkentsük.

A biológiai védekezéshez tartoznak azok az eljárások is, ha bizonyos káros rovarok számára olyan növényeket termesztünk, amelyek ezeknek kedvenc eledelei és ezért megkímélik értékes, tenyésztendő fafajainkat. Gondolunk itt pl. a cserebogárpajor károsításának kiküszöbölésére olyképpen, hogy a csemetekertben és erdősítendő területeinken már előzően csillagfürtöt, nyárfa-félétet telepítünk.

Ha mindezeket figyelembe vesszük, az erdőben nyitott szemmel járunk, és idejében megtesszük a szükséges óvintézkedéseket, akkor erdeinkben nagyobb károsításokra nem kerülhet sor.

2. Irtó, közvetlen védekezési eljárások

Abban az esetben, ha bármely károsító élőlény az erdőben fellépett, ellene főképpen mértéktelen elszaporodásának meggátlása céljából, közvetlen, azaz irtó, pusztító rendszabályokat kell alkalmaznunk.

Az irtó eljárásoknak sok fajtája van, ezek közül gondosan el kell választanunk azt a módszert, amely az adott esetben legkevesebb munka és költség árán, de feltétlenül célra vezet.

Ezért mielőtt a védekezési eljáráshoz hozzáfogunk, pontosan szükséges ismernünk a károsító fajtát, életmódját, fellépésének mértékét és körülményeit. Különösen elszaporodásának nagyságát kell tudnunk, hogy ennek megfelelően járhassunk el. Ennek a megállapítása igen különböző lehet, és erre vonat-

kozóan pontos irányelveket nem lehet adni, mivel azt mindenkor a helyi tényezők és időjárási viszonyok határozzák meg. Csak egy példát kívánok megemlíteni, hogy hogyan kell valamely területen a pajor-megszállás mértékét meghatározni. Ez úgy történik, hogy a terület több részén 1—2 m² nagyságú gödröt ásatunk egészen addig a mélységig, amíg pajorokat találunk, megszámláljuk a próbagödrökben összeszedett pajorokat, amely megadja a pajormegszállás gyenge, közepes vagy erős mértékű veszélyét. Általánosságban azt mondhatjuk, hogy 3—4 pajor négyzetméterenként már veszélyt jelent, de ez a szám egészen 100 fölött is lehet. Magától értetődő, hogy a próbaásatásokat úgy kell kiválasztani, hogy azokba különböző termőhelyi, talaj- és növényzeti viszonyok belekerüljenek, és átlagos eredményt kapjunk. A betegség mértékének valamely módon való megállapítását diagnózisnak nevezzük. Ebből a diagnózisból következtethetünk arra is, hogy a károsító elszaporodásban van-e, szóval a kár vagy betegség jövőbeli kilátásaira.

Ha a diagnózis azt állapítja meg, hogy a kártevő oly kis mértékben fordul elő, hogy károsítása számba nem jöhet, ilyenkor természetesen az ellene való védekezés fölösleges. Azonban a helyzetet mindig gondosan mérlegelni kell, nem szabad, hogy ez a körülmény elterelje figyelmünket arról, hogy a károsító továbbszaporodása lehetséges. Ezért minden olyan esetben, amikor a legkisebb jelek is arra mutatnak, hogy a kártevő elszaporodhat, szükséges ellene a védekezést megindítani.

Az irtó eljárásoknak többféle módjuk van, amelyek közül mindig gondos mérlegeléssel kell a legalkalmasabbat kiválasztani. Ezeket az eljárásokat a következő csoportosításban tárgyaljuk:

- a) mechanikai védekezési módok,
- b) kémiai védekezési módok,
- c) biológiai védekezési módok.

A) Mechanikai védekezési módok

Ezek a módszerek aránylag a legrégebben alkalmazottak, sok esetben egyszerűen kivihetők, olcsók és gyakran eredményesek is. Kivitelükhöz egyszerű eszközök szükségesek, nagy

szakértelmet nem igényelnek, sokszor gyerekekkel is elvégezhetőek. A következő ilyen eljárások vannak:

Távoltartó és elriasztó, elpusztító vagy megölő, összegyűjtő és fogó, valamint egyéb különleges eljárások.

Távoltartó és elriasztó védekezési módok

Az idetartozó eljárásoknak az a céljuk, hogy a megvédendő fiatalostól vagy állományoktól a károsítókat távoltartsák vagy elriasszák, és így a károsítást megakadályozzák. Többféle kivitelük van, amelyeket alkalmazhatunk a rovarok, valamint a gerincesek ellen. A rovarok ellen sok esetben jók az ún. védőárkok, melyek az odakerülő rovarokat távoltartják. Így védekezhetünk pl. csemetekertekben a cserebogárpajor vagy a lótetű ellen. Ugyancsak a rovarok ellen használhatjuk a fák törzsére elhelyezett hernyóenyvgyűrűket is, amelyek megakadályozzák, hogy a szélről vagy más tényezőktől a fáról lerázott hernyók ismét a törzsek koronájába mászhassanak fel. Különösen sikerrel alkalmazták ezt a módszert a németek az erdeifenyőszövőpille (*Dendrolimus pini*) ellen. De lehet használni az enyvgyűrűket a búcsújárópille hernyója ellen is akkor, ha ennek hernyófészkei a törzsek alacsony részén vannak. Természetesen a gyűrűt a fészek fölött kell elhelyezni. A csemetekertben az ágyaknak sűrű rőzsetakaróval való befedésével megvédhetjük a csírázó magvakat a magevő madarak károkozásától.

Az emlős vadak és a legelőjószág ellen jó szolgálatot tesznek a különböző kerítések, ezenkívül egyes értékes törzseket megvédhetünk egyszerű tövis-bevonattal, amelynek anyagát fiatalosaink tisztítása alkalmával szedhetjük össze. Ilyen anyagok a kökény, vadrózsa, galagonya stb.

Újabban a szarvas kártétele ellen praktikus újítást ajánlottak, amely abban áll, hogy a megvédendő terület szélén 2—4 méter szélességben egyszerű rövidágas fákra póznákat helyezünk el egészen rendszertelenül, de úgy, hogy a szarvas ne tudjon anélkül ezeken keresztül menni, hogy beléjük ne ütközzön. A póznákat a szarvas könnyen leveri, a testét közben megsértheti, és ez elriasztja a megvédendő területről.

A madarak ellen csemetekertekben szokták alkalmazni a

rövid rudakra helyezett, különböző mozgó és színes, esetleg hangot adó tárgyakat és eszközöket, amelyek kisebb léghajratban is mozognak vagy szólnak, ezek elriasztják a madarakat a vetéstől. Így használják a szélkereplőket is. A szarvas és az őz ellen is próbálkoztak különböző riasztóeszközökkel és átható szagú szerekkel, azonban ezek nem igen váltak be, mert a vad néhány nap alatt megszokja ezt a rendellenességet, és a csoda hatása elmúlik. A régi kapitalista vadászújságok gyakran tele voltak olyan hirdetésekkel, amelyek különböző tudományos nevű szereket ajánlottak erre a célra, amelyek azonban csak a gyárosok hasznát szolgálták.

Elpusztító vagy megölő védekezési eljárások

Ide azokat a módszereket soroljuk, amelyeknek segítségével a károsítót közvetlenül a helyszínen elpusztíthatjuk anélkül, hogy előzetesen valamilyen összegyűjtő vagy fogó eljárást kellene alkalmazni. Ennek az alkalmazása tehát igen korlátolt. Ilyen eljárás kivihető pl. az erdeifenyő-levéldarázs (*Lophyrus*) álcája ellen, amikor alacsony fiatalosokban tömegben lép fel és csomókban függ a vékony ágakon. Ilyenkor a kesztyűs munkások kézzel tömegesen összenyomhatják őket. Alkalmazhatjuk az erdeifenyő-rügyfúrópille hernyója ellen is alacsony fiatalosokban olyképpen, hogy a megtámadott, erősen gyantás és lyukas, vagy erősebben megrágott rügyeket, amelyekben a kis hernyó még bent károsít, kézzel összenyomkodjuk. Az irodalomban ajánlják a fában élő kártevők ellen a lyukba bedugott dróttal való megölést különösen a cincér-álcáknál és a hernyóknál. Ez azonban játéknál nem egyéb. A csemetekertekben nagyobb mértékben jelentkező pajorokat megtizedelhetjük egy erős, szögekből készített, a drótkéféhez hasonló eszközzel, amikor a felszínesen károsító pajorokat a szöges kefe többszöri beszúrásával pusztíthatjuk el. A módszer persze nem tökéletes és csak akkor van eredménye, ha előzetesen megállapítjuk, hogy a pajorok tényleg elérhető mélységben vannak.

Bizonyos körülmények között sikerrel alkalmazhatjuk a gyapjaspille petecsomóinak megölésére a petróleum-emulziót vagy a kátrányolajat, amelyet hosszú nyélre szerelt ecsettel

teszünk a törzseken levő petecsomókra. A módszer csak akkor jár sikerrel, ha a petecsomók legnagyobb része a fák törzsén alacsonyabban, elérhető magasságban van. Ugyancsak szokták használni a búcsújárópille nagy hernyófészkeinek elpusztítására azt a módszert, hogy a fészkeket a benne pihenő hernyókkal együtt felégetik. Ilyenkor azonban nagyon elővigyázatosan szükséges eljárni, nehogy a tűz az élő fák kérgét megperzselje, károsítsa. Vékonykérgű fák esetében tehát ezt nem szabad használni. Ugyancsak felégetjük télen az aranyfarúpille kisebb-nagyobb hernyófészkeit, amelyek a vékonyabb ágakon találhatók.

Sikerrel megölhetjük a fűztelepeken néha nagyobb mértékben károsító levélbogarakat a telepnek vízzel való elárasztásával abban az időben, amikor a károsító bebábozódás véget a talajba vonul. Ezt a módszert természetesen csak akkor alkalmazhatjuk, ha a terület duzzasztó gátacsák segítségével vízzel elárasztható. A fűztelepek azonban sok esetben így vannak berendezve.

Összegyűjtő eljárás

Ezeket a módszereket régebben, amikor a kémiai anyagokkal való védekezés még nem fejlődött ki, igen kiterjedten alkalmazták. Egyik-másik esetben ma is sikerrel használhatjuk őket.

Különösen a cserebogár nemzöit szokták a rajzás idejében gyűjteni. A gyűjtést megfelelőképpen elő kell készíteni és megszervezni. A rajzásra alkalmas fákat szabaddá kell tenni, és a korona felső részét le kell a fákról vágni, hogy csak az alsó ágak maradjanak meg, amelyekről a bogár könnyen összegyűjthető. A gyűjtést a hajnali órákban kell végezni, amikor a bogarak dermedten pihennek a koronában. A bogarakat a fára felmászott gyerekekkel rázatjuk le, és így gyűjtjük össze. A gyűjtéshez nagyon jó szolgálatot tesznek közvetlen a fák alá helyezett, erre a célra készített nagy lepedők, amelyekbe a bogarakat belerázzák. A gyűjtés csak akkor eredményes, ha a bogarakat nagy területen mindenütt, egységesen megszervezve gyűjtjük, és ha a gyűjtést a rajzás megindulásakor azonnal megkezdjük. Az elkésett gyűjtésnek azért nincs sok értelme, mert akkorra már a bogarak nagy része lepetézett.

A gyűjtőeljárásokat más rovarkárosító elleni védekezésben is szokták alkalmazni. Így sikerrel gyűjthetjük a kőrisek leveleit pusztító, átható szagú kőrishogarat is. Ugyancsak használják a gyűjtést a füzesekben és nyárasokban gyakran jelentkező levélbogarak ellen, amelyeket az ágak alá tartott kosarakba, teknőkbe lehet rázni és így összegyűjteni. Megfelelő a gyűjtés még a fiatal fenyvesekben károsító nagy, barna fenyőormányos esetében is, valamint a föld felszínén csemetekertekben jelentkező vetési bagolypille hernyójának, az ún. porkukacnak az irtásában is, és valamely területnek a cserebogárpajortól való megisztításában, amikor azt felszántjuk, és a pajorok a felszínre kerülnek.

A különböző taplógombák elszaporodását is úgy mérsékelhetjük, hogy a fák törzsén megjelenő termőtesteket összeszedjük és elégetjük.

Fogó eljárások

Ezek a módszerek azon az elven alapulnak, hogy valamely fogóberendezéssel a károsítókat megfogjuk, esetleg valamely szerrel odacsalogatjuk és így pusztítjuk el. Ilyen eszközök lehetnek a fogóárkok, a fogókérgesek, a fogófák, élő fogónövények és a csalétek.

A fogóárkokat használhatjuk különböző rovarok megfogására, így pl. a lötetű, vetési bagolypille hernyója és némely esetben a mezei egerek ellen. Ugyancsak alkalmazhatunk földbe süllyesztett fogóedényeket is.

A fogókérgeseket főképpen a fenyőkön élő ormányos bogarak és a szúk megfogására használhatjuk olyképpen, hogy a friss fenyőkérget bizonyos helyekre koncentrálnak, ezek a gyantaillat segítségével nagyobb számban odavonzzák a károsítókat, ahol könnyen elpusztíthatjuk őket. Teljesen hasonlóan szokták használni a fogófákat is ugyancsak a fenyőkön élő ormányos bogarak és szúk összefogására. Az eljárás lényege az, hogy élő fákat döntetünk erre a célra, ezeket feldaraboljuk, megfelelő helyeken tároljuk. A károsítók felkeresik ezeket a fogófákat, megszállják azokat, a kéreg alatt meneteket készítenek, amelyekbe lepetéznek. A nagyszámú fejlődő álcát úgy

pusztítjuk el, hogy a fogófákról, amikor azokban az álcák még bent vannak, a kérget lefejtjük, és álcástól együtt el-égetjük.

Élő fogónövényeket sikerrel használhatunk csemetekertekben, különösen a cserebogárpajor és a drótférgék odacsalogatása céljából. Nagyon jól használhatók erre a célra a csillagfürt, a saláta, a sárgarépa, a burgonya, amelyeknek gyökerét a nevezett károsítók szeretik. A növény leveleinek lekókadása jelzi a károsító jelenlétét, és ha a növényt gyökerestől kiemeljük, akkor a károsítókat is megtaláljuk és elpusztíthatjuk.

A csalátkekkal való fogást alkalmazhatjuk ugyancsak a pajorok, drótférgék, de a lótetű ellen is, amely célra burgonyát és sárgarépát használhatunk, ezeket megjelölt helyekre rakjuk ki a földbe, bizonyos napokon a fészket kibontjuk, és az ott talált kártevőket elpusztítjuk.

Egyéb mechanikai védekező eljárások

A felsoroltakon kívül még vannak más, egyszerű mechanikai védekezési módok is, mint pl. az, hogy a fákon előforduló károsítókat a károsított növényrészsel együtt levágjuk és megsemmisítjük. Jó ez pl. a levéltetvek esetében, amikor az erősen megszállt hajtásokat a levelekkel együtt leszedetjük és elpusztítjuk. Hasonlóképpen járhatunk el a gubacsdarazsakkal, valamint a gubacslegyekkel is. Ezt a módszert sok gombabetegség ellen is alkalmazhatjuk. Így pl. különösen a rozsdagombáknál, amelyek a nyárfák levelein, valamint a fenyőfélék tűin és hajtásain gyakoriak. A rákképző gombák védekezésében is szerepe van ennek a módszernek. Ezenkívül jó pl. a gyűrűspille gyűrűalakban az ágakra helyezett petecsomóinak irtásában, valamint az aranyfarú-pille hernyófészkeinek leszedésében is. Ez utóbbiakat igen jól leszedhetjük hosszúnyelű, ún. hernyózó ollók segítségével.

Ugyancsak különleges védekezési mód az, amikor a cserebogárpajoroktól való megtisztítás céljából valamely területet a használatbavétel éve előtti esztendőben többízben felszántatunk olyan időszakokban, amikor a pajorok a legfelszínesebben vannak, és a talajmegtáplálás alkalmával a felszínre

került pajorok a levegő és a napsütés szárító hatása következtében elpusztulnak. De a felszínre került pajorokat össze is szedethetjük gyerekek vagy a behajtott baromfiak segítségével.

B) Kémiai anyagokkal való védekezés

A kémiai védekezés azon az elven alapszik, hogy a károsítók ellen olyan vegyi anyagokat használunk, amelyek a károsítóra méregként hatnak, és a legtöbb esetben azt megölik. Szoktak ugyan kémiai anyagokat használni elriasztás céljából is, de ezeket nem soroljuk ide. A vegyi anyagok mérgező hatása legtöbbször attól függ, hogy az állat milyen mennyiséget (dózis) vesz fel belőlük. Az erdőgazdaságban többféle kémiai, mérgező anyagot használunk, amelyeket oldott állapotban, tehát folyadékalakban vagy pedig poralakban szoktak közvetlenül a károsítóra vagy annak táplálékára, a növényre hozni.

Az alkalmazás szerint két csoportba osztjuk a mérgező anyagokat aszerint, hogy a gombakárosítók vagy pedig az állati kártevők elleni védekezésben használják. Mind a kettőben vannak szervetlen (anorganikus) és szerves (organikus) anyagok. A mérgező szerekkel többnyire nem tiszta alakjukban dolgozunk, hanem más alkalmas anyagokkal keverjük, amelyek azt a célt szolgálják, hogy a mérget tapadóvá tegyék, vagy tartósságát biztosítsák, vagy pedig, hogy a mérreg megfelelő töménységét (koncentráció) kialakítsák. Ezeket a védőszer mellékanyagainak nevezzük.

Gombaméreg

Az erdőgazdaságban előforduló gombabetegségek ellen leggyakrabban a rézszulfátot, a ként és ritkábban a formaldehidet szokták használni.

A legáltalánosabb gombaméreg a rézszulfát, amelyet másképpen kékkőnek, kékgálicnak, rézvitriolnak, vagy a mellékanyagok hozzáadása után *bordói lének* v. rézmészlének hívunk. A rézgálicot mindig oldott állapotban használjuk, és

mellékanyagot is adunk hozzá, legtöbbször oltottmeszet. A méz helyett ritkábban szódát keverünk az oldathoz, és ekkor rézszódának vagy burgundi lének nevezzük. Az oltottmész azonban sokkal jobb. Az oldatot rendszeren $\frac{1}{2}$ —1—2%-os töménységben szoktuk használni, és permetező eszközökkel permetezzük a növényzetre. Ha pl. $\frac{1}{2}$ %-os oldatot akarunk készíteni, akkor az eljárás a következő: 50 liter vízbe 1 kg rézgálicot teszünk, azt egy éjjelen keresztül állni hagyjuk, ezalatt a rézgálic jól feloldódik. Egy másik edénybe 6 kg frissen égetett meszet teszünk, és ehhez nem egyszerre, hanem apránként vizet adunk, vagyis a meszet megoltjuk. Oltás közben az oldatot egy pálcával állandóan kevergetjük, azután finom szitán megsűrjük, és végül felhígítjuk, hogy 50 liter mésztejet kapjunk. Amikor a mésztej egészen kihűlt, fokozatosan vékony sugárban hozzáöntjük a rézgálicoldatot, hogy az edénybe állított fabotra ömöljön, és állandóan keverjük. Az oldatnak égkéknek és kissé felhősnek kell lennie, a reakciójának pedig semlegesnek. Ezt külön meg kell vizsgálnunk vörös lakmuspapír bemártásával. Ha a papír vörös marad, nem kékül meg, akkor az oldathoz még annyi mésztejet kell önteni, hogy a vörös lakmuspapír enyhén megkéküljön.

A kész oldatot nem lehet sokáig felhasználatlanul hagyni, mert néhány nap múlva megváltozik, használhatatlan lesz. Ezért legjobb, ha egy-két napon belül kipermetezzük.

A gombabetegségek elleni szer a *kén* is. Ezt nem vegyület alakjában alkalmazzák, hanem mint tiszta ként, és pedig rendszeren kénpor alakjában. Így könnyen hozható a növények felületére, és jól is tapad. Szokták ezenkívül a ként kolloidoldatban is használni könnyebb kezelhetőség végett. Dolgozhatunk vele kénmészle alakjában is, amikor a két elem bizonyos vegyi kapcsolatba kerül egymással. A gyárak ezt az oldatot Szolbár néven hozzák forgalomba.

A harmadik, de már sokkal kevésbé használt védekező szer a gombabetegségek ellen a formaldehid, amelyet elsősorban a csíranövénypusztító gomba (*Phytophthora*) ellen használnak preventív védekezésül olyképpen, hogy a magvak elvetése előtt 10 nappal a vetőanyagokat 1%-os oldattal permetezik meg.

A kénport vagy kénmészlevet főképpen a lisztharmatfélék ellen alkalmazzuk. Legtanácsosabb már a betegség megjele-

nésekor, amikor a leveleken csak kevés lisztharmat látható, a kénporozást vagy a permetezést elvégezni. Az első esetben finom ecsettel szórjuk a kénport a levelekre. Ha kénmészlevet használunk, akkor azt permetezővel spricceljük ki. A kénmészlevet házilag nem tudjuk tökéletesen elkészíteni, ezért legtanácsosabb azt gyári készítményként beszerezni.

A gombabetegségek ellen legáltalánosabban használt szer a bordói lé, amelyet a legkülönbözőbb gombák ellen lehet alkalmazni elsősorban preventív, megelőző védekezésként. A kertészetben is általánosan használják. Az erdőgazdaságban főképpen a csemetekertekben, különösen az erdeifenyő-csemeték tűvörösödésének megakadályozására jó. Olyan időszakokban tesz a bordói lé jó szolgálatot, amikor meleg, párás időjárás uralkodik, amely a gombajárványok fellépésére nagyon kedvező, elsősorban akkor, ha a csemetekertünk völgyfenéken vagy katlanszerű gödörben fekszik, amely helyek gombalátogatottak.

A permetezést az időjárás és a gombabetegségek mértékének jelentkezése szerint a növénytenyészet alatt két-négyszer kell elvégezni. Az első permetezést esetleg már június elején kell végrehajtani.

Az elsőéves fenyőcsemetéket legfeljebb csak június végén, augusztusban lehet permetezni, mert a fiatal tűkön a permetlé nem tapad meg, és ezek nem is szoktak a tűhullás betegségében szenvedni. Ezeket csak kétszer permetezzük meg gyenge, félszázalékos bordói lével. Nagyon jó azonban a kétéves csemetéket rézgálic-oldattal permetezni, először 1%-os, majd fokozatosan erősebb, végül 2%-os oldattal. Különösen jó szolgálatot tesz a permetezés, ha a párás és száraz, meleg időjárású napok váltakoznak egymással, és ha csemetéink a magyában sűrűn állanak.

A gombabetegségek ellen használt vegyi anyagok a gombákra méregként hatnak és azokat megölik. Ez a mérgező hatás mindegyik vegyszernél más-más elven nyugszik. A rézgálic-oldatnál a hatás valószínűleg abban van, hogy a réz a gomba fehérjeanyagaival összetett szerves sókká, rézfehérjékké egyesül, amely a fehérjéket kicsapja, oldhatatlanná teszi, és ezzel az életet is megöli. A kénpor esetében a mérgező hatás kétféle vegyi lefolyású, az egyik az, hogy a kén mint oxidáló anyag elveszi a gombavegyületektől az oxigént, azokat tehát

átalakítja, szétroncsolja. A másik hatása pedig az, hogy mikor már oxidálódott, kénsavvá alakult, ez maró hatásával roncsolja a szerves vegyületeket. A formaldehid mérgező tulajdonsága ugyanazon alapszik, mint a kénéé, azaz mint oxidáló szer ugyancsak elveszi az oxigént a szerves anyagoktól.

Mindezekben a kémiai folyamatokban nyilvánvalóan arról van szó, hogy a nevezett vegyszerek sokkal erősebben hatnak a gombák könnyebben reagáló szerves anyagaira, mint a zöld növényekére.

Állati mérgek

Az állati károsítók ellen az erdőgazdaságban sokkal több mérgező anyagunk van, mint a gombák ellen. Különösen a rovarkárosítók ellen használnak többféle vegyi anyagot, ezek összetételük szerint lehetnek szerveseknek vagy szervetleneknek. A hatásuk szerint pedig megkülönböztetünk gyomormérgeket, idegmérgeket és lélegzési mérgeket. Mindegyik arról kapta nevét, hogy az állat melyik szervére vagy szervrendszerére hat halálosan. Ezeket a mérgeket a hatásuk szerint tárgyaljuk.

Gyomormérgek

A gyomormérgek az állat emésztőrendszerére hatnak halálosan, ezért csak akkor van ölé hatásuk, ha a gyomorba kerülnek. A mérget az állat táplálékára kell juttatnunk, hogy az állat a táplálékkal együtt a mérget is megegye, és a gyomrába kerüljön. A legerősebb és általánosan használt gyomormérgek a rovarkárosítók ellen az *arzenvegyületek*. Az arzénnek valamennyi vegyülete mérgező, de leginkább alkalmazzák a mészarzenátot, már ritkábban az ólomarzenátot és a rézacetátarzenitet. Ez utóbbi közönséges neve schweinfurti zöld. Ezeket a vegyületeket tiszta állapotban is be lehet szerezni, de könnyebb a használatuk gyári készítmények alakjában, amelyek közül legközönségesebb az *arzóla* és az *agritox*. Mindkét szer hatóanyaga az arzén, de a készítményben más, nem hatóképes hordozóanyag is van.

Mivel az arsenvegyületek igen erős mérgek, ezek használatát rendszeren csak gyári készítmények alakjában engedé-

lyezik. Ezekhez használati utasítások vannak mellékelve, amelyek alapján a védőanyag százalékos összetétele könnyen elkészíthető. Az arzénvegyületek mindenféle állatra egyformán erős mérgek, ezért velük a legnagyobb elővigyázattal kell bánni.

Eppen ezért az arzénvegyületeket igyekeztek olyan más anyaggal pótolni, amely a melegvérű állatokra nem annyira veszélyes. Ilyen pl. az ugyancsak szervesetlen báriumchlorid, amely főképpen a rovarokra hat erős méregképpen.

Ezenkívül ugyancsak kevésbé veszélyes organikus gyomormérgeket is gyártanak, amelyek közül — mint gyári készítményt — már többet forgalomba is hoztak. Ezeknek pontos hatóképességéről biztos adataink még nincsenek.

Már régóta használják, elsősorban a melegvérű állatok mérgezésére a foszfort, amelyet csalétekbe szoktak tenni. Alkalmazták ezt az egerek és madarak ellen. Ugyancsak jó eredményeket értek el a sztrichninnel is, amely komplikált szerves vegyület és a ragadozó emlősök mérgezésére használják.

Idegmérgek

Az idegmérgek, vagy másképpen bőr-, érintkezési mérgek hatása azon alapszik, hogy az állat külső felületével érintkezésbe lépve, az idegrendszeret teszik tönkre. Előnyük a gyomormérgekkel szemben, hogy nem kell az állat belső szerveibe kerülniök, hátrányuk viszont, hogy közvetlenül az állatra magára kell juttatnunk. Előnyük továbbá, hogy használatuk az időjárástól és az állat táplálkozási viszonyaitól független. Az idegmérgeként használt anyagok valamennyien szerves készítmények, amelyeket csak gyári úton lehet előállítani és forgalombahozni.

Az erdővédelemben használt ilyen fontosabb mérgek a veratrin, a dinitroortokrezol, a nikotin és a petróleum.

A veratrint csak a nagy lepkék hernyói ellen szokták alkalmazni, más élőlényekkel szemben kis hatásuk van. A mérge tulajdonképpen egy amerikai hagymafajból származik, ennek az alkaloidája, amelyet a gyárak különböző preparátumokként hoznak forgalomba, különböző neveken.

A dinitroortokrezol általános idegmérge, amely majdnem minden rovarral szemben erős mérge, ezért használata nagy

elővigyázatot igényel. A vegyszer komplikált szerves vegyület, amelyet a gyárak mesterségesen állítanak elő. Mivel új készítmény, ezideig csak kevesebb károsító esetében próbálták ki, így az erdeifenyő-araszolópille, az apácapille és a cserebogár ellen, de az eredmények azt mutatták, hogy a szernek jó hatása van.

Újabban igen számos mesterséges organikus készítményt hoztak a gyárak forgalomba, amelyek közül úgy látszik, hogy egyik-másiknak egészen kiváló hatása van. Ezeknek az erdőgazdaságban való alkalmazása még több kísérletet kíván. Ilyen szer pl. a D. D. T.

Mint idegmérget már régóta használják jó eredménnyel az apró, lágybőrű rovarkártevők, így főképpen a levéltetvek ellen a *nikotint*. Különösen csemetekertekben erdőgazdasági használata is indokolt.

Ugyancsak a lágybőrű rovarok ellen alkalmazták régebben a petróleum-emulziót is, amely már nem ad olyan jó eredményeket, mint a nikotin-oldat. A petróleumot egyébként káliszappannal együtt oldva emulzió alakjában kell a növényzetre, illetve a rovarokra hozni.

Lélegzési mérgek

Ezek olyan anyagok, amelyek gázállapotban jutnak be a rovarok légcsövén át a lélegzési rendszerbe, és azt roncsolják szét. Már eredetileg gáznemű anyagok vagy folyadékok és szilárd testek ugyan, de normális hőmérsékleten könnyen gázalakba kerülnek. Ezeket akkor használhatjuk, ha a károsítóhoz magához nem tudunk hozzáférközni, és az eledelét sem tudjuk bemérgezni. Főképpen a talajban élő gyökérvárosítók elpusztítására valók. Ilyen anyagok a szénkéneg, a paradiklórbenzol, a naftalin és a kéndioxid.

Legáltalánosabban szokták használni a cserebogárpajor pusztítására a *szénkéneget*, amelyet folyadék alakjában fecskendeznek a talajba; itt igen könnyen elpárolog, és így hozzájuthat a kártevőhöz. Számptalan esetben kipróbálták ezt a szert a pajorok ellen, egyesek szerint az eredmény jó, mások szerint viszont kétséges. Annyi bizonyos, hogy ezzel az eljárással a pajorkárosítást lényegében megakadályozni nem tudjuk.

A paradiklórbenzolt, mint szilárd anyagot, ugyancsak a pajorok ellen próbálták ki, azonban még annyi eredménye sincs, mint a szénkénegnek. Hasonló a helyzet a naftalinnal is.

A *kéndioxidot* a rágcsáló emlősök, főképpen az egerek pusztítására használják olyképpen, hogy a menetekbe szilárdként helyeznek, azt meggyújtják, amely így kéndioxidgáz alakjában jut el a kártevőhöz. Megfelelő gondosság és adagolás esetében jó eredményeket ad.

Összefoglalás a mérgekhez

Valamennyi szerre egyformán vonatkozik, hogy csak megfelelő töménységben (koncentrációban) használva adnak jó eredményt. Pontosán ki kell választani azt az időpontot, valamint időjárási helyzetet is, amikor a választott szerrel a legjobb eredményeket érhetjük el. A koncentrációt a gyári készítmények használati utasítása adja meg. A közönségesen használt mérgek esetében pedig, mint pl. a sztrichnin, petróleum-emulzió, vagy a szénkénegnél erős adagolást kell alkalmaznunk, vagy pedig egy-két próbával kell a dózist megállapítani. Mindenkor gondosan meg kell állapítanunk azt is, hogy a kipróbált szer megvédendő növényzetünkre milyen hatással van. A kipróbálásnál különösen figyelemmel kell lennünk az időjárási, a termőhelyi és a növényeszövetkezeti (faállomány összetételi) viszonyok gondos megfigyelésére és a szernek ezekre való hatására. A használati utasítások arra vonatkozóan is adnak részletes felvilágosítást, hogy az illető vegyi anyagokat milyen eszközzel és milyen kivitelben, milyen módokon lehet a növényzetre vagy a kártevőhöz juttatnunk. Egyszerűen megadják a mérgezés technikáját.

Az erdőgazdaságban a mérgeknek a károsítók elleni használatában különösen két alapvető körülményt kell mérlegelni. Az egyik az, hogy a vegyszerek és készítmények minden esetben nagyon drágák, nagy területekre való kiszórásuk sok munkát, tehát költséget igényel. A második pedig az, hogy az eredmény sohasem biztos. Vagy pedig, ha olyan erős méreggel dolgozunk, és ezt nagyobb mennyiségben használjuk, hogy biztosan tudhatjuk, hogy a kártevőt feltétlenül elpusztítjuk, ebben az esetben sohasem tudjuk előre megállapítani, hogy

a mérgezés milyen károkat okoz a megvédeni kívánt növényzetben, a faállományban és az erdő életközösségében. Nem szabad tehát alaposan megfontolt terv nélkül és előre kikísérletezett próbák kivitele nélkül belemennünk egy nagyobb-szabású, esetleg eredménytelen mérgező eljárásba.

Egyébként általános irányelvünk az legyen, hogy a károsítók ellen elsősorban az előzőkben lefektetett megelőző védekezési eljárásokkal kell küzdenünk. Az irtó eljárásokat pedig a betegség kitörésének állapotában, tehát a kártevők elszaporodásának a kezdetekor azonnal meg kell kezdeni. Ehhez persze feltétlenül szükséges, hogy alaposan és nagy éberséggel, állandóan figyelemmel kísérjük a ránkbízott vagyont, az erdő élő fakészletét, azonnal észre kell vennünk az életközösségben beálló kisebb zavarokat, és azoknak továbbterjedését megfelelő intézkedésekkel azonnal meg kell gátolni.

C) *Biológiai védekezés*

A biológiai védekezési eljárásokat sikeresen főként a megelőző védekezések alakjában használhatjuk fel. Az erre vonatkozó alapvető elveket már abban a fejezetben tárgyaltuk. Itt csak azokról az eljárásokról kell megemlékeznünk, amelyek már elszaporodásban lévő károsító ellen használhatók fel abból a célból, hogy a károsító továbbszaporodását meggátoljuk, annak számát az ártalmatlanságig lecsökkentsük.

A károsító letörésére alkalmazni szokták a járványt okozó mikroorganizmusoknak a bevetését, a hasznos rablórovaroknak az elszaporítását és nagyobb rovarpusztító állatoknak az erdőbe való behajtását.

Mikroorganizmusok bevetése

Az egérjárványok ellen bizonyos esetekben sikerrel járt a tífuszbacillus terjesztése. A készítményt természetesen gyári úton állítják elő és használati utasítással látják el. Mivel a tífuszbetegséget az ember is könnyen megkaphatja, és mert a készítmény igen drága, mai használata nem indokolt. Kísérleteket végeztek más járványos betegségeket előidéző mikro-

organizmusoknak és gombáknak a károsító rovarok között való elterjesztésével is, így pl. a lepkehernyóknál a polyederbetegség előidézésével, más rovaroknál pedig gombabetegségek elterjesztésével. Mindezek a kísérletek azonban nem jártak kellő eredménnyel, és így gyakorlati felhasználásuk érdektelen.

Hasznos rovarok elszaporítása

Több kísérletet végeztek arra vonatkozóan is, hogy a káros rovarjárványokat élősöködő- és rablórovarok mesterséges szaporításával törjék le. Mindezek a kísérletek azonban — legalább az erdővédelemben — kielégítő eredményeket nem hoztak. Találunk ugyan az irodalomban egy-két beszámolót arról, hogy egyes helyeken ezek az eljárások bizonyos eredményt adtak. Így pl. a gyapjaspille Észak-Amerikában történt elszaporodásával kapcsolatban az amerikai közlemények azt mondják, hogy sikerült egyes helyeken a kártevők továbbhaladását behurcolt és mesterségesen elszaporított ellenségei segítségével megakadályozni. Ezek a közlemények azonban nem megnyugtatók. Ugyancsak olvashatunk arról is, hogy a lepkék elszaporodásában a mesterségesen tenyésztett *Trichogramma* nevű fürkészdarázsnak, amely a petékbe rakja élősöködő utódait, eredményes csökkentő hatása volt. Ennek pontos megállapítása is azonban további vizsgálatokat igényel.

Nagyobb állatokkal való védekezés

Már nagyobb eredményeket értek el bizonyos rovarkárosítók elleni küzdelemben a házi állatoknak az erdőbe való behajtásával.

Sok kártevő rovarnak az a tulajdonsága, hogy bizonyos időszakban valamilyen célból a talajtakaróba vagy a talajba vonul. Ezt azért teszi, hogy pl. védekezzék az időjárás hirtelen fellépő változásai ellen (hideg, esős napok, hideg éjszakák), vagy ősszel téli pihenésre, áttelelésre húzódik a talajba, vagy pedig bebábozódás céljából. Mindezekben az esetekben a károsítók nagy tömegben találhatóak egy helyen: a talajban,

tehát könnyen elpusztíthatók. Ezt végezhetjük mechanikai úton olyképpen, hogy az erdő avarjat, almát, amelyben a rovarok vannak, összegereblyéztetjük és elégetjük. De természetesen először próbaszámlálással meg kell győződnünk arról, hogy akkora mennyiségű kártevő van-e a talajtakaróban, hogy ezt a kiadást érdemes befektetni.

De végezhetjük a talajtakaróban lévő káros rovaroknak a pusztítását biológiai eljárással is olyképpen, hogy az ilyen faállományokba sertéseket hajtatunk be, amelyek az erdei almot feltúrják, a károsítókat felkeresik és felfalják. Eredménnyel használhatjuk ezt az eljárást pl. az erdeifenyőlevéldarázs ellen, valamint az erdeifenyő-szövőpille, ezenkívül a bagolypille és az araszolólepke ellen is.

Csemetekertekben és kisebb erdősitésekben a talajba vonuló, valamint az ide könnyen leeső rovarkártevők ellen alkalmazhatjuk baromfiaknak, különösen nagyobb tömegű pulykának a behajtását is, amelyek igen szorgalmasan nagy mennyiségű rovar tudnak elpusztítani. Így pl. sikerrel jár ez a módszer a fűztelepeken a fűzlevélbogarak ellen, fiatal fenyőkultúrákban a nagy barna fenyőormányos ellen, a vetési bagolypille hernyója ellen, valamint felszántott területeken a cserebogárpajor ellen is.

Különösen ki kell hangsúlyoznunk ez alkalommal azt a hasznos tevékenységet, amelyet általánosságban a sertések behajtása és túrása jelent az erdőgazdaság és az erdővédelem számára. A sertéseknek nem állandó, de gyakori beengedése egyes állományrészekbe előzetes védekezést is biztosít az erdőnek nagyon sok rovarkártevő ellen. A legelőjóság közül ez biztosít számukra olyan előnyöket, amelyeket csak nagyobb kiadások árán tudnánk elérni.

AZ ERDEI KÁROSÍTÓK RÉSZLETES TÁRGYALÁSA

Ebben a fejezetben a csemetekerteket, erdei fiatalosokat (erdőtelepítéseket), idősebb faállományokat, tehát általában az erdőt fenyegető fontosabb veszélyekről, károsításokról és ezek elhárításáról, a védekezésről lesz rendszeresen szó. Az erdei növényeket: a csemetéket és fákat fenyegető veszélyek két csoportba tartoznak:

- A) az élettelen környezet okozta károsítások, és
- B) az élő világ okozta károsítások.

A) AZ ÉLETTELEN KÖRNYEZET OKOZTA KÁROK

Az élettelen (abiotikus) tényezők különösen a csemetekertekben és fiatalosokban szoktak károsítani. Ilyen károkat okozhatnak:

1. a tűz,
2. füst és egyéb gázok,
3. időjárási szélsőségek,
4. talajbeli szélsőségek.

1. Tűzkárok

Az erdei tüzet legtöbbször az emberek okozzák, de származhatik villámcsapástól, mozdonyszikrától, bányarobbanástól stb. is. Az erdei tűz többnyire kétféle: alom- vagy futótűz és koronatűz. Leggyakoribb és legveszélyesebb a tűz elegyetlen fenyőállományokban a vastag tűalom, valamint az élő fák

tűinek nagy gyantatartalma miatt. Ugyancsak veszélyes még a gazos és cserjés fiatalosokban, mert a kora nyáron elszáradó gyomok a tüzet könnyen terjesztik. Legveszedelmesebb az erdőtüz nagy szelek idején, száraz, korai tavasszal, amikor a növényzet még nem zöldült ki. Az erdei tüzeket megelőző, preventív intézkedések lehetnek: elegyes állományok telepítése, vagyis elegyetlen fenyőállományok elkerülése; lehetőleg gyomtalan, sűrű, korán záródó fiatalosok telepítése, az erdei nyiladékoknak és utaknak, valamint maguknak a faállományoknak a gyomoktól, a lehulló száraz ágaktól és kidőlt törzsektől való tisztántartása, szigorú tiltó rendelkezések kiadása és tilalmi táblák elhelyezése.

A tűz oltásánál a következőkre ügyeljünk: gyors és erélyes intézkedésekkel kell az oltáshoz szükséges emberi munkaerőt és eszközöket a tűz helyére irányítani. A tűzoltó embereket mindenkor el kell látni fejszével, fűrészsel, kapával, ásóval, csákánnyal, valamint vizes edényekkel. A futó- vagy alomtűz oltását legjobb a tűz haladásának irányára merőleges és megfelelő széles pászta kitisztításával megkezdeni. A helyszínen ágakból készített seprőkkel kisépértetik a tisztítandó pászta területéről az erdei almot stb. Veszélyesebb esetben a pászta kitisztítására (bokrok stb.) fejszét és kapát is igénybe kell vennünk, sőt esetleg a pásztáról földet is szükséges szórunk a tűz irányába és a tűzre. Az alomtűz eloltását segíthetjük még ugyancsak a helyszínen készített ágas dorongokkal, amelyekkel a futótűz lángját és paraszát veréssel oltjuk. Ha gyorsan megszerezhetjük, természetesen igénybe kell vennünk a városi vagy falusi tűzoltásnál használatos kézi és motoros vízfecskendőket is.

A futótűznél sokkal veszélyesebb az ún. koronatűz, amikor nemcsak az erdő avarja ég, hanem az élő fák magas koronájába is felhatolt a tűz és ez terjed tovább. Ilyenkor a tűz terjedését a tűz haladási irányának oldalán, attól bizonyos távolságra ellentűznek a gyújtásával kell akadályoznunk. Ha ez nem lehetséges a nagy szél miatt, akkor ugyancsak a tűz haladási iránya felé, bizonyos távolságban elhelyezett, letarolt erdőpásztát szükséges létesítenünk: vagyis bizonyos szélességben az álló erdőt nagy munkaerővel és gyors munkával azonnal le kell tarolnunk, és a kivágott faanyagot a tűz irányába döntönnünk.

Az eloltott erdei tüzet két-három napig éjjeli és nappali örökkel figyeltetnünk kell, nehogy a tűz ismét fellángoljon és továbbterjedjen.

2. Füst- és gázkárok

A füst és gázok az erdő fáinak életére különösen abban az esetben veszélyesek, ha a gázkeverékben mérges vegyületek is vannak. Ilyen mérges vegyületek elsősorban a kéndioxid, kevésbé az ammónia és a szénmonoxid. A gázok bányák és kohók közelében, mint ezeknek az üzemeknek a káros termékei kerülnek a levegőbe. Különösen érzékenyek a fenyőfák tűi a gázmérgezésre, a lombfák jobban ellenállóak. Ezért az ilyenféle károsításoknak kitett erdőterületeken elsősorban lombfákat kell tenyészteni és ezek közül is azokat, amelyek a gázkárosításokat a legjobban elviselik. Ilyen lombfafélék: a tölgy, cser, szil, nyír és a nyár, valamint az éger.

Nagyobb gázkárosítások esetében mindent el kell követnünk, hogy az illető bánya- és kohóüzemeket köteleztessük oly berendezések felszerelésére, amelyek a gyárkéményeken keresztülhaladó füst- és gázkeverékből a mérges gázokat elnyelik, visszatartják.

3. Az időjárás szélsőségei okozta károk

A fontosabb időjárási rendellenességek, amelyek az erdőben károkat okozhatnak, a következők: a hőség, a fagy, a szél a hó és a jégverés.

a) Hőkárok

A hőmérséklet túlmagas volta az erdőben háromféleképpen okozhat károsítást: csíranövények és fiatal csemeték megperzselése vagy elégetése a túlmagas talajfelhevülés következtében, napnak kitett, vékonykérgű fák kérgének felrepedezése és elhalása az erős napsütés miatt (kéregaszály), és harmadszor az ún. hőrepedések alakjában, amelyek ugyancsak vastagabb fákon keletkezhetnek. A két utóbbi károsítás ritka, ezért itt csak az első helyen felsorolt hőkárosításról lesz szó.

A csiranövényeknek és fiatal csemetéknek a talajfelhevülés következtében jelentkező károsítása elsősorban csemetekertekben és elsőéves erdősítésekben szokott előfordulni. Leggyakoribb ez a kártétel azokon a fafajokon, amelyeknek csiranövénye apró, igen vékony és puhaszerű, és emellett még érzékeny is. Ilyen fafajok elsősorban a fenyőfélék. Ez a károsítás főleg olyan talajokon fordul elő, amelyek gyorsan és erősen felmelegednek. Ilyenek az erősen kiszáradó talajok, ezek rendszeresen igen kevés televényt tartalmaznak, a vizet nem tudják magukban tartani, ezért világosabb színűek. Így viselkednek elsősorban a homokos és köves talajok. A károsítás úgy történik, hogy a felmelegedő talaj legjobban felhevülő felszíne megperzseli a finom és érzékeny csiranövény vagy csemete talajfelszínnel érintkező területét, és a talajfelhevülés foka szerint a csiranövényen apró barna perzselési gyűrű, vagy erősebben elégetett és besüllyedt, árokszerű gyűrű jelentkezik. Ha ez az elégetett rész olyan erős mértékű, hogy a sebet a kis növényke új szövetképződése sebhegedéssel benőni nem tudja, akkor elpusztul. Az elégetett gyűrűalakú seb annál inkább feltűnő lesz, mert sokszor az elhalt gyűrű felett az odaáramló tápláló anyagok következtében egy erősebben megduzzadt felső, kolbászszerű gyűrű is keletkezik. Ez a károsítás előfordul néha dugványokon is. Ugyanis a lemetezett hajtásdugványok, amelyek a talajfelhevüléshez nem edződtek hozzá, és csak vékony, finom kérgük van, érzékenyek a talaj túlságos felhevülésével szemben. Ezekben különösen jól lehet megfigyelni a talajperzselés következtében keletkező befűződést.

Ez a károsítás néha, különösen apró csiranövények esetében, alig szembetűnő és ezért a gyakorlatban sokszor nem ismerik fel. Még az erdővédelmi irodalomban is úgy tüntetik fel ezt a befűződéssel járó károsítást, mintha ezt nem a hőség, hanem egy gomba (*Pestalozzia Hartigi*) okozná. Ez azonban téves. A károsítást fokozhatja az a körülmény, hogy előzően nagyobb esők a csiranövények gyökérfőjéről lemossák a földet, és az addig talajjal védett érzékeny rész az erős napsütés és száraz szél hatásának is ki van téve.

A talajfelhevülésnek ezt a károsítását megakadályozhatjuk a talajnak különböző eljárásokkal való takarásával, beárnyékolásával, öntözéssel, valamint a csiranövények vagy a cseme-

ték sűrű állásával. A beárnyékolásra csemetekertekben használhatunk mesterséges, holt árnyalókat, valamint élő, árnyaló növényeket. A mesterséges árnyalást végezhetjük nádfonatú vagy lécárnyalókkal, gallyakból készült árnyaló sátorral. Élő árnyalónövényekként jól használhatjuk a csillagfürtöt, a kenderet és a nyárdugványokat.

A felhevülésnek gyakran és erősen kitett területeken, mint pl. az alföldi homokon, az erdőtelepítéseket jó sűrűre kell végrehajtani, hogy a fiatalos minél előbb záródjék, hogy ezzel a talaj felmelegedését megakadályozzuk.

b) *Fagykárak*

A hőmérséklet túlságos lesüllyedése, vagyis a fagy, az erdei növényeket háromféleképpen károsíthatja: a fiatal, zsenge levelek, virágok és hajtások elfagyasztása, fagyrepedések előidézése révén, és az ún. felfagyással.

A fiatal növényrészek *elfagyása* bekövetkezhet tavasszal, ősszel vagy télen, és eszerint beszélünk tavaszi vagy késői, őszi vagy korai és téli fagyokról. Leggyakrabban fordulnak elő, legtöbb kárt okoznak a tavaszi, vagy késői fagyok, mert ezek az éppen kibontakozó, zsenge, nedvdús növényi részeket támadják. Az őszi és téli fagykárak jelentéktelenebbek, mert ebben az időben a fás növények már megfelelően előkészültek a bekövetkezendő hideg időjárásra. A téli faggyal szemben azok a fafajok érzékenyebbek, amelyek enyhébb éghajlat alatt éltek, vagyis a behurcolt idegen növények. Ilyen pl. az akác, amelynek a legvégső hajtáscsúcsai hazánkban majdnem minden télen lefagynak.

Egyébként úgy a tavaszi, mint a téli fagyokkal szemben őshonos hazai fafajaink sem egyformán viselkednek. Egyesek érzékenyebbek, mások viszont ellenállóbbak. Általánosságban fagyálló, tehát nem érzékeny fafajok a gyertyán, nyír, szil, éger, őshonos nyárfaféleségeink, a fenyők közül pedig az erdei- és feketefenyő. Érzékenyek a diófélék, a kőris, az akác, a szelídgesztenye, cser és bükk, a fenyők közül pedig a jegenyefenyő, duglászfenyő és a lucfenyő. Az itt fel nem sorolt fafajok a faggyal szemben közepesen viselkednek.

A tavaszi fagyok a legtöbb esetben az ún. fagyzugokban, mély völgyekben, teknőszerű mélyedésekben lépnek fel. Ilyen helyekre fagyálló fafajokat kell ültetni.

A faggyal szemben nemcsak a különböző fajok viselkednek eltérő módon, hanem az egyes fajokon belül is vannak olyan fajváltozatok, termőhelyi fajták, amelyek nem egyformán érzékenyek. Így pl. a kocsányostölgynek van ún. korán és későn fakadó változata. Ez a korai és késői hajtás nem olyan feltűnő módon, mint a kocsányos tölgynél, de majdnem minden fajnál megtalálható. A tavaszi fagyoknak természetesen a korán kihajtó fajták jobban ki vannak téve, mint a későn fakadók, ezért fagyugos helyekre inkább későn fakadó változatokat telepítsünk. Ügyelnünk kell arra is, hogy fagyugos helyekre olyan származásúakat ültessünk, amelyeknek anyafái ugyancsak fagyugos helyeken éltek. Legnagyobb kárt szokott okozni a fagy a fiatal növényekben, erdőtelepítésekben, valamint a csemetekertekben. Ezért szükséges, hogy a fagy elleni védekezés szempontjából úgy az állandó, mint a vándor csemetekertjeinket olyan helyeken rendezzük be, amelyek a fagyveszélynek nincsenek kitéve. Nem szabad tehát a csemetekerteket a völgyek legalsó részére, a völgyfenékre telepíteni, sem pedig olyan kitévésbe, ahol már a kora tavaszi napokban erősebb napsütés, meleg van, mert ilyen helyeken a korai meleg időelőtti fakadásra serkenti a csemetét, amelyek így érzékeny állapotban az éjjeli nagyobb lehűlések miatt könnyen elfagyhatnak. Erdeifenyő-csemetéinken gyakran jelentkezik egy veszedelmes betegség, az ún. tűhullás. Ennek a betegségnek különböző okai lehetnek, azonban bekövetkezhet ez a betegség a tavaszi fagyok miatt is éppen a most előrebocsátottak következményeképpen. Ugyanis, ha a koratavaszi meleg napok az erdeifenyő-csemeték tüit élettevékenységre serkenti, és ezzel érzékenyebbé teszi, a hirtelen bekövetkező éjszakai fagyok a tűket olyan mértékben is károsíthatják, hogy ezek megbarnulnak és esetleg le is hullanak.

Az előrebocsátottak ismeretében a fagykárosítások ellen az erdőgazdaságban a következő megelőző rendszabályokat alkalmazhatjuk:

1. Fagyálló fajok és fajták telepítése.
2. A természetes felújítás alkalmazása, amikor a még fiatal csemetét az öreg fák árnyaló hatása védi meg a fagykártól.
3. A mesterséges fiatalosoknak sűrűre való telepítése, hogy

így minél előbb kikerüljenek a hideg levegőnek a fiatalosba való beáramlása elől.

Csemetekertekben a fagyveszély ellen védekezhetünk:

1. A csemetekert helyének gondos megválasztásával.
2. Ha szükséges, a vetések későbbre való kitolásával.
3. A vetési ágyaknak különböző árnyalókkal való befedésével.
4. A csemetekert egész területének magas védőnövényzetel való ellátásával, mint pl. több sorban elhelyezett cirok-, napraforgó-, kukoricavetéssel, valamint gyorsan növekvő fáknek a kiültetésével stb.
5. Fagyveszélyes estéken nagy füstöt előidéző tüzeknek a gyújtásával.

6. Ugyancsak fagyveszélyes estéken a csemeték öntözésével.

A *fagyrepedések* hideg téli napokon idősebb és rendszeren durva, repedezett kérgű fafajokon jelentkeznek. Leggyakoribbak a fagyrepedések és az ezeket minden évben keresztülnövő sebpalást fellépése folytán kialakuló ún. fagylécek a cser- és a tölgy-féléken, néha a szelídgesztenyén és a jegenyefenyőn. Ezek a fagyrepedések a törzs hosszában rendszeren a bélsugarak mentén keletkeznek. Az ilyen fagyléces fák az egy ideig nyílt állapotban lévő fagyrepedés következtében rendszeren gombatámadást kapnak, és emiatt eleinte álgesztenesek lesznek, amely lassan és fokozatosan revesedésbe megy át. Ezért a betegség Erdeinkben igen érzékeny károkat okozhat.

Ez ellen a kártétel ellen védekezni alig lehet, mégis mérsékelhetjük azzal, hogy faállományainkat fenyőkkel tesszük elegyessé, valamint úgy, hogy állományaink szélén ún. védőpásztákat, védőköpenyeket létesítsünk, amelyek magas, valamint közép- és alacsony fák, cserjék és cserjéből állanak; közöttük mindenkor örökzöld fajoknak is szerepelniük kell, hogy némiképp megakadályozzuk a hideg levegő száguldását és beáramlását faállományaink belsejébe. Ezeknek a védőpásztáknak a télen is lombos fajai elsősorban az erdei- és fekete-fenyő, valamint a boróka lehetnek.

A fagy okozta harmadik kártétel az ún. *felfagyás*. Ez a károsítás kizáróan csak csemetekertekben és fiatal ültetvényekben fordul elő, amikor a talaj laza és vizes. A károsítás abban áll, hogy a laza és nedves talaj télen megfagy, a jéggé fagyott víz a talajt a csemetével együtt felemeli. Ha a talaj

felengedése és megfagyása mint váltakozó játék a tél végén többször megismétlődik, az apró csemeték gyökerükkel és az azt körülfogó talajrésszel eredeti helyükből kiemelkednek, majd tavasszal a talaj felengedése után a csemeték nem kerülnek vissza eredeti helyzetükbe, hanem többé-kevésbé felfelé nyomódnak a földből, vagyis gyökérzetük egyrésze a talajszint fölé kerül. Ennek következtében sok csemete elpusztul.

A felfagyás ellen védekezni igen nehéz. Úgy kerülhetjük el, ha a laza, nedves, tehát felfagyás veszélyének kitett talajokon nem erdősítünk ősszel, hanem csak tavasszal. Csemetekertekben a felfagyást úgy akadályozhatjuk meg, hogy a nedvesebb talajú csemetekert-részleteken nyílt árkokkal lecsapoljuk, vagy pedig a csemetekert ágyait megfelelőképpen felemeljük. De legtanácsosabb az ilyen felfagyásnak kitett helyeken csemetekertet nem telepíteni.

c) Szél és vihar okozta károk

A szélnek általánosságban többféle károsítását különböztethetjük meg.

Az erősebb szelek a talaj kiszáritásával, az erdei alom elhordásával, a levelek erős párolgásra ingerlésével, valamint a szélnek kitett, főképpen az erdőszegélyeken álló fák eltorzításával (ferde növés, a korona zászlóalakú kifejlődése stb.) okozhatnak kisebb mértékű károkat az erdőkben. Az ilyen károsítások ellen megelőző, preventív intézkedésekkel lehet védekezni. Éspedig olyképpen, hogy az előzőekben már említett védőszegélyeket létesítünk állományaink szélein, valamint azzal is, hogy az erősebb szélnek kitett terepeken olyan fafajokat alkalmazunk, amelyek az erős párologtatást, valamint a szélnek a mechanikai hatását jobban el tudják viselni.

A nagyon erős szelek vagy viharok általánosságban kétféleképpen okozhatnak az erdőben károkat: a széltöréssel és széldöntéssel. Az első esetben a vihar a fáknek a törzsét derékban töri el, a másodikban pedig a fákat gyökerestől együtt kifordítja a talajból. Mind a kétféle károsítás felléphet csak szórványosan, foltokban és kisebb helyeken, amikor az erdőben hézagok, lécek keletkeznek, vagy pedig egész faállományokat károsíthat így a vihar.

A széltörés rendszeresen télen, erős fagyok idején szokott előfordulni, amikor a fák megfagyott, merev állapotban vannak, és amikor a talaj is fagyott, s a gyökérzetet erősen tartja. Ezzel ellentétben a széldöntés inkább tavasszal és ősszel jelentkezik, amikor az erősen felázott nedves talaj nem tud biztosítani a gyökérzetnek megfelelő állékonyságot. Főképpen nedves, laza talajokon fordul elő. A széldöntésnek elsősorban azok a fafajok esnek áldozatul, amelyeknek kisebb kiterjedésű és főképpen a talaj felszínén elterülő, sekély gyökérzetük van. A széldöntésnek a fenyőfélék inkább ki vannak téve, mint a lombfák. Sekély gyökérzetű fafajok a lucfenyő, kisebb mértékben a jegenye- és erdeifenyő, a lombfák közül pedig a bükk, nyír, nyár és az éger. Mély, erős gyökérzetük van a fenyők közül a vörösfenyőnek, a lombfák közül pedig elsősorban a tölgyféléknek, azután a hársnak, juharoknak. Az itt fel nem sorolt fafajoknak közepes gyökérzetük van. Legveszedelmesebb a szél kártétele abban az esetben, ha sűrű, zárt állásban nőtt, középkorú vagy idősebb állományokat tarvágással, vagy erős lékelő vágásokkal megbontunk. Ilyenkor a magasranyúlt, kiskoronájú fák már kisebb viharoknak sem tudnak ellenállni, és a nagyobb viharok hatalmas kiterjedésben, teljesen halomra dönthetik a fákat.

Az erős szelek kártételei ellen az alábbi rendszabályokkal védekezhetünk, helyesebben a viharokat mérsékelni tudjuk:

1. Erősen széljárta vidékeken, hegygerinceken faállományainkat mindenkor szélvédő, sűrű szegélyekkel, úgynevezett szélköpönyeggel kell ellátni.

2. Szélveszélyes fekvésekben faállományainknak zömét, alapját mélygyökérzetű, szélálló fafajokból kell kialakítani.

3. Állományainkat fiatal koruktól kezdve szélállóknak kell nevelnünk azzal, hogy gyakrabban kell gyériteni, és így erősebb korona- és gyökérképződésre kell a fákat ingerelnünk.

4. Vágásainkat, elsősorban a tarvágásokat, úgy kell megkezdenünk és elhelyeznünk, hogy azok a veszélyes szelek irányának ellenkező oldalán, arra merőlegesen álljanak és azzal szemben haladjanak.

5. Gyéritéssel elő nem készített és nevelt faállományokban csak mérsékelten és óvatosan végezzünk fahasználatokat, nehogy lékeket, kapukat nyissunk a szélnek.

d) Hókárok

A hó kétféleképpen okozhat károkat az erdőben: hónyomással és hótöréssel. Az első esetben a fákra rakódott hó a fákat lehajlítja, meggörbíti, a másodikban pedig a fák koronáját letöri. Mindkét hókárosítás olyan vidékeken szokott előfordulni, ahol gyakran nagyobb mértékű, nagypelyhű tapadó hó esik. Úgy a hónyomás, mint a hótörés elsősorban a fenyőféléket károsítja, mert ezek a hóesés idejében is teljes lombjukban állnak, és így rajtuk nagymennyiségű hó tud megtapadni. A lombfélék ellenben, amelyek télen lombtalanok, a hókároknak kevésbé vannak kitéve. Mindkétféle hókárosítástól többet szenvednek a már hézagos, megbontott, tehát nem elég sűrű állományok, mint a zártak. A zárt állás egyes fái ugyanis egymást támogatják, és így a hónyomásnak és a hótörésnek könnyebben ellenállnak, mivel a szél nem tudja őket jobbra-balra kilendíteni. Leginkább szenvednek a hókároktól azok a fenyőfélék, amelyeknek koronakiképzése nem karcsú, gúlaalakú, hanem lapos, szétterülő, úgynevezett gólyafészek alakú.

A hónyomás inkább a fiatalabb, a hótörés pedig a középkorú és idős állományokat sújtja.

A hókárok elleni védekezés csak megfelelő erdőművelési rendszabályokkal történhet. Ennek fõszempontjai a következõk:

Elegyes állományok kialakítása fenyõkbõl és lombfákbul, ellenálló koronakiképzés elõsegítése, de nem erõs gyérítéssel, a hónyomásnak jobban ellenálló fafajok és fafajták alkalmazása.

Igen értékes fiatalosok esetében, amelyeket a hónyomás lehajlított, érdemes a fiatalosról a friss havat minél sürgõsebben mesterségesen lerázni. Így a fiatalost teljesen helyrehozhatjuk, viszont, ha a hó alatt sokáig lehajlott állapotban marad, a hó elolvadása után nagyon sok fácska már nem tud visszaegyenesedni, és ezért elpusztul.

Sokszor pl. az értékes vörösfenyõ kardalakú növekedésének az az oka, hogy a fácskák sokáig lehajlított állapotban voltak, és már nem tudtak teljesen kiegyenesedni.

Egészen fiatal erdőtelepítésekben, amelyeket a magas gyom és fű erősen felvert, a hó olyképpen is okozhat károkat, hogy

a csemetéknél magasabb és sűrűbb gyomtakarót ráfekteti a csemetékre; ez a hóolvadás után még sokáig köpenyszerűen ránehezedik a fácskákra, és fülledt levegőben kényszeríti azokat élni. Így is sok csemete elpusztul. Ez ellen az erdősítések sűrű létesítésével és a fiatalosok mielőbbi záródásba kényszerítésével tudunk védekezni.

e) Jégverés

A jégverés azzal okozhat károkat, hogy a nagyobb és a sűrűn hulló jégdarabok a fák egyes részecskéit (rügy, virág, termés) leverik, az ágakat pedig összeszebzik. Nagyobb károkat okozhat a jégverés az egészen fiatal fácskákon, a csíranövényeken és az apróbb csemetéken, elsősorban a csemetekertekben.

Az erdőben a jégverés ellen védekezni nem tudunk. Csemetekertekben úgy akadályozhatjuk meg az erős jégkárokat, hogy a készülődő viharok, esőzések előtt a csemetekerti ágyakat árnyalókkal fedjük be.

4. A talajbeli szélsőségek kártételei

A talajbeli fontosabb szélsőségek és rendellenességek, amelyek a növényzetnek kárt okozhatnak, arra ártalmasak lehetnek, a következők:

- a) a talaj túlságos víztartalma,
- b) a talaj erős kiszáradása,
- c) a talaj tápanyagokban, tápsókban való szerfölötti szegénysége vagy bősége,
- d) a talaj túlságos kötöttsége.

a) A talaj vízbősége okozta kár

A növények fejlődéséhez nélkülözhetetlen a víz. A talaj túlzott víztartalma azonban a növénytenyészetet károsan befolyásolja, sőt a növények halálát okozhatja. A szerfölött vizes talajban ugyanis a növények gyökerei nem kapnak elég levegőt, és nem tudnak lélegezni és tápanyagot felvenni.

Az erdei fák a nagyon vizes területeken megélni egyálta-

lán nem tudnak. Nem tudnak elviselni olyan nagy víztartalmat, mint amilyent például a nád, sás, káka, tőzegmoha stb. A fafajok között vannak azonban olyanok, amelyek a talaj túlzott víztartalmát jobban bírják, mint mások. Általánosságban a nedves talaj elviselésének mértékében a fafajok között az alábbi sorrendet állíthatjuk fel:

Éger;
fűz, nyír, nyárfélék;
magaskőris, szil, juharok;
a többi fafaj.

A túlnedves talaj okozta károsítás ellen kétféleképpen védekezhetünk. Először olyképpen, hogy a nedves talajra olyan fafajokat telepítünk, amelyeknek tulajdonsága legjobban megfelel az adott termőhely nedvességi viszonyainak. Ha a talaj annyira vízbő, hogy azon egyik fafajunk sem tud már megélni, akkor nem marad más hátra, mint a területet nyílt árkokkal vagy a talajba süllyesztett csövekkel lecsapolni.

b) A túlságos talajkiszáradás károsítása

Ha a talaj túlságosan kiszárad, és csak igen csekély víztartalma van, akkor ez a növényzetre és így a fákra is kedvezőtlen hatással van, tenyészetüket akadályozza és szélsőséges esetben a fákat is elpusztíthatja.

Amint a túlzott víztartalmat az erdei fafajok nem egyformán viselik el, éppen úgy különbözőképpen viselkednek a talaj kiszáradásával szemben is. Vannak fafajok, amelyek a szárazságot eléggé jól bírják, mások viszont a kisebb mértékű szárazságot is megsínylik, vagy ebbe belepusztulnak.

A fafajok szárazságot tűrő sorrendje a következő:

Virágoskőris, molyhóstölgy, feketefenyő;
csertölgy, erdefenyő, fehérnyár, akác, vadcseresznye,
bibircses nyír;
a többi fafaj.

A szárazság okozta kárt a legeredményesebben úgy tudjuk elkerülni vagy csökkenteni, hogy a szárazságra hajlamos területekre olyan tulajdonságú fafajokat telepítünk, amelyek az adott talajviszonyoknak a legjobban megfelelnek.

A szárazságot általánosságban azok a fafajok tudják jobban elviselni, amelyeknek terjedelmesebb és mélyebb gyökérzetük van. A kiszáradásra hajlamosabbak azok a talajok, amelyek humuszban szegények, mert a humusz a vizet jól meg tudja tartani. Ez az oka annak, hogy az erdei alomtól megfosztott, vagy abban szegény erdőknek a talaja is erősebben kiszárad, mint a harasztalattal betakart talaj. Minél sekélyebb, kövesebb vagy meredekebb valamely talaj, annál szárazabb, mert a lejtős oldalon úgy a felszíni, mint az altalajvíz a nehézségi erő irányában lefelé mozog, és a lejtős területről eltávozik. Ugyancsak befolyásolja a talaj kiszáradását annak kötöttsége vagy lazasága, azaz agyagossága vagy homokossága. A homoktalajok általában a vizet könnyen keresztülengedik, nem tudják megkötni, ezért a homoktalajok viszonylag előbb kiszáradnak, mint az agyagtalajok. Jó tulajdonságuk azonban, hogy a csapadékot könnyebben magukba veszik, mint az agyagtalajok. Ez utóbbiak nagyobb mennyiségű vizet tudnak megkötni, azonban ezt nehezebben is engedik elvenni, ezért rajtuk a növényzet nagyobb víztartalom esetén előbb szenved a szárazság miatt. Az agyagtalajok hajszálcsovésségük következtében felfelé jobban párologtatják a nedvességet mint a homoktalajok, ezért több felszíni talajművelést igényelnek.

Hazánk kontinentális, száraz éghajlata alatt az erdei növényzet legtöbbet szenved a szárazságtól az Alföldön.

A faállományok korát tekintve legtöbb kárt okoz a szárazság a fiatal, még hézagos erdősítésekben, mert ezeknek talaját az erős napsütés nagy területen éri, és rajtuk a szél úgyszólván akadálytalanul rohan keresztül.

Az idősebb faállományok sűrűsége, záródása szempontjából a ritka állományok talaja a szél behatolása révén jobban kiszárad, mint a közepesen zárt faállományoké. Száraz termőhelyen azonban a faállományok túlságos sűrűsége is káros lehet, mert a talajban lévő víz faegyedekre oszlik el, és így egy egyedre kevesebb nedvesség jut.

Nálunk a néha hosszú, száraz idő alatt sok kárt okoz a szárazság az apró csíranövényeken és csemetéken a csemetekertekben. Erdőtelepítéseink egyik legnagyobb kártevője ugyancsak a szárazság.

A szárazság károsítását a következő rendszabályokkal csökkenthetjük:

A) Csemetekertekben:

- a) öntözéssel,
- b) árnyalással,
- c) sekélykapálással, sarabolással,
- d) a csemetekertek oldalárnyékolásával, sűrű szélfogó pász-
ták telepítésével.

B) Erdőterületeken:

- a) az adott termőhelynek megfelelő, szárazságot bíró fa-
fajok és fafajták telepítésével,
- b) a természetes felújítás alkalmazásával,
- c) a faállományoknak kellő záródásban való tartásával,
- d) a mesterséges fiatalosok sűrű telepítésével, hogy azok
mielőbb záródjanak,
- e) a fiatalosok kapálásával,
- f) lejtős területen a rétegvonal irányában elhelyezett szag-
gatott árkok elkészítésével, amelyeknek földjét a lejtő felőli
oldalra rakjuk,
- g) lejtős, vagy szárazságra egyébként hajlamos területeken
a csemetéknek mélyebb barázdákba való elhelyezésével, hogy
a barázdákat és csapadékot és a havat minél jobban megtart-
hassák,
- h) alföldi homokon az erdőtelepítések kivitelében jó szol-
gálatot tehet a fiatalosnak előre telepített védőnövényzettel
(cserjékkel, nyárdugványokkal, köztesnövényekkel stb.) való
árnyékolása, mert ezek védelmet nyújtanak az erős napsütés,
szélfúvás, azaz a kiszáradás ellen.

c) *A talaj tápanyaggazdagsága vagy szegénysége okozta károk*

Az erdőgazdaságban aránylag ritkán szokott megtörténni, hogy a talaj tápanyagokban való gazdagsága vagy szegénysége károkat vagy zavarokat idézne elő az erdei fák életében. Az erdei fák általánosságban a talaj tápanyagtartalmával szemben sokkal kisebb igényt támasztanak, mint a mezőgazdasági egyéves növények. Olyan sovány talajokon, amelyek a mezőgazdasági növények már jól fejlődni és termést hozni nem tudnak, az erdei fák még megfelelő tenyészetet mutatnak. Példát szolgáltatnak erre az igen silány futóhomokos területeink, valamint a meredek, köves, termőréteg nélküli

domboldalaink, kopárjaink. Ezt a tényt megerősíti a fák testének hamu- vagy másképpen tápsótartalma, mely 0,5—3^o/_o között van. Ezzel szemben a mezőgazdasági növények hamutartalma 5—15^o/_o között mozog. Ezért a fák a tápanyagtartalom hiánya okozta betegségben nem szoktak szenvedni, hacsak valamely egészen abnormis tápanyaghiányról nincs szó. De ez természetesen nem jelenti azt, hogy a fafajok valamennyien megfelelően tenyésznek bármely silány talajon. Vannak azonban olyan fafajok, mint pl. az erdeifenyő, fekete-fenyő, nyír, fehéornyár stb., amelyek elviselik a legmostohább talajviszonyokat is, és azon, ha nem is optimális, de mindenestre tűrhető növekedést tanúsítanak. Ilyen silány talajokra tehát az említett fafajokat kell telepíteni.

Az erdőknek a talaj silányságával szemben van egy állandó és biztos trágyaforrása, és ez a fákról minden évben lehulló lomb, rügypikkelyek, elszáradt ágak, kéregdarabok stb., egy szóval az erdei alom. Ha ezt az almot a talaj minden évben megkapja, és gondoskodunk arról is, hogy ez az erdőben meg is maradjon, akkor a legsilányabb talaj is évtizedek folyamán fokozatosan javul, az erdei televény gyarapítja annak tápanyagtartalmát.

Mivel az erdei fák silányabb talajokhoz vannak szokva, mint a fűnemű növényzet, ezért a talaj túlságosan nagy tápsótartalma bizonyos esetekben tenyészetükre kedvezőtlen hatással van. Az ilyen talajok vize ugyanis a benne oldott tápsók töménysége következtében a fák vízfelvételét megnehezíti, mivel ezek gyökerének szívóhatása nem olyan erős, mint a koncentráltabb talajvízhez szokott mezőgazdasági növényeké. A fáknak az ilyen helyeken való kedvezőtlen tenyészetét bizonyítják azok a fásítási kísérletek, amelyeket szikes és sós területeken létesítettek. Ezek a kísérletek mutatják, hogy az ilyen területeken nehezebb erdőt létesíteni, és erős küzdelmükbe kerül a fáknak tenyészetüket biztosítani.

Különösen érzékenyek a gazdag tápsótartalommal szemben azok a fafajok, amelyek őshonosan sovány talajokon szoktak előfordulni. Ezért ezeket a fafajokat gazdagabb talajokra telepíteni nem okszerű. Legjobban szeretik és elviselik a tápdús talajokat a tölgyfélék, szil, vadkörte, kőris és juharfélék.

Bizonyos esetekben még a túlságos humusztartalom is káros lehet a fák tenyészetére akkor, ha a talajon az úgynevezett

nyershumusz túlságosan vastagon és elegendő elbomlás nélkül halmozódik fel. A nyershumusznak ezt a felhalmozódását a talaj túlságos nedvességtartalma és magának a növényi anyagnak kedvezőtlen minősége idézheti elő. Rosszul korhadó humuszt szolgáltat pl. az elegendő fenyőerdők túlma. Az ilyen kifejlődésű kedvezőtlen nyershumuszképződést tehát meg kell akadályoznunk olyképpen, hogy a fenyőket lombfákkal elegyítjük, a nyershumusz felhalmozódását pedig megfelelő eljárásokkal (sertésekkel való feltúratással, vasboronákkal való felszaggatással, a talaj megfelelő víztelenítésével) meggátoljuk. Egyébként az ilyen talaj állandóan rosszabbodni és a fatenyészet is romlásnak indulna.

d) *A talajkötöttség károsítása*

A talaj túlságos kötöttsége az erdei fák tenyészetére azért káros, mert az ilyen talajokon nincs a gyökerek lélegzéséhez szükséges elegendő levegő. De káros az ilyen talaj azért is, mert a csapadékvíz nem tudja megfelelő mértékben és gyorsan felvenni, és annak egy része a talajfelszínen haszontalanul eltávozik. A már beszivárgott csapadékot pedig oly erővel köti meg, hogy abból a növények sokkal nehezebben tudnak vizet felvenni, mint a könnyebb talajokból. Ha az ilyen kötött talajokra olyan fafajokat ültetünk, amelyek ennek szélsőségeihez nincsenek hozzászokva, itt csak sínylőnek. Ezért a kötött talajokra csak mély és erős gyökerzetű, jó átütőerejű és a szárazságot is tűrő fafajokat ültethetünk, mint amilyenek pl. a tölgy, cser, szil, hárs, jegenye és erdei fenyő. Egyébként mindent el kell követnünk, hogy a kötött talajokat egyszerű és gazdaságos eljárásokkal lazábbá tegyük. Ilyen eljárások: a talajnak sertésekkel való feltúratása, mesterséges megmunkálása, az alomtakaró gazdagítása és elkeverése, minél több tuskónak és gyökérnek a talajban való hagyása és elkorhasztása.

B) AZ ÉLŐLÉNYEK KÁROSÍTÁSAI

Az erdő — mint láttuk — növények, fák életközössége, amelyben az egyes tagok, a faegyedek egymást befolyásolva élnek. De benne számtalan állat és nem fás növény (gomba)

is lakhelyet talál, amelyek szoros, függő viszonyban vannak a fák életével. Mindezek az élőlények: növények és állatok az életközösség szempontjából az erdőben mint életterben lehetnek hasznosak, károsak vagy közömbösek.

Itt csak azokkal a növényekkel és állatokkal foglalkozunk, amelyek az erdő *életére* nézve bizonyos vonatkozásban kárt okoznak vagy hasznosak.

A káros élőlényeket tehát két csoportba soroljuk, a növényi és állatvilágba.

I. A KÁROS NÖVÉNYEK

Az erdőben kárt, betegséget okozó növények tartozhatnak a virágtalan és a virágos növények csoportjába. A virágtalan növények közül említésre méltó erdei kártevők csak a fonalas gombák (Eumycetes) törzséből kerülnek ki, ezért a többi virágtalan növényel nem foglalkozunk.

a) A káros gombák

Az erdei fákon vírus- és baktériumbetegségek, amelyek komolyabb károkat idéznének elő, ez idő szerint még nem fordultak elő. A fákon veszélyes betegségeket egyes fonalas gombák okoznak.

A gombák olyan növények, amelyek valamennyien csak szerves anyagokkal tudnak táplálkozni, vagyis rá vannak utalva más élőlények, elsősorban növények élő vagy elhalt testére, anyagaira, azaz parazita (élősködő) vagy szaprofita (holt anyagokból élők) életmódot folytatnak. A gombák növényi élősködők, ezeknek betegségeit okozzák, míg a baktériumok főképpen az állati kórok előidézői. A gombák teste igen vékony gombafonalakból áll, ezek hatolnak be a növényi szövetekbe, és onnan veszik fel táplálékukat, a szerves anyagokat. A gombák táplálkozó (vegetatív) teste ezeknek a gombafonalaknak szabálytalan vagy szabályos tömörülése, amelyet micéliumnak nevezünk. Ez a vegetatív gombatest vagy bent van a megtámadott növényi szövet belsejében, vagy pedig annak felületén, kívül is elhelyezkedhet, és ebben az esetben csak egyes táplálékot szívó gombafonalak hatolnak be a szövetbe. A magasabbrendű gombák a szaporodás célját

szolgáló különleges gombatestet: az úgynevezett termőtestet hozzák létre, amely az egy vagy több sejtből álló apró képződményeket, a gombacsírákat vagy spórákat termeli. A gombák ezekkel a spórákkal szaporodnak. A spórák a keletkezésük szerint lehetnek ivaros vagy ivartalan szaporító sejtek. Mint az élők világában általában, az alacsonyabbrendűeknél az ivartalan szaporodás (konidiospórákkal) a domináló. Így van ez a gombáknál is.

Itt csak olyan gombákkal foglalkozunk, amelyek élő növényeken, parazita módon élnek, vagyis gazdanövényüket bizonyos mértékben megkárosítják. És ezek közül is csak a fontosabb, nagyobb károkat előidéző gombákról szólunk. A holt növényi anyagon, ezek testéből táplálkozó szaprofita gombákat nem tárgyaljuk, mert ezek nem betegségeket előidézők, hanem inkább az erdő életéhez, a táplálóanyagok körforgásához tartozó hasznos élettársak. Ilyenek pl. az erdő avarján tavasszal és nyáron nagy számban, gyakran élénk színekkel és különféle alakú termőtesttel megjelenő, tölcséres, kucsma alakú, konzolszerű, de leginkább esernyő alakú ehető és mérges gombáink.

A fonalas gombákat felépítésük, ivaros szaporodásuk és termőtestük alapján három főcsoportra szokták osztani, és pedig:

1. Phycomycetes — Egysejtű vagy csöves gombák,
2. Ascomycetes — Tömlős gombák,
3. Basidiomycetes — Pálcikás gombák.

1. Phycomycetes

A legegyszerűbb testű, csőszerű, egysejtű, alsórendű gombák, kialakult termőtestük nincs. Ivaros szaporodásuk az úgynevezett oospórával történik.

Csiranövénytisztító gomba (Phytophthora omnivora)

Csometekertekben csiranövényeken szokott előfordulni, különösen a lombfák csometein. A megtámadott apró csiranövények nedvdús szöveteiben él, a gomba támadását barnuló, megfeketedő foltok jelzik. Általában tavasszal, esős és meleg

időjárás alkalmával szokott fellépni. Valószínűen teljesen egészséges csíranövényeket nem tud megtámadni és elpusztítani, hanem csak a túlnedves időjárás következtében megfűledt és legyengült csíranövényeket. Károsítása éppen ezért nem nagyon veszedelmes és nem is nagyon elterjedt.

Ellene védekezni úgy lehet, hogy a túlnedves csemetegyákról apró árkocskák útján a vizet levezetjük, az ágyat kellőképp kiszárítjuk, a csíranövényeket pedig rézmészlével (bordói lével) permetezzük.

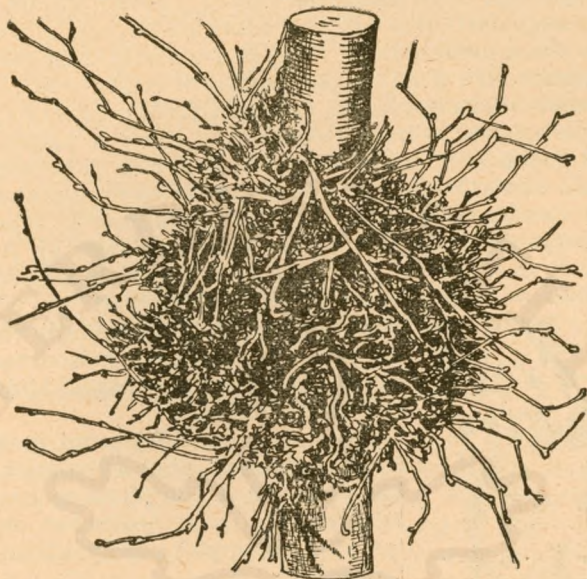
2. Ascomycetes

Az idetartozó gombák magasabbrendűek, vegetatív testük erőteljesebb, fonaluk többsejtű, ivaros szaporodási szervük: a termőtest, apró gömb-, tányér-, kehely-, vagy korongalakú, amelyeken tömlőkben határozott számú (4—8 ivaros) gombacsírák, az úgynevezett ascospórák képződnek.

Torzító gombák (*Exoascus* vagy *Taphrina*-félék)

Ezek a gombák valamennyien tipikus paraziták, és pedig oly mértékben, hogy a gazdanövény élő sejtjeit, szöveteit nemcsak hogy nem ölik meg, hanem éppen ellenkezően fokozottabb növekedésre ingerlik. Ennek következményeképpen az élő szöveteken különféle megjelenésű torzképződményeket, burjánzásokat idéznek elő. Nagyon sok növényfajnak és növényi résznek megvan a maga jellegzetes torzító gombája. Így pl. a szilvafa termésének, a szilvának a megduzzadását, táskásodását, a barack- és cseresznyelevelék hólyagosodását ezek a gombák idézik elő. Nagyobb kárt okoznak azonban azok a fajok, amelyek a fák rügyeit, rügycsoportjait, vagy az éppen rügyekből kibontakozó hajtáskezdeményeket támadják meg, és ezeket ágasbogas, torzonborz, seprőszerű hajtáscsomókká fejlesztik. Ezek az úgynevezett bábaseprő képződmények, amelyek évről évre növekedve és terjedve, a fák ágain és törzsein egészen nagy és feltűnően sűrű seprőképződményekké fejlődnek. (1. ábra.)

Mivel a torzító gombák és különösen a bábaseprőket előidézők az erdei fákon nem nagyon gyakoriak, ezért ellenük különösebb védekező eljárás nem szükséges.



1. ábra. Torzító gombák okozta bábaseprő a gyertyánfán

Liszttharmat-félék (Erysiphaceae)

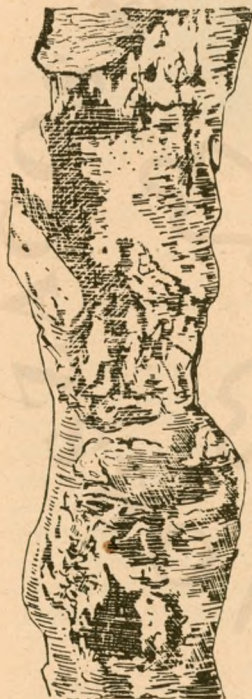
A lisztharmatfélék valamennyien jellegzetes élősködők, csak élő, és pedig zöld növényi részeken élnek. A gomba teste kint a növényi rész felszínén helyezkedik el, és csak egyes fonalakat, a szívókákat bocsátja be a gazdanövény szövetébe, hogy onnan a szerves táplálékot felvegye. Érdekes és a torzító gombákhoz hasonló tulajdonsága a lisztharmatoknak, hogy a megtámadott szöveteket sohasem ölik meg, csak a táplálékot vonják el tőlük. Nevüket onnan kapták, hogy fehérszínű micéliumuk és a spóratermelés idejében nagyszámú és fehérszínű spóráik lisztszerű bevonatot kölcsönöznek a megtámadott növényi résznek.

Erdőgazdasági szempontból legfontosabb a

Tölgylisztharmat (*Microsphaera quercina*)

Gazdanövénye a tölgyfélék. Ritkán előfordul a szelidgesztenyén is. A gomba különösen a nemes tölgyek másodhajtásait

és leveleit lepi el és károsítja. Meleg, nedves időjárás esetén szokott nagy területen elszaporodni. Elsősorban a tölgyfiatalosokra veszedelmes, mert főképpen a fiatal csemetéket lepi el. A gomba sem a hajtásokat, sem a leveleket nem öli meg, de növedékvesztést okoz, és nem engedi a másodhajtásokat megfelelőképpen beérni, megfásodni. Ezért a lisztharmattól ellepített hajtások télen rendszerint elfagynak. A gomba a nyár folyamán állandóan termel szaporító sejteket: spórákat, amelyekkel tovább szaporodik. Áttelelő termőteste és ivaros spórája Közép- és Észak-Európában ritkán fejlődik ki. A gomba áttelelését a rügyekbe húzódtott gombafonalak végzik.



2. ábra. Rákos bükkág,
melyben a *Nectria*-
gomba is megtelepedett

Különösen veszedelmes a tölgylisztharmat az elfagyott, vagy a hernyók és cserebogár rágta tölgyesekre, amikor ezek másodszor kihajtanak, és a nyurga másodhajtásokat a lisztharmat ellepi.

A gomba ellen védekezni igen nehéz. Olyan helyeken, ahol a lisztharmat macacsul ellepi a tölgyfiatalosokat, igyekeznünk kell a felújításokat természetes úton, az anyafák árnyékában végrehajtani.

Csemetekertekben való járványos fellépés esetében pedig a tölgyvetéseket a lisztharmat első szórványos fellépése alkalmává kénporral szórjuk be vagy mézskénlével permetezzük meg.

Más fafajokon is fordulnak elő lisztharmatgombák, amelyek azonban nem veszedelmesek.

Rákgombák (*Nectria*-félék)

A *Nectria*-félék több fajának az a jellegzetes tulajdonsága, hogy a fák törzsén és ágain levő rákos sebhelyeken és ezek környékén él. Ezért sok növénypatalogusnak az a véleménye, hogy rákos képződményeket a *Nectria*-gombák idézik elő. Mivel azonban sok

Nectria-faj élettelen szöveteken rákképződés nélkül él, és gyakori esetben a rákképződményeken sem lehet megtalálni a Nectriák termőtesteit és gombafonalait, ezért a legnagyobb valószínűséggel mondhatjuk, hogy a fákon előforduló rákos képződményeket nem egyedül a Nectria-gombák idézik elő, hanem valamely más okból származó sebre telepednek rá, és a seb körül a legyengült szövetekben élnek. Nincs kizárva az, hogy a gombafonalaik bizonyos mértékben ingerlik a szöveteket, erősebb növekedésre kényszerítik azokat, ezzel a sebeket megnagyobbítják, és azok benövését bizonyos fokig akadályozzák. (2. ábra.)

A gomba elleni védekezés nehéz, de felesleges is. Egyébként a kóros fákat az erdőből el kell távolítani.

Faszínesítő gombák (Ceratostomaceae)

Az idetartozó gombákra az jellemző, hogy gombafonalaik a fák testében élnek, és abban feltűnő színbeli elváltozásokat okoznak. A fa- és kéregrész között pedig sötétbarna, fekete bevonatot képeznek, és itt jelennek meg a spórátermelő termőtestek is. A legtöbb idetartozó gombafaj nem élősködő, hanem inkább úgynevezett félparazita, mert már valami oknál fogva betegeskedő, nedvkeringési zavarokban szenvedő, elhalófélben levő vagy már elhalt fák testében élnek. A gombák fonalai a fatestben, főképpen az elhalófélben levő parenchima-sejtek plazmaanyagaiból élnek, a sejtfalakat nem bontják fel. Ezért a gombáktól megtámadott farész nem reveseedik el, hanem megtartja teljes szilárdságát. A fában okozott színváltozás foltokban vagy álgesztszerűen mindig csak a fa eredetileg élő szíjács-részében jelentkezik.

Két erdészeti jelentős gombát említünk fel, amelyeknek egyike a fenyőfélék úgynevezett kék színeződését, kék reveseződését idézi elő, míg a másik az úgynevezett szilfabetegség okozója.

Kékrevesítő gomba (Ceratostomella pini)

A fenyők fájának kék színeződését okozza. Előfordul az összes fenyőféléken, de elsősorban a Pinusféléken, az erdei-, fekete- és a símafenyőn. Ha a lendöntött fát kéregben hagy-

juk, akkor rövid idő alatt előtűnik a fa szíjácsrészében a kék színeződés. Álló és elszáradt fában ugyancsak gyorsan megjelenik. Az élőfákon is tapasztalhatjuk a gomba megjelenését, különösen a sebhelyek környékén, vagy a szárazság miatt erősen szenvedő és elhalófélben lévő fákon. A fa műszaki tulajdonságait nem befolyásolja, csak színbeli hibát okoz, ami miatt a fa műszaki minősítés szempontjából már I. osztályú anyagnak nem adható át.

Teljesen egészséges és tenyészetükben nem zavart, sértetlen fákon a gomba sohasem jelentkezik.

A kék színeződést úgy kerülhetjük el, hogy a ledöntött fenyőket és az elszáradt fákat is gyorsan felmunkáljuk, lekéregzzük, és az erdő párás, gombatenyésztetre kedvező termőhelyéről gyorsan kiszállítjuk.

Szilfavészgomba (*Ophiostoma ulmi* vagy *Graphium ulmi*)

Ez a gomba a szilfaféléken jelenik meg. Az irodalomban igen sokat foglalkoztak vele, mert sok növénypatológus szerint ez a gomba az okozója az európaszerte elterjedt szilfabetegségnek, a szilfák pusztulásának. Ugyanis kb. 30 esztendeje egész Európa területén ismeretes a szilfáknak a tömeges és gyors kipusztulása.

A szilfabetegség tünetei a következők: Rendszeresen a tavasz végén, lombfakadás után vagy a nyár alatt a szilfa egyes ágain vagy a korona kisebb-nagyobb részén, esetleg az egész fán a levelek hirtelen elfonnyadnak és elszáradnak. A betegség lefolyása egyes esetekben gyors és az egész fa egy-két hét alatt elpusztul, máskor pedig évekig is eltart a pusztulás. A beteg vagy elpusztult fa hajtásaiban, ágaiban és a törzsben is a legfiatalabb évgyűrűben eleinte apró, később terjedelmesebb, a legvégén gyűrűalakú barna foltosodás lép fel. (3. ábra.) Ez a foltosodás nem más, mint a fa edényeinek és egyéb sejteinek barna ún. töltősejtekkkel és fagumival való eltömése. A sejteknek az eltömődése természetesen kizárja a sejteket az életműködésből, és a fa halálát okozza. Az egészen elhalt fában a kéreg alatt sötét, barna-fekete bevonatot hoz létre a gomba, amely később a kérget felemeli és felrepszti. A beteg vagy elhalt fában a károsító gomba fonalait csak igen szórva-nyosan figyelhetjük meg. Csak a kéreg alatti barna bevonat-

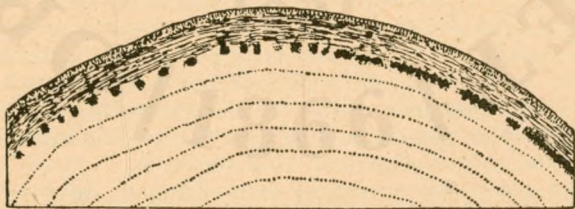
ban találunk sok gombafonalat és számtalan sötét gombaspórát. Azt, hogy a fa sejtjeit eltömő töltősejtek kifejlődését mi idézi elő, pontosan nem tudjuk.

Egyesek szerint a betegség terjesztői a szúfélék, amelyek a beteg szilfákon a legtöbbször tényleg megtalálhatók. Szerintük a szúk kifejlődési helyükről, a beteg szilfák kérge alól viszik magukkal a gombaspórákat és egészséges szilfák vékony hajtásait rágva, beoltják azokba a spórákat. A betegségnek ilyképpen való terjesztése azonban nem valószínű, mert a spóráknak mesterségesen az egészséges szilfák hajtásaiba való átültetése a legtöbb esetben nem vezetett eredményre, és így csak kivételesen sikerült a betegséget előidézni.

Nem valószínű tehát, hogy a szilfák pusztulását ez a gomba idézné elő. Ennek ellentmond az a megfigyelés is, hogy az elpusztult szilfák között akad olyan is, amely a gomba jellemző kórtüneteit, a barnuló foltokat nem mutatja. Ellentmond a gomba halálhozó tulajdonságainak az is, hogy legközelebbi rokonai, fajtestvérei valamennyien szaprofita életmódot folytatnak, vagyis elhalt fatestekben élnek.

Az igazság valószínűen az, hogy a már valamely más ok miatt legyengült, nedvkeringési zavarokban szenvedő, betegeskedő vagy elhalófélben levő szilfákba a gomba csak másodlagosan telepedik be, csak ilyenekben tud élni és gátlás nélkül elterjedni, szaporodni. Természetes azonban, hogy a gombafonalaknak a fa testében való terjedése sietteti a már amúgyis beteg fa mielőbbi elpusztulását.

Hogy a szilfák első megbetegedését mi idézi elő, azt biz-



3. ábra

A szilfabetegség gombája okozta foltosodás a szilfa keresztmetszetén

tosan megállapítani ma még senki sem tudja. Sok esetben azonban joggal állíthatjuk, hogy a szilfabetegség kiindulópontja a száraz időjárás vagy a lesüllyedt talajvíz, azaz a talaj kiszáradása. Már kb. 50—60 évvel ezelőtt pusztultak el szilfák a Körös és a Tisza árterületein, amikor az első védőgátakat létesítették, és a régi ártéri erdőket elzárták a minden évben rendszeren többször megisméltódó elöntéstől. Ezeken a régi árterületeken újabban egyes helyeken már a tölgyfák és a kőrisfák is pusztulni kezdenek.

Hozzájárult a szilfák pusztulásához még az utolsó 20 esztendőben többször megisméltódó száraz évek fellépése is, amelyek más fafajokra is erősen éreztették káros hatásukat. Hogy a szárazság miatt legelőször a szilfa kezdett pusztulni, annak az a magyarázata, hogy ez a fafaj a talajszárazságra erősen érzékeny és gyökérzetét sem tudja a talajvízszint süllyedésének megfelelően a víz után bocsátani, növeszteni.

A gomba kórtüneteirehasonló jelenségeket más fákön is megfigyelhetünk, így az akácon és a bükkön is. Bizonyos tehát, hogy ezeknek is megvan a maguk Ophiostomá-ja. Rendszeren elhalt fákön jelentkeznek, azonban az akác néha ilyen kórtünetek közt pusztul el. A gombatámadást sebeken és tuskókön keresztül kapja.

Tűkarcgomba (Lophodermium pinastri)

Az idetartozó gombák a fenyőfélék tűin karcolászerű barna pörsenéseket okoznak, amelyek nem egyebek, mint a gomba termőtestei, amelyekben a spórák képződnek. A gombafonalak a tűk belső szöveteiben apró göcökben élnek, ezt a szöveti részt elhalásra kényszerítik, amelyek a tűk felületén mint barna foltocskák tűnnek elő. Ezeken a helyeken képződnek később a fentemlített termőtestek. A gomba előidézte fenti kórtünetek igen gyakran megtalálhatók a lehullni készülő, feladatukat már teljesített, többéves, valamint a már lehullott tűkön is. De néha megvannak ezek az elváltozások az 1 és 2 éves, még életbenlévő zöld tűkön is.

A gomba előfordul az összes fenyőféléken, de mégis leggyakrabban a többtűs fenyőkön, így az erdei-, fekete- és simafenyőn. Kórtüneteire legtöbbször már a nyár végén vagy az ősz elején megjelennek a tűkön, de a karcyszerű termő-

testek rendszeresen csak a következő tavasszal fejlődnek ki, és pedig gyakran a már egészen megbarnult és lehullott tükön. (4. ábra.)

Ugyanis ezzel a gombatámadással nagyon gyakran együtt jár nemcsak a tüknek a foltosodása, hanem későbbben a tüknek a teljes megbarnulása, valamint a lehullása is. És éppen ebből a körülményből a növénypatológusok nagy részének az az álláspontja, hogy különösen az erdeifenyő esetében, amelyen a tühullás a leggyakrabban szokott előfordulni, a tühullást ez a gomba idézi elő. Ez azonban ilyen egyszerűen nem felel meg a valóságnak. Ugyanis a gomba, valamint ennek fajtestvérei, amelyek nagyszámban különböző fenyőfélék tűin fordulnak elő, nem idézik elő a tüknek a teljes megvörösödését és lehullását. És az sem valószínű, hogy a *Lophodermium pinastri*, amely gombafonalait az erdeifenyő tűinek belsejében csak egyes kisebb foltokban koncentrálna, ahol az első barna foltok megjelennek, a tük egész szövetére, valamint a tük rögzítési helyére olyan nagy befolyással lenne, hogy ettől történnék a tüknek a megbarnulása és a lehullása is. Ezt megerősíti még az a körülmény is, hogy az élettevékenységüket már befejezett, a természetük folytán lehullásra készülő és már lehullott tükön is majdnem mindenkor megtalálhatjuk a gombának az apró termőtesteit. Megállapíthatjuk továbbá azt is, hogy vannak esetek, amikor a megbarnult és lehullott tükön a gomba kórtüneteit sem találjuk meg.



4. ábra. A tükarcgomba kórtüneteit az erdeifenyő tűin

Mindezekből jogosan következtethetjük, hogy az erdeifenyőnél gyakrabban előforduló tühullásnak nem lehet egyedül a *Lophodermium* az előidézője, hanem ennek feltételül más okának is kell lennie, és ez nem lehet más, mint

valamely időjárásbeli, talajbeli vagy kezelési rendellenesség. Említettük már a fagykárosítás tárgyalásánál, hogy az erdeifenyő tűinek a lehullását a fagy is előidézhetheti. Éppen így lehet a tűhullás okozója valamely más tényező is, pl. a talaj túlságos kiszáradása, hirtelen fellépő erős napsütések, az igen sűrű fenyővetésekben a megrekedt levegő okozta fülledés, a nedves és ködös, mozdulatlan levegő stb., egyszóval mindazok a tényezők, amelyek a fiatal fenyőcsemeték normális élettevékenységét, a tűknek vízzel való ellátását, vagy a tűk szükséges lélegzését, szellőződését megakadályozzák.

A fentiek szerint tehát a *Lophodermium* a teljesen egészséges és nedvkeringési zavarokban nem szenvedő tűket megtámadni nem tudja, hanem csak olyan tűkön tud megtelepedni, amelyek már valamely elsődleges ok miatt élettevékenységükben meg vannak zavarva. Természetesen a gomba megtelepedése a tűk állapotát még tovább gyengíti, és sietteti a tűk megbarnulását és lehullását, de egyedül nem lehet ennek okozója.

A gomba elleni első védekezés tehát az, hogy pontosan meg kell állapítani, mi az az elsődleges tényező, amely a csemeték élettevékenységére zavaróan hat, és ennek hatását kell elkerülni. Vagyis olyan rendszabályokat kell alkalmazni, amelyek a fent jelzett időjárási, talajbeli és kezelési rendellenességeket megszüntetik vagy erősen csökkentik, és akkor a tűvörösödés veszedelmét a minimumra korlátozhatjuk.

Egyébként a gombatámadás ellen hasznosnak mutatkozik, ha a csemetéket preventív, azaz megelőző eljárás-ként havonta legalább egyszer a nyári hónapokban 1—2⁰/₀-os rézmészlével (bordói lével) megpermetezzük.

Legfontosabb azonban az, hogy csemetekertjeinket megfelelő helyen, környezetben és talajon rendezzük be, és a fenyővetéseket sűrűre ne telepítsük, hogy mindenképpen biztosítsuk magunkat a tűhullás kártétele ellen.

A tűhullatott csemeték, ha a rügy erőteljes, nem pusztulnak el. Kiültetni azonban nem szabad őket, még egy évig a helyükön kell hagyni.

Vörösfenyőrák (Dasyscypha Willkommii)

A gomba a vörösfenyő ágain és törzsén található rákos sebhelyeken fordul elő, azért sok növénypatológus szerint ez a

gomba idézi elő a vörösfenyő rákos megbetegedését. Mivel azonban sok rákos sebhelyen nem lehet megtalálni a gombát, ezért nem valószínű, hogy a rákképződményeket egyedül ez idézi elő.

A gomba termőteste, amely a megtámadott farész külső felületén szokott megjelenni, apró, 4—12 mm nagyságú, élénk pirosszínű, kehelyalakú képződmény. A farész külső felületén emellett néha megtalálhatók az ivartalan spórákat termelő, apró párnaalakú, világosabb pirosszínű termőtestek is. A termőtestek gyakran a rákos sebhely kerületén gyűrűalakban fejlődnek ki.

A vörösfenyőn a rákos sebhelyek eléggé gyakoriak. Ezeket a fa rendesen nem tudja benőni, így évek sorozata alatt mindig nagyobb, és hatalmas nyílt sebekké fejlődhetnek, amelyek nemcsak a törzs minőségi értékét és felhasználását befolyásolják, hanem a fa egészségi állapotát és növekedését is zavarják. Ezeken a nyílt sebeken keresztül a fát revesítő taplógombák támadják meg, amelyek a törzsben terjeszkedve még jobban veszélyeztetik a fa életét és csökkentik annak értékét.

Különösen gyakoriak a rákos sebhelyek a vörösfenyőkön olyan termőhelyi viszonyok közt, ahol nincsenek meg az optimális életfeltételek. Így pl. síksági és dombvidéki termőhelyeken, a hegységekben alacsonyabb kitettségeken, valamint szélvédett, mély katlanokban és párás völgyekben. A vörösfenyő ugyanis magashegységi fafaj, és itt is azokat a termőhelyeket szereti, ahol teljes mértékben megkapja a napot és a mozgó (nem nedves és fülledt) levegőt.

Hogy a vörösfenyő rákos betegségét elsősorban mi idézi elő, azt biztosan nem tudjuk. Megfigyelésünk szerint azonban nagy a valószínűsége annak, hogy ezek a rákos sebek azokból a kis sebzésekből keletkeznek, amelyeket a vörösfenyő 2—4 éves hajtásain a vörösfenyő-gubacsodrópille (*Laspeyresia* vagy *Grapholitha zebeana*) apró hernyója a furkálásával idézi elő, amikor a rágási hely külső felülete golyvaszerűen megduzzad. Ezeket a hernyóokozta kis sebeket ugyanis a vörösfenyő a neki nem megfelelő, kedvezőtlen termőhelyen nem tudja benőni, hanem a sebek évről évre fokozatosan nagyobbodnak. A sebekre és ezek környékére különböző gombák rátelepedhetnek, így a *Dasyscypha* is. A gombák természetesen

zavarják a seb benövését, ezt fokozatosan nagyobbítják, és így tényleg hozzájárulhatnak a vörösfenyő rákos betegségéhez.

A betegség elleni védekezés a fentiekből megállapíthatóan igen nehéz. A vörösfenyőt igyekeznünk kell a neki optimális, napos és széljárta termőhelyre telepíteni. Mivel a vörösfenyőnek vannak termőhelyi változatai, fajtái, ezt figyelembe kell vennünk, és mindegyik fajtát az eredeti termőhelyi viszonyok közé kell hoznunk. Egyébként az erősen rákos példányokat az állományokból el kell távolítani.

Juharfoltosító gomba (Rhytisma acerinum)

Ez a gomba különösen a juharfélék élő levelein idéz elő nagy, sötétbarna vagy fekete, varszerű foltosodást, tehát jellegzetes élösködő. A levelek lehullását nem idézi elő, és az sem tapasztalható, hogy a levelek élettevékenységét zavarná. Ezért és amiatt, hogy nem szokott nagy mértékben elterjedni, az ellene való védekezés felesleges. Parkokban és utcafásításokon a koronának bordói lével való bepermetezésével védekezhetünk ellene.

Konidiumos gombák

Az idetartozó gombák tulajdonképpen valamennyien az Ascomycetes gombacsoportba tartoznak. Mivel az ivaros szaporodási termőtestalakjuk még nem ismeretes, mert csak az úgynevezett konidiospórákkal szaporodnak, azért külön csoportba szokták foglalni őket.

Közöttük igen sok élösködő, parazita van, amelyek különösen az élő levelek úgynevezett levélfoltosodását okozzák. Mivel azonban erdészeti kártevő, azaz nagyobb mértékben fellépő gombafaj nincs közöttük, ezért ellenük védekezni nem szükséges, és így nem is tárgyaljuk őket.

3. Basidiomycetes

Az idetartozó gombák ivaros szaporodása az úgynevezett basidiospórákkal történik. Ezek a spórák külső gombafonalvegeken, apró tartókon (pálcika) rendszeren négyesével kelet-

keznek. A termőtest, amelyen a basidiospórák képződnek, igen sokféle alakú és fejlettségű lehet, az apró kocsányos termőtesttől a nagy és kőszerű taplógombáig. Az alacsonyabbrendűeknél még az ivartalan szaporodás az uralkodó, amelynek spóráit az egyes csoportokban különböző nevekkal illetik. Itt csak az erdészetileg fontosabb gombákról lesz szó, amelyek a rozsdagombák (Uredinales) és a himéniumos gombák (Hymenomycetales) csoportjába tartoznak. Testük többsejtű fonalakból áll

Rozsdagombák

A rozsdagombák kivétel nélkül valamennyien jellegzetes élősködők, azaz mindig csak élő növényi részekben, leveleken, hajtásokon, ágakon stb. élnek. Főképpen ivartalan spórákat termelnek, amelyeket különböző névvel szoktak jelölni. Ezek a tavaszi, nyári és téli spóraalakok az aecidio-, uredo- és teleutóspórák. A téli spóra vastag falú és sötét színű, az áttelelésre szolgál, amelyből a tavaszi csirázáskor kialakuló tartón fűződnek le az ivaros basidiospórák. Az egyes spóraalakok különböző kifejlődésű telepeken jönnek létre, a basiodospóra termőtest nélkül csak egyszerűen a téli spórából keletkezik. A rozsdagombák nagyon sok esetben két gazdanövényen fejlődnek ki, azaz kétlakiak.

Erdészetileg fontosabb rozsdagombák a következők:

Jegenyefenyőrák

(*Melampsorella caryophyllacearum* = *Aecidium elatium*)

A gomba a jegenyefenyő rákos betegségét idézi elő. Ezek a rákos képződmények, azaz nyílt sebhelyek, kisebb-nagyobb alakban fordulnak elő a jegenyefenyő ágain és a törzsén. A rákos sebek az ág vagy a törzs növekedésével együtt növekednek tovább, egészen a fa haláláig. A sebhelyek gyakran golyvaképződménnyel vannak egybekapcsolva, mert ezeken a helyeken a fa táplálónedvei megtorlódnak, és így fokozottabb növekedést idéznek elő. Amikor a seb még kicsi, a fa azt be tudja nőni, és ilyenkor a golyvaképződés különösen feltűnő. A golyvak később azonban nyílt sebekké alakulnak át, mert a kéreg rajtuk felrepedezik. A gomba micé-

liuma bent él a fa szöveiteiben, a spóratermőtelepek azonban másutt fejlődnek ki (5. ábra).

A spórák a fiatal hajtásokat támadják meg, ezt az infekciót mindenféle apró sebzés vagy rágás erősen előmozdítja, mert ezeken a támadás a legkönnyebb.

Az ágakon vagy a fiatal törzson a gombatámadás következtében megjelenő golyvákon rendszeren nagyobb számban és rendszertelenül elhelyezkedve rügyek képződnek, ezekből sűrű hajtásképződmények fejlődnek ki, amelyek sűrű fészekszerű jelenségként könnyen szembetűnnek. Ezek a hajtások, amelyekbe a gomba fonalai ugyancsak behatolnak, duzzadtak, nedvdúsak és erősebb hidegek esetén könnyen elfagynak. Ezeknek a tűin jelennek meg az apró, narancssárga színű hólyagocskák, amelyekben a gomba tavaszi spórái képződnek. A spórákat a szél, valamint a rovarok más egyedekre széthurcolják, és így a betegséget terjeszthetik. A rákos hajtások tűi minden évben lehullanak.



5. ábra. A jegenyefenyő-rozsdagomba okozta rákosodás a jegenyefenyőn

A gomba kétlaki, mert a nyári alakja az erdő aljnövényzetében gyakori madár- és lúdhúrféléken szokott megjelenni. Hogy azonban a gomba terjedéséhez és továbbszaporodásához feltétlenül mind a két gazdára, azaz a jegenyefenyőre és a gyomokra szükség van-e, azt nem tudjuk. Mindenesetre feltűnő jelenség az, hogy a gomba a fenyvesekben olyan helyeken is nagymértékben elterjed, ahol aljnövényzet nincs,

ami arra enged következtetni, hogy a továbbszaporodás egyedül a jegenyefenyők jelenlétében is megtörténik.

A gomba a jegenyefenyőnek egyik legnagyobb ellensége és veszélyes kártevője, mert erősen elterjedve nagyon sok jegenyefenyőnek nemcsak a törzsnövekedését gátolja, hanem annak műszaki értékét is erősen csökkenti. Ugyanis az ilyen

rákos jegenyefenyők majdnem kivétel nélkül álgesztesek, azaz szabálytalan, sötétbarna gesztképződményük van, amely a törzs műszaki felhasználását károsan befolyásolja, és bizonyos esetekben revesedésbe is átmehet.

Ezt az álgesztesedést tulajdonképpen a nyílt rákos seben behatoló más gombák (tapló- és kalapos-gombák) idézik elő.

A jegenyefenyőrákgomba elleni védekezésre más módunk nincs, mint az, hogy a rákos fákat, valamint a golyvás és bábaseprős ágakat az erdőből kivágjuk és eltávolítjuk.

Erdeifenyőhajtásgomba

(*Melampsora pinitroquā* = *Caeoma pinitorquum*)

Ez a rozsdagomba az erdeifenyő fiatal hajtásait támadja meg. Kétlaki gomba, tavaszi alakja, az úgynevezett aecidium él az erdeifenyőn, nyári alakja, az uredonemzedék, a nyárfafélék levelén fordul elő. A tavaszi nemzedék az erdeifenyő fiatal hajtásainak a meggömbülését idézi elő, és ennek a meggömbült hajtásnak a belső oldalán jelenik meg a gomba tavaszi termőteste, a narancsvörös színű apró hólyagocska, amelyben a tavaszi spórák képződnek. A gomba valószínűleg szigorú kétlaki parazita, csak akkor tud kifejlődni, ha mindkét gazdanövényt jelen van.

Mivel a gomba viszonylag ritka, károsítása elenyésző, ellene különleges védekező eljárás nem szükséges.

Nyárfarozsdagombák (*Melampsora*-félék)

A nyárfafélék levelein elég gyakran megjelennek ennek a rozsdagombának a vörös- vagy barnaszínű, nyári uredospóra-telepei, amelyek néha egész járványszerűen nagyobb területen lepik el különösen az elegyetlen nyárfafialatosok lombzatát. Többféle ilyen *Melampsora*-faj jelentkezhetik a nyárfaleveleken, melynek egyike éppen az előbb említett *Melampsora pinitorqua*. Valamennyinek a nyári nemzedéke él a nyárfaféléken, míg a tavaszi alak valamely más növényfajon károsít, különösen cserjeféléken. A nyári spóráknak, valamint a micéliumnak a levél szövetében való áttelelése következtében ezek a fajok valamennyien képesek arra, hogy a tavaszi alaknak a fejlődési körből való kikapcsolásával

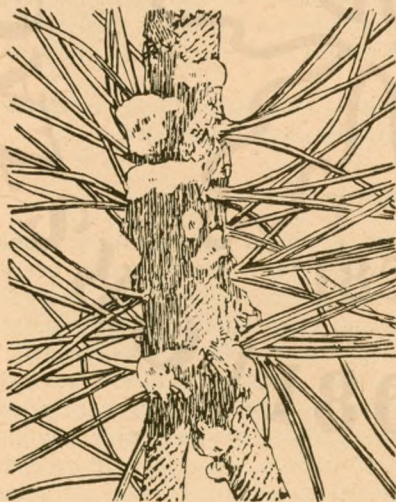
közvetlenül csak a nyárfaféléken, a nyári nemzedékeknek az egymás utáni megtelepedésével éljük le életüket, és károsítják a nyárfafélék leveleit. A gomba ellen védekezni csak csemetekertekben és dugványtelepeken szükséges. A védekezés abban áll, hogy az ősszel lehullott nyárfaleveleket maradék nélkül összesepertetjük és elégettetjük. A gomba első megjelenése alkalmával pedig a nyárfacsemetétet vagy anyatelepeket bordói lével permetezzük.

A nyárfalevéltrozsdagombák, még ha járványszerűen is lépnek fel, különösebb károsítást a nyárfacsemetékben nem okoznak, csak növényveszteséget idéznek elő.

Erdeifenyőhéjrák

(*Cronartium asclepiadeum* = *Peridermium pini*)

Ez a rozsdagomba az erdeifenyő héjának és kérgének rákosodását okozza. A gomba néha egészen járványszerűen, nagy területeken terjedhet el, és az erdeifenyőnek súlyos károkat okozhat. Különösen Németországban az elegyetlen erdeifeny-



6. ábra. Az erdeifenyő-héjrozsdagomba hólyagtelepei a hajtáson

vesekben károsít. A gomba szintén kétlaki, azaz teljes fejlődési körét két gazdán éli le. A tavaszi nemzedék gazdája az erdeifenyő, a nyári alak gazdanövénye pedig az erdő aljnövényzetében gyakran megjelenő vadpaprika fajok (*Vincetoxicum*, esetleg egyéb gyomfajok is).

Azonban kétséget kizáróan bebizonyították, hogy a tavaszi nemzedék továbbszaporodásához és terjedéséhez nincs szükség a nyári gombanemzedék gazdanövényeire, mert ez közvetlenül tud átmenni egyik erdeifenyőről a másikra.

A gomba támadása rendszeresen az erdeifenyő fiatal hajtásain történik, ennek héjában terjed el a micélium, és itt eleinte varszerű, később pedig rákos képződményeket idéz elő. Ugyanitt a kéreg felszínén jelennek meg a gomba tavaszi nemzedékének a borsó nagyságú, sárgás színű termőtestei, az aecidiumok, amelyekben a spórák képződnek (6. ábra). Az érés után kikerült spórák a szél és a rovarok segítségével jutnak át új telephelyekre, és terjesztik tovább a betegséget. Az infekciót mindenesetre megkönnyíti az a körülmény, ha az erdeifenyő fiatal hajtásainak kérgén sebzések vannak. A sebzéseket olyan apró rovarok (ormányos bogarak, díszbogarak, szűfélék) is előidézhetik, amelyek a gombabeteg fákön táplálkoztak, és onnan egyúttal a gomba spóráit is magukkal hozták. Ugyanezt az infekciót szinte észrevétlenül elvégezhetik a fenyőfélék hajtásain élő apró növénytetvek is, amelyek a fenyőféléken nagyobb fajszámban és eléggé gyakran szoktak előfordulni.

A gomba micéliuma a megtámadott hajtásban lassan, de biztosan továbbterjed, éveken keresztül végzi káros, romboló munkáját, és nemcsak a kérget pusztítja el, hanem a kéreg alatt levő fás szövetekbe is behatol. Ilyen esetekben idősebb fákön hatalmas rákos képződményeket idéz elő, amelyek a törzset növekedésében és élettevékenységében erősen gátolják, és annak szerfául való felhasználását erősen csökkentik.

Nálunk ez a betegség ezideig csak egyes elszigetelt kisebb foltokban jelentkezett, nagyobb károkat nem idézett elő.

A betegség ellen védekezni igen nehéz, és csak akként lehetséges, hogy a megtámadott rákos fákat, valamint a jelentkező gombatelepeket, az ágakkal együtt levágjuk, és az erdőből eltávolítjuk. De legtanácsosabb az ilyen farészeket a helyszínen azonnal elégetni, nehogy az ide-oda hurcolás alatt a gombaspórákat az erdőben szétszórjuk.

Ennek a rozsdagombának a legközelebbi fajtestvére a fentiekhez egészen hasonló károsítást idéz elő Európában az Amerikából betelepített simafenyőn. Érdekes, hogy a simafenyőnek ez a betegsége Európában sokkal gyakoribb, mint hazájában.

Még több más rozsdagombafajta is található a fás növényeken, amelyek vagy a levelek hólyagrozsdáját, vagy pedig a

hajtások rákosodását idézik elő. Ezek azonban nagyobb károkat nem szoktak okozni. Ilyenek pl. az erdeifenyő és lúcfenyő tűhólyagrozsdája, a rózsavirágúak levélrozsdája stb.

Himéniumos gombák (Hymenomycetales)

Az idetartozó gombák a legfejlettebb gombaalakok, amelyeknek termőteste néha feltűnő nagyságot ér el. Ilyenek a lemez, varszerű, tölcsealakú, konzolos vagy lópataszerű kifejlődésű taplógombafélék, valamint a közönségesen ismert lemezes vagy csöves, esernyő alakú, ún. kalaposgombák is.

Ezeknek legnagyobb többsége az elhalt ágakon, ledőlt főtörzseken, valamint az erdő avarján, az erdei humuszon él és így egyáltalán nem károsító, sőt ellenkezőleg a szerves növényi test szétbontása révén hasznos, mert a humuszképződésben vesz részt. Vannak közöttük azonban olyanok is, amelyek élő fák törzsén és sebhelyén élnek, a törzs farészébe mélyen behatolnak, annak revesedését, korhadását idézik elő, és így az erdőgazdaságnak jelentékeny károkat okoznak. Itt kizáróan csak azokkal a fajokkal foglalkozunk, amelyek élő fákon élőködnek, ezeket károsítják. Mivel csak sebekben tudják a fákat megtámadni, ezért *sebparazitáknak* hívják őket. Ezek a gombák kevés kivétellel ivaros úton, basidiospórákkal szaporodnak, amelyek a termőtestek alsó részén, ennek üregeiben, csöveiben vagy lemezein képződnek.

Csőves taplógombafélék (Polyporaceae)

Termőtestük taplószerű, puha vagy kemény állományú, kéreggel bevont vagy kéreg nélküli, a spóratermőréteg rendszeren alsó oldalú és mindig apró kerek nyílásokkal ellátott, azaz üregekből vagy csövekből áll.

Fenyőtörzstapló (Trametes pini)

Ez a taplógomba mindig élő fenyőtörzseken fordul elő, és ezeknek belső farészét, a gesztet károsítja, revesíti el.

A gomba főképpen az erdeifenyőn és a lúcfenyőn fordul elő, taplószerű, kéregnélküli; alakja vagy a törzsre ráfekvő, tehát varszerű, vagy pedig az ágcsonkok alatt konzolos kifej-

lődésű. A termőtest olyan kevés számban és elrejtetten fejlődik ki, hogy nagy károsítás esetén is csak szórványosan lehet ráakadni.

A gomba főképpen az erdeifenyőn és lúcfenyőn fordul elő, és pedig igen érdekes módon. Németországban az erdeifenyőn szokott veszedelmes mértékben és nagyobb kifejlődésben kárt okozni, míg nálunk az erdeifenyőn csak mintegy kivételként található. Hazánkban inkább a lúcfenyőn károsít, de ezen sem szokott nagy területeken fellépni. Erdély és a Felvidék lucfenyveseiben egyes helyeken találkozhatunk vele, ahol a lucfenyőnek érzékeny károkat okozhat.

Míg a gomba termőtestének kifejlődése az erdeifenyőn inkább konzolszerű, addig lúcfenyőn főképpen varszerű. Ezenkívül a *lúcfenyőn*, különösen az ágörvök tövében, a kéreg alatt kisebb taplószerű dudorok alakjában szokott a gomba micéliuma tömörülni, és itt a kéreg külső területén gyantafolyást idéz elő. Az ilyen lúcfenyőt Erdélyben taplóbogos fának hívják. Ezek a kéreg alatt tömörülő taplócsomók azonban nem termőtestek, és spórákat sohasem termelnek.

Az ilyen taplóbogos fa belül gyakran egészen nagy kiterjedésben reves, korhadt, és csak a legkülső egy-két évgyűrű egészséges.

Mivel a lúcfenyő törzsének taplóbogos kifejlődése nem nagyon szembetűnő, és azt csak a szakavatott megfigyelő tudja felfedezni, ezért sokszor a Trametestől megtámadott lucfenyvesekben csak az állomány levágása után tűnik elő, hogy azokban a gomba milyen romboló munkát végzett. Ugyanis a törzsek belsejét egészen hosszú (10—15 méteres) kiterjedésben teheti tönkre, és az a jelenség egy állományban 40—60%-ban is előfordulhat, ezért a kitermelés alkalmával a manipulálót nagy meglepetés érheti, mert az ilyen reves fenyőállományokból csak egészen kis szerfamennyiség kerül ki, sőt az erősen korhadt anyag még tűzifának sem alkalmas.

A gomba mindenkor csak sebzéseken, vagy elhalt ágcsomokon, esetleg gyökereken tudja a fát megtámadni. Az infekcióhoz a nagyobb sebzések, amelyeket a fa sem benőni, sem pedig gyantafolyással elzárni nem tud, mindenesetre sokkal alkalmasabb, mint az apró sebek, de az infekció ezeken keresztül is megtörténhetik, csak a gomba előrehaladása a fa-testben sokkal lassúbb.

Károsítása nagyon hasonló a következő taplógombához, azonban elkülöníthető tőle, mert a fenyőtörzstapló korhasztó munkája rendszeren nem a gyökerekből indul ki, hanem a törzs valamely részéből, ezenkívül a revés foltok közepén apró fekete pontok vannak. (7. ábra.)



7. ábra. Az erdeifenyőtörzstaplótól revessé tett fenyőtörzs hosszmetsete

száradásuk után ágcsonkokat hagyjanak vissza. Ezt elérjük, ha faállományainkat fiatal koruktól kezdve megfelelő sűrűségben neveljük, a fényigényes fafajú erdőket pedig mindenkor árnyas fákkal elegyítjük.

A már működő gomba károsítása ellen védekezni úgy szólván lehetetlen. A károsítás elterjedését talán mérsékelhetjük azzal, hogy a beteg, taplóbogos és termőtestet fejlesztő faegyedeket az erdőből minél előbb kivágjuk és kiszállítjuk. A gomba támadását pedig megelőzhetjük, ha állományainkat úgy neveljük, hogy a fák semmiféle sérülést, sebzést ne kapjanak, és gondos állományápolással azt is megakadályozzuk, hogy a fák törzsrészen vastagabb ágak fejlődjenek, és ezek el-

Gyökérrontó tapló (Fomes annosus = Trametes radiciperda)

Ez a taplógomba ugyancsak fenyőféléken él és károsít, azonban az előzővel ellentétben a fákat mindenkor a gyökereiken keresztül támadja meg, vagyis elsősorban a gyökerek korha-

dását idézi elő. Ez a korhadás azonban, sok esetben hosszabb időn át történő működés után felhatol a törzsbe is, több méter magasságra, és ott éppen úgy, mint a fenyőtörzstapló, hatalmas rombolást okoz. Különösen gyors és nagymértékű a törzsbe való felhatolása a lúccs- és jegenyefenyőnél, a vörösfenyő esetében már ritkább, míg az erdeifenyőnél a törzskorhasztás csak ritkán szokott jelentkezni.

A gomba termőteste belül fehér, taplószerű, a külső felső felülete sötétbarna kéreggel van bevonva, amely koncentrikus gyűrűzésű. A termőtest alsó csöves oldala fiatalon fehér, később megsárgul. A termőtest alakja vékony konzolszerű, a termőtestek rendszeren nagy, tányérszerű csoportokban jelennek meg, és pedig többnyire a talajfelszínhez közel fekvő gyökereken, gyökfőkön és a gyökerek tájékán keletkezett üregekben. Ha ilyen trameteszes faállományt levágunk, akkor a termőtest gyakran a tuskókon jön elő. (8. ábra.)



8. ábra. A fenyőgyökértapló termőtestei a fa gyökfőjén

A tapló támadása mindenkor a gyökereken történik. A támadáshoz azonban vagy gyökérsérülések szükségesek, vagy pedig valamely ok miatt elszáradt, vagy száradófélben lévő gyökerek. Ezért a gyökérrontó tapló csak olyan fenyvésekben tud elhatalmasodni és nagyobb károkat okozni, ahol a gyökerek az előzőekben említett állapotban vannak. Elsősorban tehát olyan fenyőállományokban, ahol a legelő állatok vagy a nagyvadak patáikkal felsebzik a kiálló gyökereket, vagy a kitermelt faanyag kiszállításakor a vontatott rönkök vagy járművek végzik el a sebzést. A gombainfekció bekövetkezhetik a földben élő állatoknak (pl. cserebogárpajor, egér stb.) a gyökereken végzett rágása helyén is. Elhalt vagy elhalófélben lévő gyökereket pedig akkor talál a gomba nagyobb mennyiségben, ha a viszonylag sűrű fenyőállományokban száraz talajon, vagy a száraz időjárás következtében sok gyökér a vízfelvételtől kikapcsolódik és száradni kezd.

Terjedése egyik gyökérről a másikra történhet a talajban a gombafonál-kötegeknek a kúszásával, vagy a termőtestben képződött spóráknak a levegőáramlás és az állatok tovahurcolása útján.

A gombáknak valamely állományban való fellépését és járványos pusztítását a fent előadottaknál fogva nagyon nehéz megállapítani, mert a gomba károsításának külső kórtünetei csak ritkán tűnnek elő. Egyes esetekben az erősen béلكorhadásban levő törzsekén, amikor a gomba korhasztása már a külső felülethez jár közel, külső gyantafolyás jelentkezik. Ezenkívül elő szokott fordulni az is, hogy a gombának a gyökerekből a törzsbe való hatolásakor a gyökfő kúposan megduzzad.

Hazánkban a gyökérrontó tapló károsítása nagymértékben elterjedt. Sokszor azonban csak akkor vesszük észre a betegséget, amikor a fák pusztulni kezdenek, azaz amikor a tűhullás és tűvörösödés, vagy a fa teljes kiszáradása jelzi a betegséget. Gyakori az is, hogy a gyökérkorhadt állományokban a nagyobb szelek a gyökereket erősebben elvesztett fákat könnyen kidöntik, és a szabaddá került *korhad*t gyökérzet figyelmezteti az erdészt a betegség jelenlétére.

A gyökérrontó tapló különösen el van terjedve a melegebb vidékeken mesterségesen telepített lúcfenyvésekben, ahol a

gyakran fellépő szárazság és a gomba együttesen pusztítja már a közepes korban ezeket az állományokat.

Különösen a Dunántúlon van sok példánk arra, hogy a szárazság és a gyökérrontó tapló milyen rombolást tud végezni a lúcfenyőállományokban. Az utóbbi években a szárazság következményeképpen majdnem minden harminc évesnél idősebb lúcfenyves elpusztult. Amikor ezeket az állományokat kitermelték, akkor lehetett látni, hogy az elszáradt lúcfenyvesek 40—70%-át a gyökérrontó tapló is megtámadta. A viszszamaradt tuskón jól lehetett látni a gomba erős, bélkorhadást előidéző működését.

Érdekes az a jelenség, hogy több helyen a lúcfenyvesekbe telepített egykorú jegenyefenyőtörzsek nem száradtak el, és a gyökérrontó tapló sem károsította őket, mert a tuskókon a működésnek nyoma sem látszott. Ebből az a tanulság, hogy a jegenyefenyő úgy a szárazság, mint a gyökérrontó taplóval szemben sokkal jobban ellenálló, mint a lúcfenyő, a jegenyefenyő telepítése tehát indokoltabb.

A gyökérrontó tapló elleni védekezés az előadottak ismeretében magától adódik. A védekezés legfőbb módja az, hogy a fenyőállományok gyökérzetét mindenféle mechanikai és állati sérüléstől megóvjuk. Másodsorban pedig a fenyőállományok ápolását, gyérítését úgy végezzük, hogy a szárazság minél kevesebb kárt tehessen, azaz minél kevesebb gyökér pusztuljon el és állhasson a gombainfekció rendelkezésére. Ezenkívül szabályként tartjuk be, hogy a fenyőket mindig a nekik megfelelő optimális termőhelyre lombfákkal elegyesen telepítsük, ahol a legkitartóbb növekedést biztosítják, és így legjobban ellenállhatnak a gombatámadásnak.

Fekete csertapló (Fomes obliquus = Xanthochrous obliquus)

Ez a gomba elsősorban a cserfaállományokban idéz elő nagy károsításokat. Ritkábban előfordul más fafajokon is, így a tölgyön, szilen, bükkön, nyáron stb. Fenyőn sohasem található. Károsítása hasonló az előbbi két gombafajéhoz, és abban áll, hogy a gomba valamely seben keresztül kerül be a fa szövetébe, és ott az élettelen farészben, a gesztben végzi romboló tevékenységét. A szövetekben a gombafonalak támadása először csak barnulást, álgesztetedést idéz elő, és csak a gomba

micéliumának erőteljesebb elterjedése és kifejlődése okozza a geszt bontását, revesedését, amely később gesztkorhadásba megy át. A gesztkorhadás oly nagymértékű lehet, hogy bizonyos esetekben az élő fának csak a legkülső néhány évgyűrűje marad egészséges, a többi belső rész pedig elkorhad. A legutolsó stádiumban pedig a megtámadott fa odvassá, lyukassá válik. A gomba támadása nemcsak a fa keresztmetszetén lehet ilyen nagyfokú, hanem a törzs hosszúságában is többméternyi távolságban revesedik el a belső farész. Az élő fa igyekszik a gomba terjedését sötét védőpalásttal meggátolni, amely azonban csak lassítani tudja a gomba előrehaladását. Az így megtámadott fák szerfát egyáltalán nem szolgáltatnak, és tűzifa-ként is csak selejanyagot adnak. Különösen idősebb cserfa-állományokban végez nagy pusztítást a tapló.

A gomba azért is veszedelmes, mert hazai csereseinkben gyakran nemcsak egyes törzseket támad meg, hanem sokszor a 30—40 százalékát károsítja.

A gomba mindig csak sebhelyeken keresztül tudja a fát megtámadni. Ilyen sebzések, amelyek a támadásnak kapui lehetnek, az elszáradt ágcsónkok, a letört ágak helyei, a fagyrepedések és fagylécek és mindennemű más sebzés.

Az infekció a termőtestben termelt spórákkal történik. A csergomba esetében kivételesen a spórák kétféle származásúak lehetnek: ivarosok és ivartalanok. Mindkét fajta spórának egészen más alakú termőteste van, amelyeket azelőtt két különálló taplógombának tartottak, és két külön névvel is jelöltek. Az ivartalan spórákat létrehozó termőtest a törzs külső felületén az ágcsónkok tövében, vagy a már kikorhadt ágcsónkok helyén keletkezett lyuk kerületén, néha a hosszirányú fagyléceken fejlődik ki. Ezek a termőtestek eleinte aprók és egészen világos sárgák, később fokozatosan megbarnulnak és megkeményednek, három-négy év után pedig egészen megfeketednek, kőkemények és ripacsosak lesznek. A termőtestek alakja gumószerű, nagyságuk 20 cm-ig is terjedhet. Ezeknek a felületén, amikor jobban barnulni kezdenek, porszerű tömegben fejlődnek ki az ivartalan spórák, amelyek a szél és rovarok útján terjesztik a betegséget (régi neve *Fomes nigricans*).

Egészen más alakú az ivaros termőtest, amely a gomba micéliumától kikorhasztott faodonak a mennyezetén fejlődik,

két-öt cm vastagságban bevónva az odu boltozatát. Ez a termőtest alul hosszú, vékony, apró csövecskékből, valamint a csövek felett elhelyezkedő vékonyabb taplórétegből áll. A csövekben fejlődnek ki a gomba ivaros csirái, az úgynevezett basidiospórák, amelyek a gomba ivaros szaporítását végzik, és ugyancsak továbbterjesztik a betegséget.

A gomba életrajzával és károsításával részletesen foglalkozott egyik kartársunk, aki dolgozatában egyben felfedte azt az eddig ismeretlen körülményt is, hogy a fent leírt kétféle termőtest ugyanannak a gombának két külön alakja.

A taplógomba károsítása elleni védekezés meglehetősen nehéz, és elsősorban abban áll, hogy a már megtámadott fákat az erdőből minél előbb eltávolítjuk. Főképpen azokat a törzseket kell kivágni, amelyeken a gomba termőteste megjelennek, hogy a spórától való további fertőzést mérsékeljük. Másodsorban meg kell akadályoznunk minden olyan körülményt, amely az állomány fáin bármiféle sebzést idézhet elő. Tehát arra kell törekednünk, hogy meggátoljuk, vagy legalábbis mérsékeljük a cserfaállományokban gyakran és nagyobb számban képződő fagyrepedéseket és fagyléceket, azután pedig a vastag ágcsonkok fejlődését. Ezt megfelelő erdőművelési rendszabályok segítségével tudjuk végrehajtani olyképpen, hogy a cseréseket árnyattűrő fajokkal és télen is lombos fenyőfélékkel elegyítjük, valamint az erdőszéleket sűrű, több fajból és cserjéből álló, úgynevezett szélfogó pásztákkal szegélyezzük. Ezek megakadályozzák a hideg szelek nagyobb mértékű behatolását csereseinkbe, az árnyas fák pedig még idejekorán feltisztítják a cserfák törzseit, és így nem maradnak vissza erősebb, a gombatámadásra alkalmas ágcsonkok.

Egyéb taplógombák (Fomes- és Polyporus-félék)

Az erdőben még számtalan sok fajta taplógomba él, amelyeknek legnagyobb része a már elszáradt, elhalt fatörzseken és ágakon fejlődik ki, tehát az élőfák tenyésztésére nem káros, sőt inkább hasznos, mert a gyors fabontással az erdő talajának tápanyagokban való gazdagításához járul hozzá, vagyis humuszképző.

Vannak azonban egyes taplógombafajok, amelyek élő fákon

is károsítanak, amint ezt a tárgyalt három taplógomba esetében már láttuk. Azonban olyan nagy mértékben károsítók, és szinte járványszerűen fellépők, mint az előzőekben említettek, nem igen fordulnak elő. Minden fafajon, annak elszáradt ágain, törzssebein, tuskóin megtaláljuk a jellegzetes taplógombát, amely kisebb-nagyobb mértékű károsítást végez az élő fán. Ezek is valamennyien sebz paraziták, azaz csak sebekben fertőznek, és többnyire csak a fa kisebb elszigetelt részén károsítanak, bontó tevékenységük nem hatol nagy területre. Mindezek a taplógombák az élő farészben elterjedve, a revesedés előtt foltosodást, - *álgesztésedést* okoznak.



9. ábra. A bükkfatapló termőteste a törzsön

Ilyen kismértékű károsítást előidéző taplógombák a következők: a bükkön és gyertyánon a bükkfatapló (*Fomes fomentarius*) (9. ábra), tölgyféléken és lágy lombfákon az áltűzitatpló (*Fomes ignarius*), ugyanezeken a kénsárga tapló (*Polyporus sulfureus*), a kőrísen, dión és gyümölcsfákon a sötétbarna, bozontos tapló (*Polyporus hispidus*), a bükkön, juharon és kőrísen a nagy, világos színű pikkelyes tapló (*Polyporus squamosus*), a nyírfán a fehér nyírfatapló (*Polyporus betulinus*), a tölgyfélék gyökerén és gyökfőjén megjelenő, nagy barna termőtestű tölgygyökértapló (*Polyporus dryadeus*), a jegenyefenyő-rákos sebhelyein gyakrabban előforduló jegenyefenyőtapló (*Fomes Hartigi*) stb. Mindezeknek a taplóknak a károsítását megakadályozhatjuk azzal, ha olyan rendszabályokat alkalmazunk, amelyek a fák sebzését a legkisebb mértékre csökkentik.

Lemezes gombák (Agaricaceae)

Ebbe a családba tartoznak a mindenki előtt ismert, közönséges, ernyő alakú, alul lemezekkel felszerelt, ehető és mérges gombáink, amelyeknek legnagyobb része jellegzetes erdőlakó, azaz tenyészetük az erdő életéhez van kötve, és csak kivételesen élnek egyes fajok más növény szövetekben.

A lemezes gombákra is vonatkozik az, amelyet az előzőkben a taplófélékre vonatkozóan általánosságban elmondtunk, vagyis hogy ezek végzik az erdő elhalt szerves anyagának a szétbontását, humuszképződését. A lemezes gombák között is akadnak azonban olyanok, amelyek élő fák törzsén vagy ágán élnek és bomlasztó tevékenységükkel károsítják és zavarják a fát élettevékenységében. Káros működésük teljesen hasonló a taplófélékéhez, azaz mindig csak sebhelyeken, vagy elhalt szöveti részeken keresztül fertőzik meg az élő fát, és a gombafonalaikat abban elterjesztve, eleinte az élő fa álgesztesedését, majd később annak a revesedését, korhadását idézik elő.

Vannak köztük egyesek, amelyek gyakrabban jelennek meg az élő fákon, nagyobb tömegben szaporodnak el, és ezzel érzékeny veszteséget és kárt idézhetnek elő. A fontosabb károsító fajok a következők:

Gyökérrontó galóca (*Armillaria mellea* = *Agaricus melleus*)

Ez a gomba úgyszólván kozmopolita, mert minden erdőben nagy mennyiségben fordul elő és mindenféle fafajon él. A termőtest hosszúnyelű, hártagyűrűs, mézszínű kalaposgomba, amelyek nagy csoportokban ősszel vagy a tél elején jelennek meg, főképpen a tuskók tövében. Sokszor kocsiszámra lehetne összegyűjteni. A termőtest ehető, a gombászok mézszínű galócának nevezik. A gomba micéliuma az erdei fák gyökereiben él és azoknak korhadását okozza. Elsősorban a szijácsrészben végzi bontó munkáját, és a gyökerekből felfelé hatol a törzs szijácsrészeibe is. A gomba jól kifejlődött micéliumrészelei a kéreg alatt fehérszínű, hártyas, lemezes képződménnyé tömörülnek. Ezenkívül van a gombának másalakú micéliumképződménye is, amely ugyancsak vagy a kéreg alatt, vagy a gyökerek felületén, valamint a talajban is megtalálható, és a gombának egyik gyökértől a másikig való elterjesztését végzi.



10. ábra. A gyökérölő galóca termőtestcsoportja

Ezek a zsinegszerű vagy vékony gyökerekhez hasonló fekete gombakötegek a rizomorfák. (10. ábra.)

Szaporodása és továbbterjedése vagy ezekkel a rizomorfákkal, vagy pedig a termőtestek lemezeinek felszínén termelődő spórákkal megy végbe, amelyek nagy tömegben képződnek és fehér, lisztes bevonatként lepik el a termőtestek környezetét.

A gomba tehát elsősorban gyökérpusztító, gyökérkorhasztó, és az infekció is a gyökereken történik.

Az irodalom szerint a gomba nagy károsítást okozó gyökérparazita, élő gyökereken is nagymértékben el tud hatalmasodni. Megfigyelések szerint azonban ez nem helytálló, mert a gomba kifejlődését mindig csak elhalt gyökereken, tuskókon és törzseken láthatjuk. Ha olyan tulajdonságokkal rendelkeznék, hogy élő gyökereket is meg tudna támadni, akkor az állományokat tömegesen elpusztítaná, mert minden erdőben nagyszámú termőtestet találhatunk. A valóság az, hogy a gomba micéliuma csak a már elhalt vagy erősen legyengült,

elszáradó gyökereken tud élni, és természetesen a beteg gyökerekben mindinkább előbbre haladva siettetni a gyökerek elhalását, és így kártevő működést végez. Ha a fa valamely más tényező következtében erősen legyengül, pl. a szárazság miatt hirtelen pusztulni kezd, akkor természetesen az előrehaladása a gyökerekben és a fa törzsében is gyors, és mindenesetre hozzájárul a gyökerek és az egész fa pusztulásához.

Revesedést okozó egyéb lemezes gombák

A gyökérrontó galócán kívül van még néhány lemezes gomba, mely élő fák testében él, és ott olyanféle kártételt idéz elő, mint a gyökérrontó galóca, és általában a taplófélék. Ezeknek azonban nincsenek olyan jól kifejtett rizomorfa és micéliumlemez-képződményük, mint a gyökérrontó galócának. Ezek is valamennyien sebekben vagy elhalt farészekben keresztül fertőzik az élő fákat. A fertőzés első jele rendszeren a fa belső szöveteinek foltosodásában, álgesztesedésében nyilvánul meg, és csak a gombafonalak erőteljesebb és hosszabb működése után kezdődik meg a fa revesedése, korhadása. Ilyen álgesztesedést és revesedést előidéző, gyakori lemezes gombák az alábbiak:

Laskagomba-félék (Pleurotus fajok). Több fajuk van, amelyek különböző fafajokon, fenyőféléken és lombfákon is előfordulnak. A termőtest nyeles kalaposgomba, világos színű, rendszeren excentrikus kifejlődésű, a spórák fehérek. A termőtestek csoportokban jelennek meg. Ismerünk a bükkfán, szilfán, fűzfán, juharon, jegenyefenyőn stb. élő laskagombát. Ehető gombák, amelyeket elsősorban levesek készítésére használnak. Több esetben a kanadainyár álgesztesedését egy Pleurotus faj, valamint az alábbiakban említett Pholiota faj idézi elő.

Gyűrűs tőkegombafélék (Pholiota fajok). Ezek a lemezes gombák ugyanúgy károsítanak élő fákon, mint az előbbiek. Mindenféle fafajon előfordulnak, szintén több fajuk van. A termőtest nyeles, kalapos gomba, a nyél koncentrikus, rajta hártagyűrű van, a lemezek és a spórák éréskor sötétbarnák.

Az egyes fafajokon élő lemezesgombák, valamint taplófélék a fajuk és a fanem szerint sok esetben különösen álgeszte-

sedést és revesedést idéznek elő, úgyhogy a revesedés kialakulása, megjelenése jellemző az illető talajra és gombafajra.

A revesedést előidéző gombák ellen egyedüli védekezési mód az, ha állományainkat úgy neveljük és kezeljük, hogy a fák sebzéseket ne kapjanak, és vastagabb, száraz ágcsomkok se keletkezzenek a törzseken. A védekezésnek az a módja, hogy a fákon megjelenő gombatermőtesteket az erdőből eltávolítjuk, tulajdonképpen nem sokat ér, egyrészt mert ekkor már a fák erősen meg vannak támadva, másrészt pedig ezzel a spórákat nem tudjuk eltávolítani, mivel az erdő levegője és talaja a gombák spóráival mindenkor tele van.

b) A káros virágos növények

Élősködők

A virágos növények, mint károsítók, az erdőben sokkal kisebb szerepet játszanak, mint a gombák. Közülük élő fákon csak két parazita fordul elő, több virágos növény pedig, mint a vágásainkban, fiatalosainkban elterjedt gyom és cserje nem közvetlenül károsítja az erdei fákat, hanem csak közvetve azzal, hogy csemetéinket elnyomja, azaz elvonja előlük a napfényt, valamint a talaj tápsóit és nedvességét.

A két virágos élősködő, a *fagyöngy* (*Viscum album*) és a *fakín* (*Loranthus europaeus*). Mindkét növény annyira jellegzetesen parazita, hogy csak élő fákon tud élni, elhalt faanyagban vagy talajon nem tud tenyészni. A fagyöngy örökzöld, télen is lombos, a fakín pedig lombhullató. Magjuk csak élő fákra jutva csírázik ki. Mindkettő többféle lombfajon él, azonban a fagyöngy sokkal több gazdafajon tud tenyészni. A fakín elsősorban a tölgyféléken, míg a fagyöngy a legkülönbözőbb lombféléken, sőt fenyőkön is előfordul. Fontosabb gazdanövényei: a fűz- és nyárfélék, a gyümölcsfák, hársfa, ritkábban az akác, a fenyők közül pedig elsősorban a jegenyefenyő.

Azzal okoznak kártételt a fákon, hogy több éven keresztül a gyökérzetüket a fa testébe növesztve, abban számtalan csatornát készítenek, a fát lyukassá teszik és táplálékot is vonnak el tőle, tehát a növekedésében zavarják. Mindkettőnek zöld levele van, tehát asszimilál, ennek következtében nincs

rákényszerítve gazdája szerves tápanyagaira. Hogy mégis mi kényszeríti őket a parazita életmódra, azt pontosan nem tudjuk. Mindenesetre elkorcsosodott, hajszálgöyökér nélküli göyökérzetük van, amellyel a talajból táplálkozni nem tudnak.

Ellenük csak úgy tudunk védekezni, hogy a fagyönggyel vagy fakínnel megtámadott hajtásokat, ágakat levágjuk és az erdőből eltávolítjuk. Értékes és kevésbé megtámadott fafajok esetében csak magát a parazitát távolítjuk el, de a göyökérzetét is jól ki kell vágni.

A káros erdei gyomok

A gyomok és cserjék csak csemetekertjeinkben és erdőtelepítéseinken lépnek fel károsan, ahol az apró csemeték sűrű megjelenésükkel erősen gátolhatják a növekedésben, vagy el is nyomhatják, ezenkívül a természetes felújításainkat is akadályozhatják, sőt lehetetlenné tehetik.

A gyomok és cserjék igen erős versenytársai az erdei fák csemetéinek, mert gyorsabb növekedésűek, a szárazságot és a hőséget jobban viselik, sűrűbb állásban tudnak fejlődni, és göyökérük szívó ereje nagyobb, mint a fás növényeké, ezért a fűfélék nagyobb konkurrenciát jelentenek a csemeték életére, mint különböző fafajok egyedei. Ezt igazolja *Liszenko* szovjet biológus megfigyelése is, aki szerint a létért való harc a különböző növényfajok között igen nagy és kíméletlen. Legerősebb ez a küzdelem az egymástól igen távol eső fajok között, így a fűfélék és a fás növények között.

A füveknek, mint sztyepéghajlathoz alkalmazkodott növényeknek szívósabb ellenállásuk van a szélsőséges éghajlattal szemben, és különösen az a tulajdonságuk veszélyes, hogy szárazság esetén a koncentrált talajoldatból könnyebben tudják felvenni a vizet, mint a csemeték.

Meg kell azonban jegyeznünk azt is, hogy bizonyos esetekben érzékeny csemetéknek, ha a gyomok nem túlságosan erősek és sűrűk, védelmet is nyújthatnak, mert megvédik a csemetékét a túlságos napsütés, valamint a szél szárító hatása ellen.

A túlságos gyomfelverődés azért is káros, mert a téli nagy hótakaró ráfekteti a gyomszőnyeget a csemetékre, s így elnyomja őket.

Amiatt is veszélyt jelent a túlsok gyömnövényzet, mert rendszeren a nyár elején elszárad, kora tavasszal is száraz állapotban van, és ezzel a tűzveszély szempontjából nem kevés gondot okoz az erdőgazdának.

A sűrű nyomfelverődés elsősorban tarvágásokban és mezőgazdasági területeken telepített fiatalosokban szokott fellépni. Az ellene való védekezés abban áll, hogy fiatalosainkat igyekezzünk természetes felújítással az anyaiák árnyékában megtelepíteni, fokozatosan és óvatosan felszabadítani, mert ezzel a gyomok felverődését megakadályozhatjuk. Tarvágás esetén a területet azonnal és minél sűrűbb állásba erdősítsük be, hogy a fiatalos mielőbb záródjék. Ugyanígy járjunk el köztes használat esetén is. Egyébként a közteshasználattal telepített fiatalosokat addig kell kapáltatnunk, amíg nem záródnak. Ha pedig a vágásterületen a gyom erősen felverődik, szükséges ettől a fiatalost többszöri sarlózással felszabadítani. Ha a természetes felújítás vontatottan megy, és a gyom kissé kezd felverődni, akkor az állományt azonnal sűrűn alá kell telepíteni, hogy a gyomtenger elhatalmasodását megakadályozzuk.

Különösen a buja, gazdag talajú vágásokat kell sűrűn be telepítenünk, mivel ilyen gazdag talajokon lép fel a legveszedelmesebb mértékben a gyomosodás. Gyenge, rossz talajok esetében az elgyomosodástól kevésbé kell tartanunk.

II. A KÁROS ÁLLATOK

Az állatvilág több törzséből és nagylétszámú állatfajából az erdő életére csak azoknak az állatfajoknak van befolyásuk, amelyeknek állandó lakóhelye és tápláléka az erdőben van. Ezek az erdei állatok az erdő életközössége szempontjából lehetnek károsak, hasznosak vagy közömbösek. Itt csak azokkal az állatfajokkal foglalkozunk, melyek az erdő életére nézve valamilyen vonatkozásban károsak.

Az állatvilág kb. 15 törzséből mindössze két törzsbe tartozik számos olyan állatfaj, mely az erdőre nézve káros lehet. Ez a két csoport az ízeltlábúak és a gerincesek törzse.

a) Ízeltlábú állatok

Ebbe az állattörzsbe tartozó állatokat az jellemzi, hogy testük egyes szelvényekből, gyűrűkből áll, azaz szelvényezett testük van, és rendszeren minden egyes szelvényen egy-egy végtag foglal helyet, amelyek közül azonban nem mindegyik fejlődik ki. A végtagok egymással csuklósan kapcsolódó részekből, az úgynevezett ízektől állnak, ahonnan a nevüket is kapták. Az ízeltlábú állatok törzséből minket csak a rovarok osztálya érdekel.

Rovarak

A rovarok teste 3 főrésze különül el: a fejre, törzsre és potrohra. A fejen foglal helyet az ízelt csáp, a szemek, a száj és 3 pár szájvégtag. A szájvégtagok különböző rendszerűek lehetnek, az ősi típus a fogószerűen működő rágótípus, de ez módosulhat olyképpen, hogy csőszerű vagy fűröszerű szipókává alakul, ahogyan azt a lepkék, legyek, poloskafélék esetében látjuk. Ezenkívül jellemzi a rovarokat az, hogy a torzszelvényeken egy-egy pár, összesen tehát hat ízelt láb van. A potroh szelvényein a kifejlett állaton a nemzón végtagok nincsenek. A rovarok átalakulással fejlődnek, azaz a petéből kikelt állat rendszeren nem hasonlít az anyaállathoz és csak bizonyos fejlődés után lesz hozzá hasonló. A rovaroknak ezeket a ki nem fejlődött alakjait álcáknak vagy lárváknak nevezzük. Az álcák sok esetben egészen eltérők az anyaállattól. Így pl. a lepkék fiatalkori alakja az úgynevezett hernyó, amely szárnytalan és rendszeren 8 pár lába van. A legyek és darazsak álcái többnyire lábatlanok, vagy csökevényes lábúak, és pondró, nyú vagy kukac a nevük. A bogarak álcái különböző alakúak, hat lábúak vagy lábatlanok, és pondró, csimasz vagy egyszerűen bogárálca nevet viselnek. A kifejlett rovarnak rendszeren két pár szárnya is van, csak utólagos elcsökevényesedés esetében hiányzik. (Pl. hangyák, tetvek.)

Az erdőben többnyire nem a kifejlett rovar, a nemző a károsító, hanem az álca. Vannak esetek azonban, amikor úgy az álca, mint a nemző káros (pl. cserebogár). Az álcák ugyanis rendszeren hosszabb ideig élnek, és így több táplálékra van

szükségük, mint a nemzőknek, ezenkívül az álcák rágószájszervekkel rendelkeznek, míg a nemzőknek gyakran szívó vagy szűrőszívó szájszervük van, és így nem is lehetnek nagyobb növénykárosítók (pl. lepkék).

A rovarok szaporodása mint magasrendű állatoké, ivaros úton, megtermékenyített petéikkel történik. Több eset van azonban, amikor a peték megtermékenyítés nélkül is kifejlődnek, ez az úgynevezett szűznemzés. Ilyenkor az illető fajnál a hímek vagy hiányoznak, vagy igen ritkák. Szűznemzés fordul elő különösen a növénytetűféléknél, a gubacsdarazsaknál, egyes levéldarazsaknál és lepkefajoknál. Előfordul az úgynevezett elevenszülés is, amikor a peték az anya testében fejlődnek ki és csak a fiatal állat hagyja el az anyatestet.

A rovarok több rendjéből mint erdei károsítók az alábbiak jöhetnek tekintetbe:

1. Szipókás rovarok: poloskák és növénytetvek (Rhynchota);
2. Egyenesszárnyúak vagy sáskafélék (Orthoptera);
3. Bogarak (Coleoptera);
4. Hártáysszárnyúak vagy darázsfélék (Hymenoptera);
5. Lepkék (Lepidoptera);
6. Legyek (Diptera).

1. Szipókás rovarok

Az idetartozó rovarokat az jellemzi, hogy szájszerveik szűrőszívó, kétcsatornájú szipókát alkotnak, amelyet gazdájukba szúrnak, abba nyálat bocsátanak és a tápanyagot a másik csatornán keresztül felszívják. Egyszerű átalakulással fejlődnek, vagyis a fiatal állat nagyjában az anyjához hasonló, és ugyanúgy is táplálkozik. A kifejlett állat lehet szárnyas vagy szárny nélküli. A növénytetveknél rendszeres szűznemzés van, amely az úgynevezett nemzedékváltakozással van egybekötve, ami azt jelenti, hogy évenként több és különböző alkotású és életmódú nemzedék váltogatja egymást. Három rovarcsoport tartozik ide: a poloskák, kabócák és a növénytetvek. Legnagyobb részük növényi nedvekkel táplálkozik.

Erdőgazdasági szempontból csak a növénytetvek jelentősek.

Növénytetvek

A növénytetvek valamennyien növényi paraziták, melyek a növények különböző részein élnek. Így vannak levélben, hajtáson, gyökéren és törzsön károsítók. Csak élő anyaggal tudnak táplálkozni, élettelenből nem. Egyik családjuk, a *levéltetvek* mindig nemzedékváltakozással fejlődik, egy vegetációs idő alatt 3—10 nemzedék is kifejlődhet, amelyek valamennyien nőtények, szárnyasak vagy szárnyatlanok. Az ivaros nemzedék, amely hímekből és nőtényekből áll, csak ősszel, utolsóként jelenik meg. Ennek megtermékenyített és áttelelő petéjéből tavasszal ismét csak nőtények kelnek ki.

A másik családjuk a *pajzstetvek*, amelyekre jellemző, hogy a nőtény már a fejlődés elején a táplálkozási helyre rögzítődik és laza vagy kemény pajzssal fedi be magát, amely főleg a lerakott peték védelmére szolgál.

A nőtény tehát szárnyatlan, míg a hímek mozgékonyak, s az utolsó vedléskor szárnyakat kapnak. Fejlődési körükben nemzedékváltozás nincs, de a szűznemzés itt is előfordul.

A növénytetvek nagy számban és csoportosan szoktak fellépni, kedvező feltételek esetén nagy területen ellephetik a növényzetet és károkat okozhatnak. A kár növedékvesztésben, a hajtások beérésének, megfásodásának megakadályozásában, sokszor torzképződmények, gubacsok előidézésében, egyszóval a növény élettevékenységének zavarásában, gyengítésében áll. A sértett levelek megfoltosodnak, meghólyagosodnak, összepöndörödnek, és idő előtt elpusztulnak. A hajtások a be nem érés miatt könnyen elszáradnak vagy elfagynak. Az egyes növénytetűfajok szigorúan egyfajta növényeken élnek. Vannak közöttük, amelyek nemzedékeinek egyik része más gazdán fejlődik, mint a másik. Ezeket kétgazdásoknak mondjuk. Az állat szívása nyomán keletkezett gubacs többnyire annyira jellemző, hogy arról magát az állatot is meg lehet határozni.

Érdekes jelenség, hogy a növénytetvek sokszor gazdanövényük nem minden példányát szállják meg és károsítják, vagy pedig bizonyos fajtákat sokkal jobban megszállnak, mint másokat. Ebből azt kell következtetnünk, hogy a növénytetvek, bármennyire is szigorúan paraziták, mégsem tudnak minden egyes egyedet vagy fajtát megtámadni, vagyis van-

nak a fajok között ellenálló egyedek és fajták. A megfigyelés azt mutatja, hogy szívesebben szállnak meg olyan növényeket, amelyek nem teljesen egészségesek, vagy amelyek olyan termőhelyen, mintegy legyengülve élnek, amely nem biztosít részüre optimális életfeltételeket.

A fentiekből nyilvánvaló, hogy a növénytetű-megszállás ellen megelőző rendszabályokkal védekezhetünk, amely abban áll, hogy olyan ellenálló növényfajtákat válogatunk ki továbbtenyésztésre, amelyek a tetűtámadással szemben immunisak, vagy legalábbis nem érzékenyek. Ezenkívül a növényfajokat és fajtákat olyan termőhelyre telepítjük, amely részükre optimális előfeltételeket és a legjobb növekedést biztosítja.

Csometekertekben, gyümölcsösökben és kisebb ültetvényekben a már megjelent növénytetveket különböző vegyszerekkel való permetezéssel irthatjuk, így elsősorban nikotinnél, káliszappanos petróleum-emulzióval, karbolineummal, dinitrokrezollal stb. Ezenkívül jó, ha az erősen megtámadott és levéltetvekkel megrakott leveleket, hajtásokat és gubacsokat a növényekről idejekorán levágjuk és elégetjük.

Nagymértékű, erős levéltetű megszállás esetén előfordul, hogy egyes csometék vagy fák elszáradnak. Ez a körülmény azt a látszatot kelti, mintha a fák a levéltetűkárosítás következtében pusztulnának el. Tüzetes vizsgálat azonban meggyőzi a szakembert arról, hogy a pusztulás elsősleges oka nem a növénytetű megszállás, hanem valamely más ok (pl. szárazság, talajvízsüllyedés, tűzkárosítás, fagy stb.). Ennek az a bizonyítéka, hogy megfigyelhetünk olyan nagymértékű növénytetű-megszállást, amikor a fák levelei, hajtásai tetűvel vannak tele, de kedvező időjárás esetén a tetvek eltűnnek, a fák kiheverik a megszállást, és káros következmény nélkül továbbtenyésznek. Ezt megfigyelhettük pl. az akácnál pajzstetűjárvány idejében több akácállományban, vagy a jegenyefenyő-törzstetű elhatalmasodása után a Kassa városi jegenyefenyvesekben, ezenkívül nagyon sok gyümölcsösben a kaliforniai pajzstetűjárvány alkalmával.

Az erdészetileg fontosabb növénytetű fajok és gazdanövények a következők:

Levél- és gallytetvek (Aphididae)

Bükk-gallytetű (*Lachnus exsicicator*) a bükk fiatal hajtásain él és azon apró, hosszanti duzzanatokat okoz, amelyek később fel is repedezhetnek.

Tölgy-gallytetű (*Lachnus roboris*) a tölgy fiatal hajtásain sziv, ennek nyomán eleinte apróbb, később nagyobbodó duzzanatok, golyvák keletkeznek, amelyek végül felrepedeznek. Érdekes, hogy a tetvek csak a 2—4 éves hajtásokon szívnak, de az ingerhatás a szívás helyén megmarad, és további burjánzásra ingerli a szöveteket. Hogy a tölgygolyvának az előidézője a nevezett tetű, ezt Kelle Artúr erdőmérnök, az erdővédelem tanára ismerte fel 1936 táján.

Fenyő-gallytetvek (*Cinara-félék*), a különböző fenyőfajok hajtásain tömegesen élnek.

Nyárfa-gubacstetvek (*Pemphigus-félék*) a nyárfajok levelein, levélnyelén és a fiatal hajtásain élnek, az egyes tetűfajra jellemző gubacsot idéznek elő. A képződött gubacsban élnek a tetű nagyszámú ivadéakai; a nyári nemzedékei különböző egyéves növényeken szívnak.

Szilfa-gubacstetvek (*Eriosoma* és *Schizoneura-félék*) a szilfafajok levelein szintén többféle és jellegzetes gubacsot idéznek elő. Néha a szilfalevelek annyira tele vannak a gubacsokkal, hogy messziről különleges termésnek, bogynak néznek ki. A nyári nemzedékei más növényeken élnek. Egy *Eriosoma* fajnak a nyári nemzedéke, a vértetű, az almafán rákos sebet idéz elő, de főképpen valamely más körülmény okozta sebhelyre telepszik és ennek benövését megakadályozza. Ez az *Eriosoma* faj amerikai eredetű, nálunk csak almafán tenyészik, és évről évre ivartalanul, tiszta nőstényekkel szaporodik.

Kőrishajtástetvek (*Prociphilus-fajok*). Tavaszi nemzedéke a kibontakozásban levő, zsenge kőrishajtásokon és leveleken él, és annak eltorzulását, fészekszerű összecsomósodását idézi elő. Nyári nemzedékei a jegenyefenyő gyökerén szívnak, ahol nagyobb kártételt is előidézhetnek, mert fiatal jegenyefenyők elpusztulását okozhatják.

Jegenyefenyő-hajtás és törzstetű (*Dreyfusia-félék*). A jegenyefenyő hajtásait, tüit, valamint a törzsét károsítja, néha olv tömegével jelentkezik, hogy a törzsek a viaszgyapjas tetvek-



11. ábra. A jegenyefenyőtetű viaszgyapjas esomócskái a hajtáson

től olyanok, mintha bemeszelték volna őket. A szívás következtében a tűk meggörbülnek és a fiatal hajtások megduzzadnak, a törzsön különleges kórtünetek nem keletkeznek. Németországban több helyen erősen elszaporodott, nálunk a Kassa környéki erdőkben lépett fel, de az 1941—42. években szinte nyomaveszett. Igen érdekes, hogy az erősen megszállt fák között ezekkel érintkezve, sok olyan jegenyefenyő volt látható, amelyre a tetvek egyáltalán nem mentek rá. Ez is azt bizonyítja, hogy vannak ellenálló egyedek. A tavaszi nemzedék a lucfenyőn gubacsképződést idéz elő, de ritka. (11. ábra.)

Többszörös fenyők hajtástetvei (Pinus-félék). Hasonlóképpen élnek és károsítanak a Pinus-féléken, mint a jegenyefenyő-hajtástetű. Különösen a simafenyőn jelennek meg nagy tömegekben, a kérget fehérre színezve. A nyári nemzedékek élnek a Pinus-féléken, a tavaszi nemzedék a lucfenyőn gubacsképző.

Mindkettőre jellemző, hogy a lucfenyő nélkül is tudnak szaporodni csak a nyári gazdanövényeken, ahol a szaporodás kizáróan nőtényekkel megy végbe.

Lucfenyő-gubacstetvek (Chermes-félék). Tavaszi nemzedékei a lúcfenyő éppen kibontakozásban lévő hajtásain élnek, és azokon igen jellegzetes eper- vagy kis tobozszerű képződményeket idéznek elő, amelyek a hajtáskezdemény és a tűk megduzzadása, eltorzulása révén jönnek létre. Ezeknek a gubacsoknak az apró üregeiben zártan él a második nemzedék és azt szívja. Nyári nemzedékei a vörösfenyőn szívnak, ahol a tűket, hajtásokat és a törzset lepik el, fehér, pehelyszerű csomókban jelentkeznek. (12. ábra.)



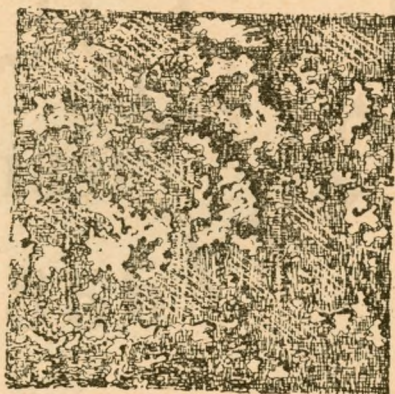
12. ábra. A lucfenyő-gubacstetű okozta tobozszerű hajtásgubacsok

A tetvek károsítása ellen megelőző rendszabályokkal úgy védekezhetünk, hogy ellenálló fafajtákat választunk ki további tenyészésre, ezenkívül a fajokot és fajtákat a nekik megfelelő termőhelyre telepítjük. Egyes értékes fajok esetében permetezéssel is védekezhetünk a megszállás ellen.

Pajzstetvek (Coccidae). Akácpajzstetű (Lecanium corni). Főképpen az akácon fordul elő, de más lombfákon is jelentkezhetik. Elsősorban a fiatal hajtásokat lepi el, és sokszor nagy területeken sűrűn borítja a fákat. Több eset volt, amikor az erős megszállás után akácok pusztultak el, azonban ez nemcsak a tetű károsítása miatt következett be, hanem inkább valamely elsődleges tényezője miatt, mint pl. szárazság vagy az akácok sűrű állása. Gyakran teljesen ellepett akácokról a tetvek maguktól eltűntek, ami bizonyítja, hogy egyedül nem tudják a fákat elpusztítani. (13. ábra.)



13. ábra
Az akácpajzstetű
pajzsai a
hajtáson



14. ábra. A bükkpajzstetű viaszgyapjas
telepei a törzsön

Tölgypajzstetű (*Asterolecanium quercicola*). A tölgy sima kérgén jelentkezik, valamivel kisebb az előbbinél. Nem szokott olyan nagy mértékben fellépni, mint az előbbi, így csak jelentéktelen károkat okoz.

Kommapajzstetű (*Lepidosaphes ulmi*). Sűrű tömegben lepheti el a különböző lombfák fiatal és idősebb hajtásait. Néha vastagon, egymást borítva vannak a tetvek a hajtáson. A tetű apró, hosszúkás, csónak vagy vessző alakú, innen kapta a nevét. Különösen a lágy lombfákon szokott gyakrabban jelentkezni.

Szilfapajzstetű (*Eriococcus spurius*). A szilfák hajtásain fordul elő, lapos, barázdált, a szélén viaszkoszorú van.

Bükkpajzstetű (*Cryptococcus fagi*). A bükkfa ágán és törzsén fordul elő, különösen sebhelyek környékén szokott nagyobb tömegben jelentkezni. Azonban sebzésnélküli fákon is nagy tömegben elszaporodhatik, amikor a törzsek mintha fehérre lennének meszelve. Az apró tetvek vastag, laza viaszgyapjával fedik be magukat, úgy hogy ez alatt az állatot és petecsomóit csak szorgos kutatással lehet megtalálni. (14. ábra.) A tetvek szívása helyén apró duzzanatok, majd besüllyedések, tányérkák képződnek, amelyek később fel is repedezhetnek. Ezeken bizonyos idő múlva nyálkafolyás keletkezik. Ha a sebek, amelyek laza, nedvdús szövetből állnak, a téli fagyok következtében több éven át mindig elfagynak, és ha az elfagyott részeket a gombák is megtámadják, akkor a sebek fokozatosan nagyobbodnak, és rákos képződményekké alakulnak ki. Valószínűen így képződnek azok a rákos sebhelyek, amelyek bükköseinkben helyenként tömegesebben megjelennek, és amelyekről ezideig senki sem tudta, hogy mi idézi elő őket. A pajzstetvek ellen való védekezés megegyezik a levéltetvek elleni óvóeljárásokkal.

2. Egyenesszárnyú rovarok

Az idetartozó rovarok közül a sáska- és szöcskefélék okoznak nagyobb károkat, azonban csak a mezőgazdaságban, mert főleg fűnemű növényekkel, gabonafélékkel táplálkoznak. Erdőgazdasági szempontból csak a lótetű (*Grylotalpa vulgaris*) szokott érzékeny károkat okozni csemetekertjeinkben. Ha itt elszaporodik, akkor nemcsak egész csemetesorokat, de

egész ágyakat pusztíthat el. Különösen nagy a kár a csíra-
novényeken. Ezeknek gyökfőjét és gyökerét szokta elrágni.
Gyakori ez a rovar olyan csemetekertekben, amelyek trágya-
helyhez, istállóhoz vagy állati delelőkhöz vannak közel, de
az istállótrágyával behurcolhatjuk akármelyik csemetekertbe
is. Ezért a csemetekerteknek az istállótrágyával való kezelése
kétélű fegyver.

A lótetű ellen úgy védekezhetünk, hogy meneteiben, ame-
lyek felszínesen futnak és a talajfelszínre kidomborodnak,
olyan fogó edényeket helyezünk el, amelyből az állat nem
tud kijönni; ezenkívül fel kell keresnünk a családi fészkeit,
ahol a fiatalokkal együtt pusztíthatjuk el. Különböző mérgek-
kel is írthatjuk, amelyeket csalogatóként helyezünk el a ló-
tetűnek kedves tápanyagokban. Ha a csemetekertet a lótetű
erősen ellepte, az irtóhadjárat ellene eredménytelen, akkor
kénytelenek vagyunk a csemetekertet más, távolabbi helyre
áthelyezni.

3. Bogarak

A bogarak olyan rovarok, amelyeknek az első pár szárnya
kemény szárnyfedővé alakult. Rágó szájszervük van, átalaku-
lásuk tökéletes, azaz az álcaállapot után bábállapot követ-
kezik, ebből repül elő a kész nemző. Álcájuk igen sokféle
alakú és alkotású, három pár jól fejlett vagy csökevényes
lábuk van, vagy pedig lábatlanok. Ezek az utóbbiak mindig
rejtetten, valamely növényi rész belsejében élnek, és ebben
aknaszerű meneteket készítenek.

Vannak olyan bogarak, amelyeknek úgy az álcája, mint a
nemzője károsító, de vannak olyanok is, amelyeknek csak a
nemzője vagy csak az álcája káros.

A bogarak között sok közömbös faj is van, amelyek élet-
telen növényi anyagokkal táplálkoznak és vannak hasznosak
is, amelyek más kártékony rovarokkal élnek. Ezek az úgy-
nevezett ragadozó bogarak, amelyeket arról lehet megismerni,
hogy hosszú, fogásra alkalmas rágójuk, valamint hosszú lá-
baik vannak és rendkívül fürgék, mozgékonyak. Ezzel szem-
ben a növényevők lomhák és lassú mozgásúak. Mi csak az
erdőgazdaságilag nagyobb károkat okozó bogarakkal foglal-
kozunk. Ezek a következők:

Cserebogárfélék (Scarabaeidae)

Az idetartozó bogarakra jellemző, hogy lemezes csápjuk van, az álcájuk pedig az úgynevezett pajor vagy csimasz, amely fehér színű, vastag testű, görbült, hat jól fejlett lába és zsákszerű potrohvége van, lomha mozgású, a lábát nem igen tudja használni. Mind az álca, mind a nemző káros lehet. Több fajuk van, ezek nagyjából valamennyien megegyező életmódot folytatnak.

Az erdei és mezei cserebogár (*Melolontha hyppocastani* és *vulgaris*). A cserebogár-félék közül ez a két faj okozza a legnagyobb károkat úgy az erdő-, mint a mezőgazdaságnak. Májusban repül, akkor rakja le a földre a petéit. Kifejlődéséhez 3—4 év szükséges. A bogár a fák leveleivel él, a pajor pedig a földben lakik és élő növények gyökereit rágja, ezekkel táplálkozik, tehát földalatti működést végez, melyet sokszor nem ismerünk fel, és nem méltányolunk kellőképpen, pedig a pajor okozta kár sokkal nagyobb és veszedelmesebb, mint a bogaré.

A bogár rágása ugyanis többnyire csak egyes fákon jelentékeny és csak rövid ideig, két-három hétig tart, és a lerágott lombú hajtások újra kizöldülnek.

A pajorok rágása ellenben, mivel ezek 3—4 év alatt fejlődnek ki, az egész tenyészeti időszak alatt táplálkoznak és a gyökerek a rágást nem tudják mindenkor könnyen pótolni, sokkal kártékonyabb. Hozzájárul ehhez az is, hogy a bogár csak bizonyos fafajokat, így a tölgyet, juharokat, vadgesztenyét, vörösfenyőt rágja meg, a pajor ellenben kivétel nélkül mindenféle élő gyökeret lerág, elpusztít, habár ennek is vannak kedvenc gazdanövényei. Legjobban szereti a pajor a vastag, puha, nedvdús gyökereket, mint pl. a sárgarépat, a salátát, a káposztaféléket, a csillagfürtöt, a kőris-, juhar- és nyárfagyökereket. (15. ábra.)

A tölgyet, bükköt, gyertyánt, fenyőféléket csak másodsorban rágja el és legkevésbé sze-



15. ábra. A cserebogár pajorja

reti a fák közül az akácot, bálványfát és a dióféléket, mert ezeknek erősen aromás gyökerük van. Nincs azonban egyetlen növény sem, amelynek gyökerét végszükségben meg ne enné. Elsősorban a fiatal gyökereket rágja, de szükség esetén idősebb és vastagabb gyökereket is megrág olyképpen, hogy

csak a külső kéreg- és háncsrészüket szedi le, kanyargós vagy foltos rágással. Minél jobban elszaporodik a rovar, annál nagyobb károkat okoz, és annál inkább elpusztít mindenféle fajú növénygyökeret és ezek vastagabb részeit is. (16. ábra.)

A pajor a legnagyobb kárt tudja előidézni az egészen fiatal növényzetben, így elsősorban a csemetekertekben és a mesterséges erdőtelepítésekben, különösen akkor, ha itt viszonylag kevés csemete foglal helyet, és a terület a többi növényzettől, gyomoktól stb. meg van tisztítva, kapálva, mert ebben az esetben a pajorok egyedül csak a megmaradt, kevés számú csemetére van-



16. ábra. A cserebogárpajortól megrágott gyökérzet

nak ráutalva. A kár fokozódik akkor, ha olyan fafajokról van szó, amelyeknek kicsi, nem terjedelmes gyökérzetük van és ez lassú növekedésű, azaz a megrágott gyökérzet nem tudják gyorsan pótolni. Legjobban érzékenyek a pajorrágással szemben a fenyőfélék, amelyekről néha azt halljuk, hogy a pajornak kedvenc eledelei. Ez azonban a valóságnak nem felel meg. A legerősebb kárt természetesen a legnagyobb, tehát harmadik éves pajorok végzik, amelyeknek táplálkozásához legtöbb anyag szükséges. Legkisebb a kár természetes felújítású fiatalosokban, ahol sűrű és nagy-

tömegű csemete van, mert itt egyébként is kevés pajor szókott lenni.

A pajor nemcsak fiatal csemetétet, hanem kisebb-nagyobb fákat is elpusztíthat, éspedig nagyobb területeken.

A cserebogár elsősorban melegebb éghajlat alatt és laza, könnyű, meleg talajokon, főleg homoktalajokon tud nagymértékben elszaporodni, éspedig olyan helyeken, ahol megszakitott erdőállományok között mezőgazdasági területek vagy legelők, vagy pedig az erdőben nagyobb foltok, tarvágások és mesterséges erdőtelepitések vannak. Mivel a bogár legkedvencebb gazdanövénye a tölgy, ezért a cserebogárjárványok tölgyerdők szomszédságában fordulnak elő. Erősen kötött vagy túlságosan nedves, hideg talajokban a pajor nem tud kifejlődni, a bogár ilyen helyekre nem is petézik. Ilyen talajokon cserebogárpajor csak ritkán akad. Az is tapasztalati tény, hogy az idős, zárt erdő talajában, mivel az állandóan hűvös marad, nem tud kellőképpen felmelegedni, tehát a pajor kifejlődésére nem kedvező, a bogár nem rakja le petéit. Ugyancsak elkerüli a kiterjedt, csupasz, növényzet nélküli területeket is, mert itt nem látja biztosítottnak utódjainak életbenmaradását.

A bogár legkedvesebb petézési helyei azok a területek, amelyek öreg tölgyesektől, a bogár táplálkozási helyétől nincsenek messze, rajtuk sem nagyon sűrű, sem nagyon ritka, hanem közepes sűrűségű növényzet van, amely a talajt nem árnyékolja be erősen, nem akadályozza meg annak felmelegedését, de e mellett bőséges táplálékot szolgáltat a pajorok számára. Szükséges még, hogy a talaj homokos, laza is legyen, amely úgy a felmelegedés, mint a pajor mozgása szempontjából tenyészetére kedvező.

Annak ellenére, hogy a cserebogár kiszámíthatatlan nagyságú károkat idéz elő, és károsításával, valamint biológiájával úgy az elméleti rovartudósok, mint a gyakorlati szakemberek százai foglalkoztak, és róla terjedelmes irodalom van, mégis a kártétel ellen teljesen sikeres védekezési eljárások nincsenek. Egyetlen biztos és eredményes, megfelelő védekezési mód az erdőgazdaságban a károsító ellen az, hogy erdeinket természetes úton, szálalóvágásos eljárásokkal, az anyafák árnyékában újítsuk fel, és a fiatalosokat csak azok teljes sűrűsége és megfelelő kora után fokozatosan szabadít-

suk fel az anyaállomány árnya, védő hatása alól. Olyan helyeken azonban, ahol már befejezett tény elé vagyunk állítva, azaz nagyterjedelmu tarvágások, beerdositendő csupasz területeink vannak, ezeket úgy tudjuk legbiztosabban felújítani, hogy először nyárfadugványokkal, mint védőnövényzettel betelepítjük, és 2—3 év múlva ezek alá hozzuk a tenyészendő és érzekeny fafajokat, pl. a tölgyet és a fenyőféléket. Ebben az esetben a nyárdugványok hatalmas, buja és nedvdús gyökérzete, amely a pajornak kedvenc eledele, elvonja a pajorokat nemesebb fafajok gyökerétől. Ezenkívül a pajorjárványos vidékeken erdősítéseinket mindig a főrajzást követő ősszel, vagy az ezutáni tavasszal végezzük, a rajzás és petekérés ideje alatt a beerdositendő területeket teljesen megművelve, növényzet nélkül, fekete ugaron hagyjuk, mert ezzel biztosítjuk, hogy a cserebogár ide kevésbé petézik, és amikor a pajorok teljesen kifejlődnek és a legnagyobb kárt okozzák, akkor a csemetéink már erősek lesznek, a rágást jobban kiheverik.

Ugyanezeket az eljárásokat alkalmazhatjuk a csemetekertekben is. Ezenkívül nagyon jó a csemetekertekben a már pajoros területen a csemetesorok között és magukban a sorokban is olyan növényeket termelni, amelyeknek gyökérzetét a pajor szereti, hogy ezek elvonják a pajorokat csemetéink gyökerétől. Ilyen növények elsősorban a csillagfűrt, saláta, néhány szem burgonya, gyökeres nyárdugványok stb.

Mindazok az eljárások és mérgek, amelyekkel a pajorokat pusztítani, megölni akarták, ezideig teljesen eredménytelenek voltak, és bármely biztosnak hirdetett szer csak arra jó, hogy az erdőgazdaságot felesleges kiadással és munkával terhelje meg.

Ájlanlják a cserebogár elleni védekezésül a bogárnak rajzáskor a fákról való lerázását és összegyűjtését is. Ez a módszer azonban a gyakorlatban, amikor a cserebogár több tízezer és százezer holdas területeken nagymértékben fordul elő, teljesen kivihetetlen, és ugyancsak arra jó, hogy felesleges kiadásokat okozzon. Pl. az 1932—36-os években a debreceni városi erdőkhben 4—5 éven keresztül szorgalmasan gyűjtötték a cserebogarakat, minden évben 15—20 vagon mennyiséget szedtek össze, de a cserebogárjárvány nem szűnt meg.

Nemcsak a szóban lévő két cserebogárfaj károsít Európában, hanem több más cserebogárfaj is. Így többek között hasonló életmódot folytat a nagy kalló cserebogár (*Polyphylla fullo*), az ún. apró, barna (*Amphimallus* stb.), valamint a zöldes és kékes (*Phyllopertha*, *Anomala*) cserebogarak is, amelyek azonban sokkal kisebb számban szaporodnak el, és így lényegesen kevesebb kárt idéznek elő, ezért velük részleteiben foglalkozni nem szükséges.

Pattanóbogarak (Elateridae)

Jellemzi őket az ún. pattanás, amely a torukon lévő túske segítségével történik. A bogarak egy része élőfák fiatal hajtásait rágja, ez a kár azonban elenyésző szokott lenni. Nagyobb kárt okoznak azonban álcáik, az ún. drótféreg, amelyek kemény chitin-bevonatúak, drótszerűek, három pár tori lábuk van. A talajban élnek, elsősorban csirázó magvakkal és fiatal csemeték gyökerével táplálkoznak, és így a csemeték kertjeinkben néha érzékeny kárt okoznak.

Károsításuk ellen úgy védekezünk, hogy a csemetesorokban és a sorok közé olyan mérgezett csalétket helyezünk el, amelyek a drótféreg kedvenc eledelei: pl. burgonyát, sárgarépát, salátát stb. Ezenkívül a talajmegmunkálások alkalmával a drótféreget baromfiak behajtásával vagy gyerekekkel összeszedetjük.

Díszbogarak (Buprestidae)

Karcsú, fémfényű bogarak, virágnedvekből és virágporból élnek, kárt nem okoznak. Álcáik azonban a különböző fafajok ágaiban és törzsében rendszeren a kéreg alatt élnek és aknaszerű meneteket készítenek. Az álca hosszú, hengeres, kissé lapított fejtora nagy, korong alakú, a hosszú törzsrész mintegy farkszerűen csatlakozik hozzá, vagy pedig a potroh végén két barna túske van, lábatlan. Többnyire már elszáradt, elhalt vagy elhaló-félben lévő ágakban élnek. Ezért erdőgazdasági vonatkozásban nem károsak. Két fajuk azonban élőfákon is jelentkezik és tömegesebben elszaporodhat.

Az ezektől megszállt fák már szintén nem egészségesek, hanem betegek, és a díszbogarak csak másodlagosan teleped-

nek és károsítanak bennük. Ez a két faj, a kétsávós tölgydíszbogár (*Coraebus bifasciatus*) és a zöld díszbogár (*Agrilus viridis*). Az első álcája a tölgyek ágán gyűrű alakú, ún. halálgyűrűt rág, a másodiké pedig zeg-zugos hosszanti lapos aknát. (17. ábra.)



17. ábra. Az *Agrilus*-álcá zeg-zugos menetei a gyertyán kérge alatt

Védekezés: erőteljes, a termőhelynek megfelelő fafajok és fafajták telepítése és az állománynak más, elsődleges kórokozótól és betegségtől való megvédése.

Hólyaghúzó bogarak (Meloidae)

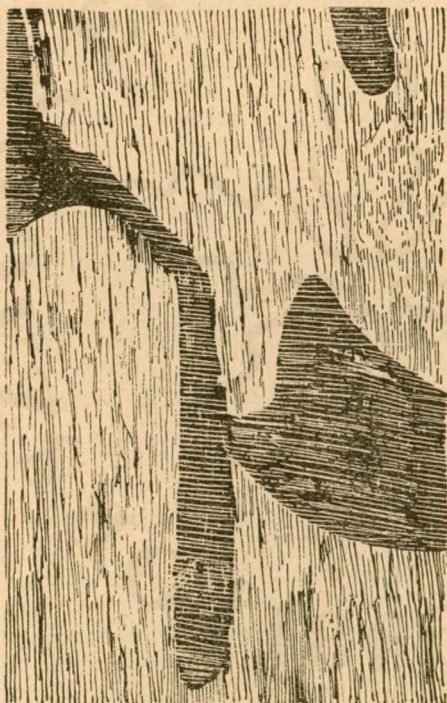
Ide egyetlen erdészeti károsító tartozik, a kőrisbogár (*Lytta vesicatoria*). A nemző a kőrisfa, orgona és fagyal leveleit rágja, néha tömegesen lepi el a kőrisállományokat, és azokat teljesen lekoppasztja. Álcája kárt nem okoz, fejlődési menete még nem teljesen ismeretes. A bogár ellen védekezni meglehetősen nehéz, és legegyszerűbb, ha a fákat ellepő bogarakat a hajnali órákban, amikor dermedt állapotban vannak, a fákról lerázzuk és összeszedjük.

Cincér-félék (Cerambycidae)

A cincérek hosszú, karcsú, négy lábú bogarak, csápjuk vékonyodó, a test felénél hosszabb. Álcájuk hosszúkás, fehér színű, kissé lapított. Lábatlanok, vagy három pár csökevényes lábuk van. Az álcák elhalt fában élnek és fejlődnek ki. A fatörzseket össze-vissza furkálják, és azokban ellipszis-keresztmetszetű meneteket készítenek. A nemző nem károsító, mert rövid élete alatt főképpen virápporral, fánedvvel stb. táplálkozik.

Mivel az álcák legnagyobb része elhalt, száraz vagy már revesedésben levő faanyagban él, ezért erdőgazdasági szem-

pontból nagyobb károkat nem okoznak. Legfeljebb a már ki-
termelt fában károsítanak, tehát úgynevezett technikai káro-
sítók. Ezt azonban könnyen elkerülhetjük olyképpen, hogy



18. ábra. A hőscincér álcájának oknaszerű
rágása a tölgyfa fájában



19. ábra
A kis nyárfacincér álcája rágásától keletke-
zett golyvák a
nyárfahajtáson

a ledöntött fát azonnal lekérgezzük, felmunkáljuk, és az erdő párás termőhelyéről kiszállítjuk. Ebben az esetben a cincéralcák nem fognak károsítani szerfánkban.

Van azonban néhány olyan faj, amelynek álcái élőfákban élnek és károsítanak. Ezek is azonban sebhelyeken, ágcsonkokon vagy elszáradt ág részekén keresztül kerülnek az élőfa belsejébe. Egészen kivételes esetben előfordul az is, hogy a látszólag egészséges fa valamely részében találunk cincéralcát. Ha azonban pontosan számbavesszük a fa termőhelyi és egészségi viszonyait, mindenkor megállapíthatjuk, hogy a megszállt fa valamely más elsődleges károsító hatása következtében legyengült, vagy beteges állapotban van. Vagyis a cincéralcák csak ilyen nedvkeringési zavarokban szenvedő, beteges fákban tudnak élni és károsítani. Ugyanis ilyen esetekben az élő fa már nem tudja azokat a védekezési módszereket (gyantafolyás, fagumieltömés, sebszárítás stb.) kifejteni, amelyek a láb nélküli, tehetetlen cincéralcát megakadályoznák a fában való mozgásban és táplálkozásban, amit az egészséges fa úgy végez el, hogy a még egész apró álcákat egyszerűen megfullasztja.

Az erdőben élőfában a következő cincérfajok fordulhatnak elő:

Barna fenyőcincér (*Tetropium luridum*) fenyőfában.

Fekete fenyőcincér (*Monochamus sartor*) szintén fenyőfákban.

Fenyőágcincér (*Pogonochaerus fasciculatus*) fenyőfák ágaiban él.

Hőscincér (*Cerambyx cerdo*) öreg, megsértett tölgyfákban károsít. (18. ábra.)

Alpesi cincér (*Rosalia alpina*) bükkállományokban szokott előfordulni.

Darázscincér (*Clytus* és *Plagionotus* fajok) a darázsakra emlékeztető cincérek, álcáik kemény lombfákban szoktak élni.

Nagy és kis nyárfacincér (*Saperda carcharias* és *Saperda populnea*). Az első álcája a lágyfák törzsében és vastagabb ágában károsít, a kis nyárfacincéré pedig a nyárfák vékony 2—4 éves hajtásaiban rág, rágása kövekezményeképpen az ágakon kisebb-nagyobb daganatok, golyvák képződnek. Mindig élőfák ágában található. (19. ábra.)

Levélbogarak (Chrysomelidae)

A bogár zömöktestű, kicsi, négy lábfoizú, csápja rövid, a végefele vastagodik. Rendesen élénk színűek, gyakran zöldeskékes fémfenyűek. Az álca apró, pondroszerű, rendesen sötét színű, és ragadós mirigyszőrökkel fedett, 3 pár fejlett lába van; lomha, lusta mozgású.

Mind a nemző, mind az álca növényevő, és pedig élő növényi részekkel táplálkozik, leginkább zöld növényi részt rág, ezért úgy a bogár, mint az álca kártevő életmódot folytat.

A levélbogarak több faja él az erdei fákon. Bizonyos esetekben közepes mértékben el is szaporodhatnak, így különösen a csemetékertekben, és fiatal erdőtelepítésekben érzékeny kárt okoznak.

Főképpen a lágyszárú fajok szoktak erősebben fellépni.

Fontosabb fajaik a következők:

Nyárfalevélbogár (*Melasma populi*) a nyárfaféléken, narancssárga színű.

Fűzfalevélbogarak (*Phyllodecta* és *Galerucella* fajok) apró kékeszöldes bogarak, a fűzféléken és nyárfaféléken károsítanak.

Égerlevélbogár (*Agelastica alni*), szép kékszínű, az égerlevélen károsít.

Tölgy-földibolha (*Haltica quercetorum*), kékeszöld, apró bogár ugrólábakkal, a tölgy levelét rágja.

A levélbogarak és álcáik mindig a zöld levelek külső felületén élnek, és a levelet kiszabdalgják, vagy csak a külső részét lerágva kivázosítják. Ellenük úgy védekezünk, hogy gyomorméreg vagy bőrméreg oldatával permetezzük be a növényzetet, vagy szedjük a bogarakat.

Ormányosbogarak (Curculionidae)

Az ormányosbogarakat az jellemzi, hogy fejük ormánszerűen megnyúlt, csápjuk törött vagy bunkós, lábfejük négyizű. Álcájuk apró, fehér színű, hasfelé görbült, pondroszerű és mindig lábatlan. Az álca kevés kivétellel rejtetten, valamely növényi rész belsejében él. Mind a nemző, mind az álca növényevő, az álcák egy része élő növényi részekkel, másik

része pedig elhalt növényi anyagokkal táplálkozik. Több fajuk van, amikor mind a nemző, mind az álcá károsító.

Erdővédelmi szempontból csak azok a fajok érdekelnek bennünket, amelyek az erdőben az élő fákon nagyobb méretű károkat okoznak rágásukkal.

A rövidormányú bogarak az erdei fák lombját lyukasra rágják. Ez a kártétel azonban nem szokott nagymértékű lenni, és így ez ellen védekezni nem szükséges. Ugyanezeknek az álcái az erdei talajban élnek, és az élő gyökerek elrágásával károsítanak. Kártételük azonban szintén nem nagy jelentőségű, legfeljebb csemetekertekben okozhatnak kárt, és ekkor ellenük a cserebogár-pajor károsításánál előadottak szerint kell védekezni.

A hosszúormányú bogarak álcái többnyire elhalt vagy száradófélben levő fatörzseken és ágakon élnek, aknákat ráganak a kéreg alatt és részben a fában. Mivel ez az életmód az élő fát nem károsítja, az álcák működése ellen védekezni nem szükséges. Nemzőik ellenben élő növényi részeken, rügyön, hajtáson, termésen károsítanak. Ez a károsítás erdőgazdasági vonatkozásban jelentéktelen, és így ellene nem szükséges védekezni.

A mezőgazdaságban és gyümölcsösökben azonban több ormányos bogár okoz kárt. Egy ormányos bogár ellenben a fiatal fenyőállományokban néha érzékeny károkat idézhet elő, mert tömegesen elszaporodhat. Ez a nagy barna fenyőormányos (*Hylobius abietis*). (20. ábra.) Álcája fenyőtuskók és gyökerek kérge alatt él, de csak elhalt anyagban, ezért nem károsít. A nemző azonban a fiatal fenyők hajtásainak a kergét rágja le. A rágás néha olyan nagymértékű, hogy ebbe a fiatal csemeték belepesztülnek. Az erősen megsebzett hajtásokon gyantafolyás keletkezik, amiről a kártételt idejében megállapíthatjuk. Különösen nagyterjedelmű tarvágások mellett elterülő fiatal fenyvesekben szokott a bogár tömegesen elszaporodni, mert ott korlátlanul rendelkezésére állnak a fejlődéshez szükséges feltételek, az elhalt fenyőtuskók és gyökerek, amelyekben az álcák fejlődnek ki, és a fiatal fenyőtelepítések, amelyek a bogárnak szolgálnak táplálékul. Nem helytálló az a néha hangoztatott állítás, hogy a *Hylobius*nak úgy az álcája, mint a nemzője másodlagos károsító, azaz csak nedvszegény fenyőegyedeken tud károsítani. Ez csak az

álcákra vonatkozhatik, a nemzőre azonban nem, mert ez szabadon él, és nem függ gazdanövénye egészségi állapotától, módjában áll egyik csemetéről a másikra menni, és azokat rágásával egészségi állapotukban legyengíteni. (21. ábra.)

A bogár károsítása ellen úgy védekezhetünk, hogy vágásainkat és fiatalosainkat nem sorakoztatjuk nagy területeken egymás után, hanem szétszórt apró vágásterületekkel dolgo-



20. ábra. A nagy barna fenyőbormányos nemzője

zunk, vagy még jobb a felújítást természetes úton szálaló-
vágásos eljárásokkal végezni, a fiatalosokat pedig lombfák-
kal elegyes állománnyá kell átalakítani. A bogár nagy el-
szaporodása esetén szükséges még a fenyőtuskókat és a ki-
álló fenyőgyökereket lekérgeztetnünk, hogy a Hylobius álcá-
jának lakóhelyét megszüntessük. A bogár elleni mérgekkel
való permetezés eredménytelen, mert zavarás esetén a földre
vetik magukat, és a talajtakaróba vonulnak, ahol hosszú időn
keresztül táplálkozás nélkül életben maradnak. Ezenkívül
szedetni is lehet őket.

Az irodalomban kártevőként említett *Pissodes*-fajok, ame-
lyeknek álcái a fenyőágak és a törzsek kérge alatt élnek,



21. ábra
A fenyő-
ormányos
bogár rá-
gása a fe-
nyőhajtá-
son



22. ábra. Az égerormányos
károsítása az éger hajtásán

valójában nem károsítók, mert a tüzetes megfigyelés mindig megállapítja azt, hogy száradó- vagy elhalófélben lévő fákon rágnak. Nemzõik olyanféle életmódot folytatnak, mint a Hylobius, de sohasem okoznak észrevehető károkat.

Az *égerormányos* (*Cryptorhynchus lapathi*) álcája az égerfák vékonyabb ágainak kérge alatt kanyargós meneteket rág, csak betegeskedő egyedekben fordul elő, tehát úgynevezett másodlagos kártevő. De egyébként sem szokott ilyenemű nagyobb kártételt okozni. (22. ábra.)

A *tölgymakkormányos* (*Balaninus nucum* és *glandium*) álcája a tölgy termelésében okoz nagyon gyakran érzékeny károkat. Elsőleges kártevő, mert egészséges fák termését is ellepi. Károsítása ellen védekezni nagyon nehéz, mérsékelhetjük olyképpen, hogy a korábban lehulló pondrós makkot, még mielőtt azokban az álca kifejlődne, összeszedetjük és elégetjük, vagy sertésekkel etetjük fel.

Szúfélék (Ipidae vagy Scolytidae)

Ezek a legapróbb bogarak, amelyekről sok erdészeti szakíró is azt állítja, hogy az erdőnek legveszedelmesebb ellenségei. Ez az állítás azonban nem felel meg a valóságnak. Az úgynevezett szúkárosítások fenyőállományokra vonatkoznak, melyekben a kéreg alatt élő álcák végeznék a pusztítást.

A soproni erdőkben a szúk kártételének megállapítására végzett vizsgálatok az alábbi eredményeket mutatták:

A szúk álcáit sohasem találták meg egészséges fákon, sőt olyan fákon sem, amelyek nedvkeringési zavarokban szenvedtek, vagyis beteges állapotban voltak. A szúk csak olyan fenyőket szálltak meg, amelyek már elhalófélben voltak, ezenkívül az elszáradt fákat, valamint a levágott és kéregben hagyott anyagot. Ezeket viszont gyorsan és oly tömegben lepték el, hogy a kéreg alatt alig lehetett találni szúrágásmentes helyet. Néha egy vágásban több száz m³ fenyőbányafa feküdt kérgezetlenül, amelyek a szúk tenyészhelyéül szolgáltak, és ilyen körülmények között sem tudtak egyetlen élő, egészséges fán szúkárosítást megfigyelni. Pedig a soproni erdőkben a lúcfenyő elterjedésének éppen a határán van, ahol már nincsenek meg a tenyészetéhez szükséges optimális életfeltételei. Gyakran fordul elő a lúcfenyőn a gyökérrontó tapló

károsítása, valamint a szárazság következtében is sok állomány szenved és pusztul el, a széldöntés is gyakran számos fatörzset dönt ki, amelyek közül soknak a gyökere még félig a talajban marad, és ilyen körülmények között sem szállják meg a szúk az élőfákat, csak a már elpusztultakat.

Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy az úgynevezett szúkárosításnak komoly alapja és nagy jelentősége nincs, és így a szúk ellen védekezni sokszor nem is szükséges.

Van azonban egy-két szúfaj, amelynek nem az álcája, hanem a nemzője végez kártételt. Egyik ilyen faj a fenyőbél-szú (Myelophilus piniperda), amelynek nemzője különböző korú erdei-, fekete- és simafenyő egyéves hajtásainak a belét fúrja ki. Ez a károsítás egészséges példányokon történik, és néha jelentékeny, mert az így kifúrt hajtásokat a szél letöri. Az álcája ledöntött és elszáradt fenyőtörzsek vagy fenyőtuskók kérge alatt fejlődik ki, tehát nem károsít. A károsítás ellen akképpen védekezhetünk, hogy eltávolítjuk az erdőből az álcák fejlődéséhez szükséges anyagot, a törzseket és tuskókat a lehető legrövidebb időn belül lekérgezzük. (23. ábra.)

Általánosságban a lombfákon élő szúfélékre is az elmon-



23. ábra. A kis erdei fenyőbél-szú kétkarú rágásmenetei az erdeifenyő kérge alatt

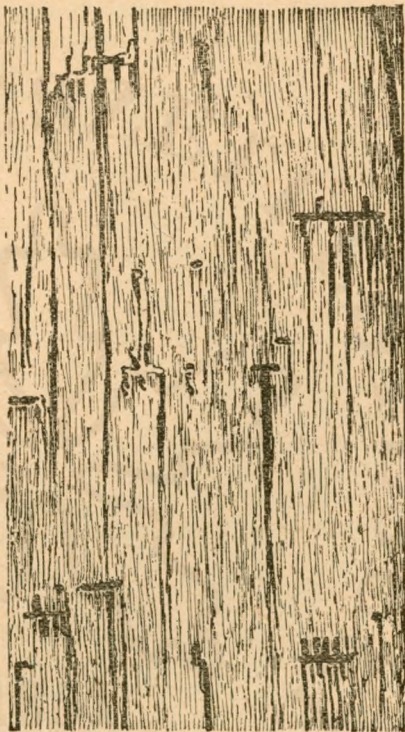
dottak érvényesek. Itt is a Scolytus és Hylesinus fajok nemzői elsősleges kártételt végeznek élő fák fiatal hajtásain olyképpen, hogy a kérget foltokban megrágják. Ez a kártétel azonban nem szokott nagyobb mértékű lenni, és azért sem életbevágó, mert ezek regenerációs képessége erős. Ha mégis érzékenyebb károkat okoznának, az ellen ugyanúgy kell védekezni, mint azt a fentiekben a fenyőbészú esetében láttuk.

Ide tartozik a szilhánccsú, amelyet azzal gyanúsítanak, hogy az egyik szilfáról a másikra terjeszti a szilfavészgomba spóráit, és beoltja ezzel a szilfák hajtásait. Erről a kérdéstről a gomba tárgyalásánál már szóltunk.

Ilyen a kőrishánccsú is, amelynek nemzője a kőrisfa kérgén apró és szétszórt rágásaival az úgynevezett kéregrózsát okozza.

A fatörzsön élő szúk között vannak olyanok is, amelyek mélyen a fa

belsejében készítik meneteiket. Ezeknek legtöbbje ugyancsak elhalt, elszáradt faanyagban él, és ezzel csak technikai károsítást végez, azaz a kitermelt faanyag értékét és műszaki felhasználását csökkenti, de élőfákban nem károsít. Mivel ezek a szúk csak olyan fában tudnak élni, amely bizonyos mértékű nedvességet tartalmaz, ezért kártételük ellen úgy kell



24. ábra. A fenyőfa-szú létrás menetei a lucfenyő fájában

védekezni, hogy a faanyagot gyorsan lekérgeztetjük, felmunkáljuk, és az erdőből azonnal kiszállítjuk. (24. ábra.)

A fában élő szúk között van egy faj, amely élő fákban rágja meneteit, ez a kétalakú szú (Anisandrus dispar). Mindenféle lombfában előfordul, különösen gyakran az agyonnyesett gyümölcsfákban, és itt kártétele néha érzékeny lehet. Teljesen egészséges faanyagban azonban nem károsít, hanem csak a nedvkeringési zavarokban levő, beteg, vagy a gombák-tól álgesztessé tett fákban, mint amilyenek az erősen sebzett, agyonnyesett gyümölcsfák.

4. Hártyásszárnyú rovarok

Az idetartozó darázsféle rovaroknak két pár hártyás szárnyuk van, a nőtények tojócsővel vagy fullánkkal rendelkeznek és tökéletes átalakulással fejlődnek. Álcájuk az ún. álhernyó, amelynek sok lába van, vagy pedig pondroszerű, lábatlan.

Három családot említünk fel, amelyeknek álcái az erdőben károkat okozhatnak. A nemzők rövidéletűek, károkat nem idéznek elő. Ez a három család: a levéldarazsak, a fadarazsak és a gubacsdarazsak családja.

Levéldarazsak (Tenthredinidae)

A levéldarazsak valamennyi fajának álcái élő növényi részekkel, levelekkel táplálkoznak. Álcájuk, az ún. álhernyó, mely a lepkék hernyójához hasonló, de csak 8 vagy 18—22 lába van. Az álhernyók vagy szövedékben élnek, vagy szabadon, és ekkor jellegzetesen meggömbült S alakjuk van. Több fajuk van, amelyek közül néhány erdei fák levelein él. Egyik-másik faj nagyobb mértékben is elszaporodhatik, és különösen csemetekertekben és fiatalosokban a fenyőféléken okozhat kárt.

Elszaporodásuk oka rendszeren a száraz időjárás és az elegetlen fenyőállományok jelenléte. Ugyanis valamennyi fajnak az álcája a rágás után bábozásra vagy téli pihenőre a talajtakaróba vonul, s ott hosszabb ideig tartózkodik. Szükséges tehát, hogy a talajtakaróba vonult álcáknak száraz és

meleg búvóhelye legyen, mert egyébként ott feltétlenül elpusztulnának. Ezt biztosítja részükre az említett két feltétel, mert a fenyőállományoknak vastag, száraz tűalma van.

Említésre méltó fajaik a következők:

Erdeifenyő-szövődarázs (*Acantholyda stellata*), álcája az erdeifenyő tűit rágja.

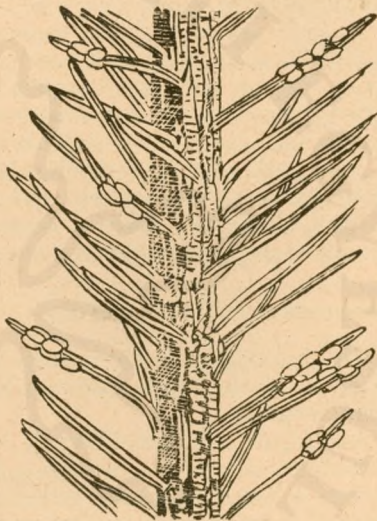
Lucfenyő-szövődarázs (*Cephaleia* vagy *Lyda abietis*) a lucfenyőn él. (25. ábra.)

Erdeifenyő-levéldarázs (*Lophyrus pini*), az erdeifenyőn károsít, a levéldarazsak között a legtöbbször és a legnagyobb mértékben szokott elszaporodni és károkat okozni.

Lucfenyő-levéldarázs (*Lygaeonematus abietum*) a lucfenyőn él, különösen a melegebb vidékekre telepített középkorú lucfenyvesekben szokott jelentkezni, és az éppen kibontakozó hajtások zsenge tűit rágja le. Az álca igen apró, zöld, a tűk között alig lehet megtalálni, ezért sokszor a felületes szemlélő azt hiszi, hogy a rágott lucfenyőhajtásokat a fagy károsította meg.

A lombfaféléknek is megvannak a levéldarázs fajai, különösen a nyár- és fűzfaféléken él sok faj. Ezek azonban nem szoktak nagyobb mértékben elszaporodni.

A levéldarazsak elszaporodása ellen eredményesen úgy védekezhetünk, hogy lombfákkal elegyes fenyőállományokat létesítünk, mert ezeknek vékony, laza és hidegebb alomtakarója nem biztosít az idevonuló álhernyóknak kedvező életfeltételeket. A talajtakaróba vonult álcákat úgy irthatjuk, hogy a fenyvesekbe sertéskondát hajtunk be, vagy a lomb-



25. ábra. A lucfenyő-szövődarázs petéi a lucfenyő tűin

takarót csomókba összegereblyéztetjük és elégetjük. A fákon rágó álcákat pusztíthatjuk valamely gyomor- vagy bőrméregoldat permetezésével.

Fadarazsak (Siricidae)

A fadarazsak hengeres, fehér, csökevényes lábú álcája különböző fáknban él, és ebben körkeresztmetszetű aknákat rág. Ezek a menetek mindig mélyen benyomulnak a fatestbe, és néha gazdagon behálózzák azt, ezzel a fát mechanikai célokra alkalmatlanná teszik.

A fadarazsak élőfában sohasem károsítanak, hanem csak ledöntött vagy elszáradt anyagban, különösen akkor, ha az ilyen törzsek kéregben hagyva, sokáig az erdő párás levegőjében maradnak. A felmunkált és gyorsan kiszáradt vagy beépített faanyagot nem szállják meg.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a fadarazsak csak technikai kárt idéznek elő, és ez ellen is könnyen védekezhetünk akképpen, hogy a levágott vagy elszáradt faanyagot azonnal felmunkáltatjuk és az erdőből kiszállítjuk.

Gubacsdarazsak (Cynipidae)

Úgy biológiai, mint erdészeti tekintetben igen érdekes életmódú rovarok, mint erdészeti károsítók azonban alárendelt jelentőségűek.

Sok fajuk van, amelyeknek legnagyobb része a tölgyfélék különböző szervein, a levélen, a hajtáson, a termésen stb. él és ezeken a fajra jellemző gubacsokat hoz létre. A gubacs a nőtény szúrása után lerakott petéből kikelő álcának a táplálkozása és a növényi szövetre való hatása következményeképpen jön létre. Az álca ezekben a gubacsokban fejlődik ki és itt bábozódik be. A gubacsképzés a fáknak rendszeren jelentéktelen kárt okoz, és csak akkor nagyobb a kártétel, ha a gubacsképzés nagyobb mértékben a termésen keletkezik, mert ekkor a termés helyén csak gubacs képződik. Ilyen termés-gubacs a bőrcserzésre használt, ágas-bogas kifejlődésű tölgy-gubacs, amely a kocsányostölgy terméséből képződik. Nagy gubacstermés esetén tehát makktermésre nem számíthatunk.

Biológiaiilag azért érdekesek a gubacsdarazsak, mert majd-

nem minden fajnak két külön nemzedéke van, amelyeknek a gubacsaik is másformák. Az egyik nemzedék ivaros, hímekből és nőtényekből áll, a másik pedig ivartalan, azaz tisztán csak nőtények vannak, és ekkor a peték szűznemzéssel fejlődnek.

Fürkészdarázsak (Ichneumonidae)

Az idetartozó apró darázsféléket újabban több családra osztják fel. Biológiai tekintetben általában megegyeznek, mert valamennyi faj élősködő életmódot folytat. Élősködésük tárgya azonban nem a növény, hanem az állatvilág, és pedig a rovarok. A fürkészdarázsak a legkülönbözőbb fajú rovar-álcákba, bábokba, petékbe, ritkábban nemzőkbe rakják petéiket, és a kikelő álca gazdája testének szöveteiből táplálkozik. Ezzel az életmódjukkal segítőtársaink az erdő káros rovar-ellenségeinek pusztításában, kártételük leküzdésében. Hogy a fürkészdarázsak meg tudják-e gátolni a káros rovarok elszaporodását, vagy véget tudnak-e vetni a már elszaporodott káros rovaroknak, a vélemények eltérők. Egyes kutatók szerint másodlagosak, azaz csak legyengült, beteges rovarokba rakják petéiket, az álcák csak itt tudnak fejlődni. Ennek a felfogásnak azonban több tény ellentmond, de abban általában megegyeznek, hogy a fürkészdarázsak elszaporodása és működése minden esetben hasznos segítség a rovarjárványok leküzdésében.

5. Lepkék

A lepkékre jellemző a két pár pikkelyes szárny, a hosszú szívóvá átalakult szájrészek, a tökéletes átalakulás és az 5—8 pár lábú álca, az úgynevezett hernyó. A nemzők csak virágneveket szívnak, ezért közömbösek, a hernyók azonban legtöbbször zöld, élő növényi részekkel táplálkoznak, tehát károsak. A kár akkor jelentős, ha nagy tömegekben szaporodnak el, és az erdőt teljesen lekopasztják. Különösen érzékenyek a rágásra a fenyőállományok, mivel ezeknek csak egészen kis visszaszerző képességük van és nem tudnak olyan könnyen újra kizöldellni, mint a lombfák. Ezért a fenyvesek két-háromszori lerágás után feltétlenül elpusztulnak.

A lepkéknek nagyon sok fajuk és családjuk van. Rendszerint es biológiai vonatkozásban két nagy csoportra szokták felosztani őket, az apró és nagy lepkékre. Az apró lepkék úlcái többnyire rejtetten, azaz valamely növényi szerv belsejében élnek, és ott aknákat rágnek. Potrohlábaikon köralakú, zárt horogkoszorú van.

A nagy lepkék hernyói viszont a növényi szerv külső felületén élnek, és külsőleg rágják azokat. Mivel a növény belsejében élő állat nagymértékben függ az élő növény nedvkeringési viszonyaitól, ezért sok kutatónak az a véleménye, hogy az így dolgozó lepkefajok másodlagos károsítók, vagyis csak legyengült, beteg növényekben tudnak élni és kifejlődni. Ez a felfogás azonban a lepkék úlcáira vonatkozóan nem teljesen helytálló, mert ezek a lábakkal rendelkező, fürge és mozgékony állatkák a helyüket gyakran változtatják, és így nagymértékben függetlenítik magukat a növény egészségi állapotától.

Apró lepkék

Az apró lepkék különböző növényekben és azoknak különböző szervein élnek. Vannak levélrágók, levélsodrók, levélaknázók, rügy- és hajtásfűrők, kéregaknázók, termésfűrők és néhány gubacskepző is akad köztük. Általában nem szoktak nagy tömegben elszaporodni, ezért kártételük nem jelentékeny, legfeljebb akkor, ha fontos szervben, pl. a főhajtásban élnek.

Fenyőkön:

Vörösfenyő-molypille (*Coleophora laricella*), apró hernyója a vörösfenyő tűit fúrja ki, és abban mint zsákban lakik, további rágása alatt ezt magával cipeli. Az avatatlan szemlélőnek az a benyomása, mintha a tűk elszáradtak vagy elfagytak volna.

Erdeifenyő-rügyfűrőpille (*Evetria turionana*), a hernyó a rügyben furkál.

Erdeifenyő-hajtásfűrőpille (*Evetria buolinana*), a hernyó az erdeifenyő fiatal hajtásait fúrja ki. Néha tömegesen elszaporodik, és érzékeny károkat okozhat. Ha a két faj több éven át

károsítja az erdeifenyőt, bozontos seprő- és kandelábersoneszerű hajtások képződnek. A főhajtás gyakran elpusztul.

Erdeifenyő-gubacspille (*Evetria resinella*), a hajtást rágja, itt gyantagubacs képződik, amelyet a hernyo lakásul használ.

Vörösfenyő-gubacspille (*Laspeyresia zebeana*), a hernyo a vörösfenyő 2—4 éves hajtásait furkálja, a rágás helye golyvaszerűen megduzzad. Valószínűen ez a rágás szolgál támadási kapuként a vörösfenyő-rákgombáknak.

Jegenyefenyő-sodrópille (*Tortix murinana*), a hernyo a jegenyefenyő rügyeit és tüit rágja, a tüket csomóba összeszövi és ebben lakik. Néha érzékeny károkat okoz.

Lombfákon:

Tölgy-levélmoly (*Tischeria complanella*), a tölgyfélék leveleinek belsejében aknát rág, amelyek később mint fehér hólyagos foltok jelentkeznek.

Tölgysodrópille (*Tortix viridana*), a tölgyfélék leveleit rágja, ezeket összeszövi, és a hernyo az összeszövött levelek között lakik. Néha észrevehető károsítást végez. A hernyo és a lepke is zöldszínű.

Üvegszárnyú lepkék (*Sesia-félék*). A lepkék szárnypikkelyzete igen hiányos, ezért a szárny átlátszó, üvegszerű. Hernyóik különböző lombfák, főképpen a füz- és a nyárfélék hajtásainak a belét fúrják ki. A rágás környékén kisebb golyvaszerű daganat képződik.

Farontópillék (*Cossus- és Zeuzera-fajok*). A lepkék nagyobbak, de szerkezetbeli, valamint biológiai alapon tartoznak az aprólepkékhez. Az elsőnek nagy, húsvörösszínű, a másodiknak kisebb, sárgás, kékpettyes hernyója különböző lombfák törzsében és ágaiban rág, ezeket össze-vissza furkálja. Csak megbezett vagy beteg faegyedekben tudnak élni.

Mivel az apró lepkék hernyói a legtöbb esetben elrejtözve élnek a növényi szerv belsejében, ezért a hozzájuk való férkőzés és az ellenük való védekezés nagyon nehéz. Mérges folyadékkal való permetezéssel sem érhetünk el célt. Védekezési eljárásunk csak az lehet, hogy elegyes erdőket létesítünk, állományainkat fokozatosan szálalóvágásokkal újítjuk fel, mert így fiatalosunk árnyékos, hűvös, páratelt légkörben marad, amit a lepkék nem szeretnek és elkerülnek. Ezenkívül véde-

kezhetünk ellenük olyképpen is, hogy a megtámadott és a hernyót még magában rejtő növényi részeket, rügyeket, hajtásokat, gubacsokat, levélszövedékeket stb. leszedjük és el-égetjük.

Nagy lepkék

A nagy lepkék nagyságukban és alaktani tulajdonságban is különböznek az apró lepkéktől, valamint abban, hogy hernyóik potrohlábai csak félkörben horgasak és a hernyók mindig szabadon élnek. Ezek is valamennyien növényevők, zöld levelekkel táplálkoznak. Számptalan fajuk van, ezek között néhány faj olyan tulajdonsággal rendelkezik, hogy hatalmas tömegekben tud elszaporodni, és többezer holdnyi területen az erdők faállományát lekopaszthatja. Ezek a fajok erdészeti szempontból igen figyelemreméltók, mert károsításuk több éven keresztül és gyakran folytatódhat, ezért az erdőgazdaságnak nagy károkat okozhatnak. A kártétel különösen fenyőerdőkben veszedelmes. Erdészeti kártevők csak az éjjeli lepkék közt vannak.

Míg az apró lepkék egyes fajainak a legtöbb esetben megvan a szigorú gazdanövénye, addig a nagy lepkék legtöbb faja több gazdanövényen él, ún. polifág rovar. Azonban ezeknek is van kedvelt gazdanövényük, melyet legszívesebben rágnak, és ha ez nagyobb tömegben rendelkezésükre áll, akkor a hernyóelszaporodás könnyebben bekövetkezhetik. Ezért az elegyes faállományok a hernyóveszélyek szempontjából ellenállóbbak, mint az elegyetlenek.

Arra vonatkozóan, hogy a káros lepkék nagy elszaporodásának mi az okozója, a vélemények eltérők. Megítélésünk szerint a legtöbb esetben az elszaporodásnak nem egyetlen, hanem több oka van. Ezek között természetesen szerepel a fentemlített elegyetlenség is, mert hiszen ettől függ a hernyó bőséges táplálkozása. Azonban nem valószínű, hogy ez lenne a döntő körülmény, mert hiszen akkor a hatalmas kiterjedésű elegyetlen bükkösökben és lúcfenyvesekben kellene a leggyakoribb hernyódulásoknak előfordulni. A tapasztalat azonban ezt nem igazolja. Ennél sokkal fontosabb, véleményünk szerint, az időjárási viszonyoknak a rovar tenyészetére kedvező vagy kedvezőtlen változása vagy ismétlődése. A tapaszt-

talat azt mutatja, hogy a hernyódulások mindenkor meleg, száraz, esőszegény évek sorozatában, vagy közvetlenül ezután szoktak fellépni. Valószínű, hogy ehhez még más feltételek is szükségesek, és pedig az elszaporodásra hajlamos lepkefaj ellenségeinek a hiánya, vagy valami oknál fogva ezeknek erős mértékben való lecsökkenése. Gondolunk itt a rovarpusztító állatok megfogyatkozására, az élősködő fürkészarazsak hiányára, valamint a rovarevő apró emlősök és rabló rovarok csökkenésére is. Szerepel ezenkívül a károsító életmódjához szükséges élethely kedvező vagy kedvezőtlen volta. Gondoljunk a fenyőerdőkben, különösen az erdeifenyvesekben gyakran és nagyobb mértékben fellépő, legkárosabb három lepkefaj: a fenyőaraszoló, a fenyőbagolyféle és a fenyőszövőlepke életmódjára. Mind a három lepkefajnak az a tulajdonsága, hogy hernyóik a talajtakaróba vonulnak bebábozás vagy áttelelés céljából. Ezt a hosszabb pihenést csak száraz és meleg helyen tudják elviselni a hernyók és a bábok, mert más feltételek esetén elpusztulnak. Mindezeknek a körülményeknek, vagy legalábbis többnek az összejátszása szükséges ahhoz, hogy a káros lepkefaj nagy tömegben elszaporodhassék.

Nagyobb szerepük lehet a lepkehernyók elszaporodásában a fürkészarazsaknak és fürkészlégyeknek. Ezeknek a parazita rovaroknak évenként 2—4 nemzedéke is lehet, de ezek csak abban az esetben tudnak kellő mértékben elszaporodni, ha számukra rendelkezésre állnak a gazdaállataik, a rovarálcák. Mivel a lepkék hernyói csak egy-két hónapig táplálkoznak és élnek, ezeken a parazita rovaroknak rendszeren csak egy nemzedéke tud kifejlődni. A fürkészarazsak következő nemzedékeinek új gazdarovarokra van szükségük, és ezeket csak egy más rovarfaj szolgáltathatja. Egyes erdőkben, ahol több fafaj van és ahol még változatos és gazdag aljnövényzet is borítja a talajt, ebben a számos fajból álló növény-szövetkezetben többféle rovar és mindenféle időben megtalálja a táplálékát, és így a fürkészarazsak többi nemzedékeinek is rendelkezésre állnak a gazdaállatok. Ellenben elegendően erdőben, ahol még aljnövényzet sincs, csak kevés rovarfaj kapja meg az itt szereplő egyetlen növényen a táplálékát, és így a fürkészarazsak többi nemzedéke sem találhatja meg az elszaporodáshoz szükséges több fafajú és különböző időben élő gazdarovarokat. Ezek az összefüggések nemcsak a fürkészekre

és ezek gazdarovaraira vonatkoznak, hanem kapcsolatban vannak az erdő valamennyi növényi és állati élőlényével is. Az erdő, mint önálló életközösség, számtalan növényfajt és állatfajt foglal magában, amelyek rendes körülmények között bizonyos harmónikus egységet adnak, és ezt csak valamely erőszakos beavatkozás szokta felborítani. Így pl. az ember helytelen beavatkozása az erdő életébe, amikor természetellenes, nagy tarvágásokat létesít, vagy az őshonos, elegendes erdők helyén egy fafajból álló, nagyobb erdőt hoz létre stb.

Rá kell mutatnunk itt arra is, hogy az erdő életközösségében, mint hasznos tagok igen fontos szerepet töltenek be a rovarevő, éneklő madarak. Mindenki megfigyelheti, aki nyitott szemmel jár az erdőben, hogy milyen eltérő madárvilága van az elegendes és az elegyetlen erdőknek. Elegyetlen akácokban, vagy elegyetlen erdeifenyvesekben alig hallunk madárdalt, mert csak kevés madárfaj tud megélni az ilyen erdőkben. És ez természetes is, mert a fentiek alapján be kell látnunk, hogy ilyen helyen a madarak nem kaphatják meg megfelelő mértékben az életük fenntartásához szükséges változatos táplálékot, mert ezekben az egyoldalú növényiszövetkezetekben a rovarvilág is csak egyoldalú, azaz kevés fajból álló lehet. És ez a kevés faj, ha nagyobb mértékben is szaporodik el, a madárvilág részére csak egy-két hónapig tud táplálékot nyújtani.

Az előrebocsátottak alapján beláthatjuk azt, hogy oly komplikált összetételű életközösségben, mint amilyen az erdő, nem könnyű megállapítani azt a körülményt, hogy egy bizonyos rovarkárosító hatalmas elszaporodásának mi az okozója. A tapasztalat azt mutatja, hogy a tömeges rovardulás majdnem mindig egybe van kötve a szélsőséges időjárású évek egymás után való megjelenésével.

Az elmondottak ismeretében nagy vonalakban adva van az a megelőző, preventív védekezési mód, amely, ha nem is teljesen biztosan, de mindenesetre segítségünkre van a rovardulások megakadályozásában, vagy azok csökkentésében. Ez pedig az az erdőművelési alapelv, hogy ha a termőhelyi viszonyok megengedik, *mindenkor* elegendes állományokat létesítsünk, lehetőleg kíméljük az erdő aljnövényzetét, az állományainkat fokozatosan felújító vágásokkal, természetes úton újítsuk fel, ne sorakoztassunk egymás után nagy tarvágáso-

kat, dolgozzunk apró és szétszórt vágásokkal, faállományainkat lehetőleg több koronaszintű és vegyeskorú fákból alakítsuk ki, az erdő talaját és talajtakaróját tartsuk jókarban, ne engedjük szélsőséges állapotot (pl. vastag, száraz túalomtakarót, vagy alomnélküli talajt stb.) kialakulni. Biztosítsuk az éneklőmadarak fészkelési és elszaporodási lehetőségét, bokros erdőszélek és tisztások, valamint fészekodvak létesítésével. Ilyen feltételek közt legjobban elérhetjük, hogy olyan harmónikus erdei életközösséget tudunk biztosítani és állandósítani, amelyben a legtöbb fajú élőlény, növény és állat (hasznos madarak, hasznos és közömbös rovarok) állandóan kedvező viszonyban tud egymással élni, és a káros rovarok sem tudnak egyoldalúan nagyobb mértékben elszaporodni.

Abban az esetben, ha mindezek ellenére — az időjárási viszonyok kedvezőtlen volta miatt — a káros rovarok elszaporodása mégis bekövetkeznék, szükséges, különösen a fenyőerdőkben, hogy emberi beavatkozással is közbelépünk, és felhasználjuk a technika fegyverzetét a károsítók irtására. Ennek többféle módja van, de gondosan mérlegelni szükséges, hogy közülük melyik eljárást alkalmazzuk.

Az erdefenyő lepkekárosítóinál, amelyek majdnem valamennyien a vastag, száraz túalom alá vonulnak bebábozódásra vagy téli pihenőre, sokszor sikerre vezet, ha sertéseket hajtunk be az erdőbe, amelyek sok rovarot pusztítanak el. Az aranyfarú pille esetében, amelynek hernyói téli pihenőállapotukat összecsoportosulva, ún. hernyófészkekben töltik, ezeknek a hernyófészkeknek hernyózóollóval való leszedésével és elégetésével érhetünk el eredményt. A búcsúspillét viszont, amelynek hernyói nappalra rendszeren tömegesen gyűlnek össze a fák törzsén levő hernyófészkekben, a jól megtalálható nagy hernyófészkeknek a felégetésével, vagy mérgekkel való bepermetezésével pusztíthatjuk.

A fenyőerdők károsítóinak esetében, ha azok igen nagy mértékben szaporodnak el, meg kell kísérelnünk a fákon pusztító hernyóknak kémiai anyagokkal, mérgekkel való irtását is. A mérgek alkalmazásakor először ki kell próbálni azok hatásosságát, mert a forgalomban olyan mérgek is vannak, amelyeknek eredménye kétséges.

Az erdészeti szempontból fontosabb lepkekártevők a következők:

Fenyőféléken:

Erdeifenyő-araszolópile (*Bupalus piniarius*). Az erdeifenyőnek a bagolypillével egyetemben a legveszedelmesebb ellensége. Nagy tömegekben tud elszaporodni, és hatalmas károsításokat végezni, az elegyetlen erdeifenyveseket több-ezer holdon lekopaszthatja. A lepke rozsdabarna, elmosódó sárgásfehér foltokkal, a négy szárny egyszínű. A hernyó zöld, fehér hosszávokkal, öt pár lábbal araszolva mozog. A hernyó júliustól októberig rág, ezután vonul téli pihenőre a bebábozódás végett.

Erdeifenyő-bagolypille (*Panolis flammea* vagy *piniperda*); ugyanolyan veszedelmes pusztítója az erdeifenyőnek, mint az előbbi. A lepke vörösbarna, a szárnyon jellegzetes bagolypille-rajzolatral, egy-egy nagyobb és több apró fehér folttal. A hernyó fejlett korában 16 lábú, zöldes, három fehér háti és egy-egy oldalsó sárgás sávval. A hernyó június-júliusban rág, azután a talajra ejti magát, és a talajtakaróba vonul bebábozódás végett.

Mindkét károsító ellen, mivel életmódjuk nagyjában megegyező, úgy védekezünk, hogy a megtámadott állományokba sertéseket hajtunk be, vagy a vastag tűalmot összegereblyéztetjük és elégetjük. Ezt természetesen abban az időben kell végezni, amíg a hernyók és a bábok a talajtakaróban vannak. A fákon rágó hernyókat pedig pusztíthatjuk különböző mérges anyagoknak a permetezésével.

Vetési bagolypillék (*Agrotis*-fajok). A lepke bagolypille rajzolatú, világosabb színű. A hernyó piszkoszöld vagy földszürke színű, népiesen porkukacnak hívják. A hernyó minden-évő, különösen csemeték, elsősorban fenyőfélék, de mezőgazdasági növények is táplálékául szolgálnak. Úgy a mező-, mint az erdőgazdaságnak jelentékeny károkat okoz. A hernyó a földben él, és a fiatal növények gyökerét és gyökfőjét rágja, de az alsó tőket is pusztíthatja. Mivel ősszel jelenik meg, a telet a talajban tölti. Tavasszal tovább károsít, és a nyáron bábozódik be. Különösen csemetekertekben, fenyőcsemetékben idézhet elő nagyobb károkat. Kártétele ellen úgy védekezhetünk, hogy a hernyók kedvenc eledelét mérgezve, csalétkül rakjuk ki, de lehet a hernyókat összeszedetni is.

Erdeifenyő-szövőpile (*Dendrolimus pini*). A lepke nagy,

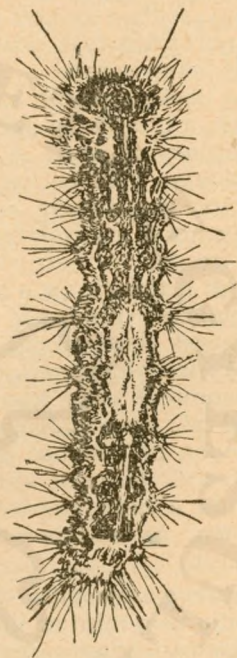
okkersárga színű, hullámos rajzolattal, és egy-egy feltűnő, kis fehér folttal. A hernyó 8 cm nagyságúra nő, vöröses-szürke, erősen szőrös, két-két feltűnő harántcsikkal. Az erdeifenyőnek ez a harmadik veszedelmes lepkeellensége.

A hernyó szeptemberben és októberben kezdi meg rágását, a hidegek beálltával a talajtakaróba vonul és ott telel át. Tavasszal felmászik a fákra, és tovább folytatja a tűk lerágását. A hernyók májusban-júniusban bábozódnak be a fák törzsén vagy a koronában. Rendesen száraz, meleg vidékeken, elegenden erdőben okoz hatalmas pusztítást.

Védekezés ugyanolyan, mint a Pano-lisnál, azonban a tavasszal a törzsekre mászó hernyók ellen lehet hernyóenyvgyűrűt is alkalmazni.

Apácalepke (*Lymantria monacha*). Az előbbiekkal ellentétben az apácalepke hernyója elsősorban a lucfenyvesekben szokott károsítani, és csak másodsorban és sokkal kisebb mértékben lép fel a többi fenyőállományokban. A lepke világos szürkésfehér színű, zezugos harántvonalakkal. A hernyó igen váltakozó színű, lehet egészen világos és majdnem fekete. Háta közepén hosszú fekete csík vonul végig, amelyet közepén nagy szív alakú, világos folt szakít meg. A kilencedik gyűrűn megtalálható a gyapjaspillék családjára jellemző, két kitolható piros bibircs. A hernyók májusban-júniusban rágnak, és ha nagyon elszaporodnak, többezer holdon csupaszra rágják a fenyőállományokat. Végszükség esetén rámennek a legkülönbözőbb lombfákra is. A hernyók laza szövedékben a fák törzsén és koronájában bábozódnak be. A lepke a fák törzsére és az egész koronára szétszórva rakja le petéjét. (26. ábra.)

Az elszaporodott károsító ellen egyedüli védekezés a mérges folyadékkal való permetezés.



26. ábra. Az apácapille kifejtett hernyója

Lombfákon:

Gyapjaspille (*Lymantria dispar*). Az előbbi fajtestvére. Ez is mindenevő, azonban mégis elsősorban nem a fenyőféléken, hanem a lombfákon károsít.

Magyarországon elsősorban a cseresekben és a kocsányostölgyesekben szokott nagyobb területeken károsítani. A többi lombfajokat csak azután rágja le, amikor már az említett két fajt lekopasztotta.

A lepke hasonló az előbbihez, a nőstény valamivel világosabb, a him pedig egészen sötétbarna, innen kapta a kétalakú gyapjaspille nevet. A hernyó színe változó, lehet egészen világossárga, vöröses vagy sötétbarna. A hátán két sor feltűnő bibircs vonul végig, az első öt pár acélkék, a többi pedig vörös. Ugyancsak megtalálható a kilencedik szelvényen a kitolható bibircspár. A hernyó május-júniusban rág, azután bebábozódik a törzsön és a koronában. A kikelő lepkék nagy petecsomóikat rendszeren vastagabb fatörzsekre rakják le, de tömeges elszaporodás esetén a fák koronájába is.

Az irodalom szerint lehet védekezni a petecsomóknak petróleummal vagy kátránnyal való beitatásával vagy lekoparásával. Ez azonban legtöbbször nem vezet célhoz, mert minden petecsomót így elpusztítani nem lehet, ezzel tehát a károsítót teljesen kiirtani nem tudjuk, inkább meghosszabbítjuk a hernyókárosítás éveinek számát. Csak *gondos* irtás esetén, az elszaporodás *első* évében érhetünk el így eredményt.

Bükkgyapjaspille (*Dasychira pudibunda*). Hasonló életmódja van, mint az előbbinek, de bükkállományokban szokott ritkábban jelentkezni. Károsítása azonban nem veszedelmes, mert ezideig Magyarországon csak egész szórványos rágást végzett. Ezért védekezni nem szükséges ellene.

Aranyfarúpille (*Euproctis chrysochroa*). Elsősorban a tölgyféléken és a gyümölcsfákon károsít, de sohasem szokott olyan nagymértékben elszaporodni, mint a gyapjaspille.

A lepke tiszta fehér, potroha végén aransárga szőrösömő van. A hernyó hasonló a kétalakú gyapjaspilléhez, de bibircsei mind vörösek. A hernyó nyár végén rág, azután hernyófészket készít, a leveleket csomóba szövi, és abban csoportokban telel át. Tavasszal tovább folytatja a rágást, és csak

azután bábozódik be a fa koronájában. Védekezhetünk ellene, ha télen a hernyófészket levágjuk és elégetjük. Ezenkívül mérges permetezőszerekkel.

Búcsújárópille (*Thaumatopeoa processionea*). Elsősorban tölgyesekben szokott fellépni. Károsításának mértéke kisebb, mint a gyapjaspilléé. A hernyó sötétszürke, hosszú, finom szőrözettel, bibircsek nélkül. A hernyók nappal a törzsön készített nagy szövedékben, az úgynevezett hernyófészkekben pihennek és éjjel oszlanak szét a koronába. Húvös időjárás esetén is a fészkekben tartózkodnak, ezért legegyszerűbben úgy védekezhetünk ellene, hogy a hernyóval telt fészkeket a fatörzsekről óvatosan, nehogy a törzset megégessük, a törzsről lepörköljük, vagy méreggel bepermetezzük. A hernyófészkekkel és a hernyókkal igen óvatosan kell bánnunk, mert a hernyószőrök mérgesek, és a bőrre jutva, igen veszedelmes, az égéshez hasonló sebet okoznak.

Gyűrűspille (*Malacosoma neustria*). Jelentéktelenebb károsító, mint az előbbieket, tölgyesekben és gyümölcsfákon szokott jelentkezni. A hernyó fehér és kék hosszcsíkozású, majdnem csupasz. A lepke a petéit csomóba, vékony ágakra gyűrűalakban rakja le. Ezért legegyszerűbben úgy írthatjuk, hogy a petecsomókkal megrakott vékony ágakat leszedjük és elégetjük.

6. Legyek

A légyféléknek csak egy pár kifejldött szárnyuk van, a másik pár elkorcsosodott. Szájszerveik szűrő-szívó típusúak. Tökéletes átalakulással fejlődnek. Álcájuk az ún. nyű vagy kukac, amely mindig lábatlan, feje csökevényes, és az előtorba húzódott, vagy pedig hiányzik. A nemzők rövid életűek, nedvekkel táplálkoznak, nem növényi károsítók. Álcáik legnagyobb része korhadó növényi vagy állati anyagokkal táplálkozik, és ezekben fejlődik ki. Ezek szintén nem károsak. Több légyfaj van azonban, amelyek álcája *élő* növényi részekben aknázva él, vagy gyökereket rág, és úgy a mező-, mint az erdőgazdaságnak károkat okoz.

Különösen a mezőgazdasági növényeken él több légyfaj, mint károsító. Az erdei fákon viszonylag igen kevés faj okoz kárt. És azok is, amelyek erdei fák élő szöveteiből táplálkoznak.

nak, rendszerint nem szaporodnak el erősen, egy-egy egyed kártétele is kicsi, és így az okozott kár jelentéktelen.

Az erdőgazdaságban előforduló légykártevők a következők:

Gubacslegyek (Cecidomyiidae)

Igen apró, gyakran sárgás vagy piros színű, féregszerű álcáik a fák különböző szerveiben, levélben, rügyben, termésben, hajtásban élnek, és ott a szöveteket erősebb növekedésre, burjánzásra ingerlik. Az így alakult képződmény, az úgynevezett gubacs minden légyfajra jellemző, úgyhogy arról a légy fajtáját meg lehet állapítani. Így van a bükklevélnek jellegzetes gubacsokozója (*Cecidomya* v. *Mikiola fagi*), amely a levélen apró kemény, fényes, gyöngyszemű gubacsot idéz elő. Ugyancsak gyakori a cserfák leveleinek a gubacsképző legye is (*Cecidomya cerris*), melynek apró, félgömb alakú, szőrös gubacsai néha igen sűrűn borítják a cserfa leveleit. Gyakrabban találkozunk még a vörösfenyő rügyeiben élő gubacslegyfajjal is, amelynek álcája a vörösfenyő rügyeiben pusztít, azt megduzzasztja, majd megakadályozza abból a tűk tavaszi kifejlődését, úgyhogy a rügyben csak egy kehelyszerű üreg képződik. Néha a vörösfenyőn nagyobb mértékben elszaporodik a károsító (*Dasyneura laricis*), és így sok rügy nem hajt ki, hanem elpusztul. Ha ez a károsítás több éven keresztül ugyanazokon a hajtásokon történik, akkor a hajtás maga is elpusztul. Ezzel a vörösfenyőt növekedésében erősen gátolja.

A fűzféléknek is megvan a gubacsképző legyük. Két faj szokott ezeken megjelenni, az egyik a hajtásokon, a másik pedig az ágakon, esetleg a törzseken (*Rhabdophaga saliciperda* és *salicis*). Mindkettőnek az álcái tömegesen egy helyen élnek a fűzágakon, és ezeket burjánzott növekedésre ingerlik, golyvaszerű daganatot hívnak elő. Ezekben a daganatokban igen sok légyálca él, amelyek mind külön-külön kamrácskákban fejlődnek; ezeknek a kamrácskáknak kemény, kőszerű faluk van. A kártétel abban mutatkozik, hogy a fának növekedésveszteséget okoznak, és abban, hogy az erősebben megzállt ágak elszáradnak.

A felsoroltakon kívül még sok jelentéktelen gubacsképző légy él erdei fáinkon.

Szúnyog-félék

Ezek közt vannak olyan fajok is, amelyeknek az álcái a talajban élnek, növényi gyökereket rágnak, és ezzel károsítanak. Így pl. óriás-szúnyog (*Tipula gigantea*), valamint egyes szőrös szúnyogok (*Bibio-félék*) álcái. Néha a csemetekertekben okoznak kisebb kárt, rendszeren azonban nem szaporodnak el tömegesen, ezért ellenük védekezni többnyire nem szükséges.

Hasznos legyek

A légyfélék között több olyan család van, amelyeknek fajai nem növényevők, hanem állati anyagokkal táplálkoznak. Ezek lehetnek közömbösek vagy hasznosak. A hasznosak között is kétféle életmódú légy van, az egyik csoportjuk ragadozó, vagyis élő állatokat, rovarokat eszik. Ezek, mivel sok káros rovar pusztítanak el, az erdő életközösségének szempontjából hasznosak. Ilyenek a rabló légyfélék (pl. *Asilidae*) és a darazsakhoz hasonló lebegő légyfélék, amelyeknek álcái a levéltetvek közt végeznek nagy pusztítást.

A másik csoportjuk élősködő, ezek élő rovarokba rakják petéjüket és a kikelő álca is az élő rovarban fejlődik és károsít. Ezek az úgynevezett fürkészlégyek (*Tachinidae*) nagy szerepet játszanak a káros erdei rovarok elszaporodásának meggátlásában és a rovarjárványok leküzdésében. Ugyanis a fürkészlégyek gyorsan és nagy mértékben tudnak szaporodni, és így sok káros rovarfajt pusztítanak el. Tevékenységük sokszor még eredményesebb, mint az ugyancsak élősködő fürkészdarazsaké. Az ott mondottak a fürkészlégyekre is érvényesek.

7. Összefoglalás a rovarokhoz

Az előzőkben részletesen tárgyaltuk az egyes rovarrendeket és családokat abból a szempontból, hogy az erdőgazdaságra nézve az egyes fajoknak milyen gyakorlati jelentőségük van. Külön-külön szoltunk a hasznos és a káros fajokról. Rámutattunk arra is, hogy az erdőre káros fajok kártétele miben nyilvánul meg, milyen az életfolyamatuk, és a kártételük elsősleges vagy másodlagos-e, azaz egészséges vagy legyengült növényeket támadnak-e meg.

Elsőleges kártevőknek nevezzük azokat a fajokat, amelyek teljesen egészséges, jó növekedésben lévő fákon, azoknak bizonyos élő szervein élnek és táplálkoznak. Ezeknek a működése tehát teljesen független a növény egészségi állapotától, nedvkeringési viszonyaitól. Velük szemben másodlagos károsítóknak mondjuk azokat a fajokat, amelyek valamely más tényező miatt már betegeskedő vagy legyengült növényeken élnek és táplálkoznak. Ezek tehát függnek a növény nedvkeringési viszonyaitól, mert az egészséges növény ellenük védekezni tudna különböző anyagok kiválasztásával (csersav, gumi stb.), vagy sebbenövő szövetek képzésével. Jellemző rájuk, hogy vagy nedvszívók, és ez esetben a növény külső felületén élnek, vagy pedig rejtett életmódot folytatnak, azaz a növény valamely szervében rejtetten élnek, s ott meneteket, aknákat készítenek. Ez utóbbiak inkább a rágó rovarok csoportjába tartoznak. Nagyon sokszor még az is életfeltételük, hogy a táplálékul szolgáló faszövet gombáktól előbontott legyen.

Az elsőleges és másodlagos rovarokon kívül vannak még harmadlagos és negyedleges rovarok is. Mind a két utóbbi csoport elhalt faanyagon él, abból táplálkozik, vagy legalább is az élő fának olyan szöveteiben, amelyek a fában rendes viszonyok között is ki vannak kapcsolva az élettevékenységből. Ilyen farész pl. a geszt. Ezek a harmadlagos és negyedleges rovarok tehát az élő fát élettevékenységében nem zavarják, és ezért erdővédelmi szempontból tulajdonképpen közömbösek. A harmadlagos rovarok kárt azzal idéznek elő, hogy az elhalt faszöveteket összerágják, összefurkálják, tehát technikai célokra sokszor alkalmatlanná teszik. A negyedleges rovarok pedig, amelyek elhalt és korhadófélben levő anyagon élnek, a kéreg alatt, a hajtásban, a korhadó tuskóban stb., tulajdonképpen még technikai kárt sem okoznak, sőt hasznosak abból a szempontból, hogy hozzájárulnak az elhalt fatest minél gyorsabb szétbontásához, és ezzel a munkájukkal segítik a magas molekulájú szerves anyagokat szétesni az eredeti, egyszerű szervetlen vegyületekké, amelyek a talaj tápanyagait vannak hivatva gyarapítani. Ezzel ez a rovarcsoport a mikroorganizmusokkal és a gombákkal együtt fontos szerepet tölt be a természet háztartásában, az anyagok körfolyamatában.

Az előrebocsátottak alapján szükséges, hogy erdővédelmi szempontból tiszta és világos képet adjunk az egyes rovarcsoportok életéről, és káros vagy közömbös munkájáról. Az erdővédelmezőnek tudnia kell, hogy milyen álláspontot foglaljon el valamely rovarral szemben, amely erdei fán él és táplálkozik. Sokszor elkövetik azt a hibát, hogy a növény betegségének vagy elhalásának okát a rajta élő rovarnak tulajdonítják, amelynek jelenléte könnyen megállapítható, és kézenfekvő dolog a baj okát erre hárítani. A dolog azonban nem ilyen egyszerű, mert sok esetben a rovarmegszállás nem előidézője a növény betegségének vagy halálának, hanem éppen megfordítva, a növény valamely más tényezője folytán történt megbetegedésének a következménye. Éppen ebből a szempontból szükséges a legélesebb különbséget tenni az előbb felsorolt négyféle rovarcsoport között. Az elsődleges rovarok valóban kártevők, a másodlagosak a már beállott betegséget vagy gyengeséget fokozzák ugyan, de annak nem tulajdonképpeni okozói. A harmadlagos és negyedleges rovarok pedig semmiféle befolyással nincsenek a fák és az erdő életének és életközösségének a menetére, zavarására.

Az erdészeti rovartanban és az erdővédelemtanban az eddigi irodalom sajnos nem vont éles határvonalat a tárgyalt rovarcsoportok között. Ezért nincs még a szakembereknek sem világos képük a különféle erdei rovarok károságáról vagy közömbösségéről.

Hogy ezt a hibát kiküszöböljük, és a rovarok működéséről világos és áttekinthető képünk legyen, az előadottak figyelembevételével felsoroljuk a fontos erdei rovarcsoportokat a négyféle működése és táplálkozás szerinti csoportosításban. Ez pontosan megfelel az erdei rovarok gazdasági és biológiai felosztásának. A felosztás tehát a következő:

A) Főképpen élő növényi részből táplálkozók, élettani károsítók

I. Elsődleges kártevők (Szabadon élők)

- 1. Orthoptera. Gryllotalpa, egyes sáskák.*
- 2. Coleoptera. Carabidae: egyes mag- és csíranövényrágók (Harpalus, Bembidium fajok); Scarabaeidae (Melolonthinae)*

nemzők és álcák. Cantharidae: egyes nemzők. Elateridae: álcák és néha egyes nemzők. Meloidae: *Lytta* ves. nemzője. Tenebrionidae: egyes mag- és csíraevő *Opatrum* fajok. Chrysomelidae: összes nemzők és álcák. Curculionidae: kevés kivétellel az összes nemzők és az Otiorrhynchinae alcs. és *Cionus fraxini* álcái. Ipidae: az Eccoptogasterinae (Scolytinae) és Hylesinae alcs. nemzői (táplálkozási rágás).

3. *Hymenoptera*. Lydidae (Pamphiliidae) és Tenthredinidae összes szabadon élő álhernyói. Egyes Vespidae fajok nemzői.

4. *Lepidoptera*. Az összes nagy lepkék (Macrolepidoptera) hernyói. A kis lepkék (Microlepidoptera) szabadon és félig szabadon (nem egészen rejtetten) élő hernyói, mint pl. a *Tortrix viridana*, *Acalla ferrugana*, *Cacoecia murinana*, *Semasia diniana*, *Acrobasis Zelleri*, *Prays curtisellus*, *Coleophora laricella*.

5. *Diptera*. Bibionidae, Tipulidae álcái.

II. Másodlagos kártevők (Rejtetten élők és nedvszívók)

1. *Rhynchota*. Psyllidae, Aphididae, Coccidae.

2. *Coleoptera*. Buprestidae (több Agrilinae faj álcája); Cerambycidae: *Saperda* és *Obera* fajok álcái. Curculionidae: *Cyrtorrhynchus*, *Anthonomus*, *Orchestes*, *Balaninus* álcái. Ipidae: gyakran a *Dendroctonus*, *Anisandrus*, ritkán a két *Myelophylus*, *Ips. typ.*, *Ips. curv.* és *Cryphalus pic.* nemzője és álcája.

3. *Hymenoptera*. A hajtásban, gubacsban élő Tenthredinidae álhernyói. A gubacsdarazsak (Cynipidae) álcái.

4. *Lepidoptera*. Az összes kis lepkék (a Cossidae és Sesidae is) egészen rejtetten élő hernyói (kivéve a holt anyagban élőket).

5. *Diptera*. A Cecidomyidae (gubacslegyek), Agromyzidae, egyes Anthomyidae álcái.

B) Elhalt növényi részekből táplálkozók

III. Harmadlagos (technikai) károsítók (farontók)

1. *Coleoptera*. Lucanidae, egyes Scarabaeidae, egyes Buprestidae, egyes Cerambycidae, néhány Curculionidae és a fában költő szúk (Ipidae) álcái.

2. *Hymenoptera*. Több fadarázs (*Siricidae*) álcája.

3. *Lepidoptera*. Néha a *Cossidae* hernyói.

IV. *Negyedleges rovarok* (elhalt kéregben, hajtásban, korhadt fában élnek, tulajdonképpen nem is károsak)

1. *Coleoptera*. *Lucanidae*, egyes *Scarabaeidae*, egyes *Buprestidae* és *Anobiidae*, egyes *Cerambycidae*, *Curculionidae* és *Ipidae* álcái.

2. *Hymenoptera*. Egyes *Siricidae* álcái. Egyes hangyák nemzői.

3. *Lepidoptera*. Sok *Tineidae* és *Pyrilidae* hernyói.

4. *Diptera*. Sok légyfaj álcája.

Akár elsődlegesen, akár másodlagosan károsít valamely rovar, kártételének minősége és mennyisége többnyire nem egyenlő értékű. Azok a fajok, amelyek érzékenyebb és fontosabb növényi szerveket rongálnak, károsabbak, mint mások. Ugyancsak károsabbak azok, amelyek tömegesen szoktak elszaporodni. Ezen az alapon meg kell különböztetnünk igen káros és kevésbé káros rovarfajokat.

b) A káros gerincesek

A gerincesek törzséből két osztályban vannak erdei károsítók, a madarak és az emlősök csoportjában. A kétéltűek és hüllők között erdei károsítók nincsenek, hanem csak egyes hasznos fajok (pl. gyíkok), amelyek az életközösségre nézve kevésbé jelentősek, mert rendszerint csak kis számban fordulnak elő az erdőben.

1. A madarak

A madarak nagy része jellegzetes erdőlakó, életük az erdőhöz van kötve. Ezeknek az erdei madaraknak többsége az erdő életközössége szempontjából hasznos, mert főleg rovarokkal táplálkozik, rovarpusztító. Vannak olyan fajok is, amelyeknek tápláléka főképpen növényi anyag, ezek kisebb mértékű kárt is okozhatnak. Ilyenek pl. a pintyfélék, galamb-

félék, egyes varjufélék, amelyeknek egyik tápláléka az erdei mag és így csemetekertjeinkben a magvak, és a csiranövények kikaparásával és elpusztításával károsak lehetnek. Ugyancsak kárt okozhatnak a fajd-félék is, amelyek főképpen erdei bogyókkal, magvakkal, valamint az élő fák rügyeivel táplálkoznak. Ez a kártétel azonban, tekintettel arra is, hogy ezek a madarak csak kis számban vannak erdeinkben, jelentéktelen szokott lenni.

A csemetekertekben a fenyőmagvak felszedésével okozhatnak a madarak nagyobb kárt. Ez ellen őrzéssel és takarással tudunk eredményesen védekezni.

A mezőgazdaságnak kárt okoz a fácán és a fogoly is. Ezeknek fő tápláléka azonban a rovarvilág, és így hasznosságuk nagyobb, mint kártételük. Ugyanezt mondhatjuk általánosságban a varjufélékről is.

Sokszor károsaknak tekintik a harkályféléket is, amelyek az erdei fák törzsét csőrükkel megsértik, kopogtatják. Ez a kopogtatás azonban kevés kivétellel csak már beteg vagy korhadófélben levő és száraz fákon történik, amelyekben rovarok is vannak, és a harkályok ezeket igyekeznek felkeresni. Csak egészen kivételesen kopogtatnak egészséges fákon, ezért a harkályfélék 90%-ban hasznosak.

Vannak a madarak között ragadozók is, amelyek más madarakkal, kisebb emlősökkel táplálkoznak. Ezek közül azok a fajok, amelyek hasznos állatokkal élnek, az erdőgazdaság szempontjából károsak, azok pedig, amelyek káros állatokat pusztítanak, hasznosak. Károsak általában a ragadozó madarak. Ezek közül hasznos fajok az egerész-ölyv és a vércsék, valamint az összes bagolyfélék, amelyeknek tápláléka elsősorban az apró emlősök: az egerek.

A legtöbb madárfaj tehát az erdőben hasznos, mert rovarokkal táplálkozik. Legeredményesebb hatást tudnak elérni azok a hasznos madarak, amelyek nagyobb számban élnek az erdőben, különösen ha állandóan nálunk tartózkodnak és nem vándorlók. Az erdő életközösségének különösen olyan madárfajokra lenne szüksége, amelyek a legkárosabb és a legjobban elszaporodni szokott rovarokkal táplálkoznak, főleg amelyeknek tápláléka az erdő káros lepkehernyói. Ezek a hernyók azonban erősen szőrösek és nagyra nőnek, őket kevés madárfaj veszi fel táplálékul. Elsősorban ilyen, nagy szőrös

hernyókkal táplálkozik a kakuk, a seregély, az aranymálinkó, egy-két nagyobb rigófaj és a varjúfélék. Ezért a hernyójárványok megakadályozása és leküzdése szempontjából a madárvilág nem tud hathatós segítséget nyújtani. Különösen nem nagy ez a segítség az elegyetlen állományokban, amelyeknek madárvilága sokkal kevesebb fajból áll, mint az elegyes erdőké. Mindenki megállapíthatja, aki az erdő életközösségét figyeli, hogy pl. milyen egyhangú és kevés számú madárvilága van az elegyetlen fenyőerdőnek vagy akácsonak. Ugyanis ezekben az elegyetlen állományokban sokkal kevesebb rovarfaj találja meg táplálékát, és ezért kevesebb madár tud megélni bennük. Ez is egyik nyomós okunk arra, hogy az erdő harmonikus életközösségének fenntartása érdekében, hacsak lehetséges, mindenkor elegyes állományokat telepítsünk. Ezenkívül az erdők aljnövényzetét, cserjéit is kíméljük meg és tartjuk fenn.

Egyébként is mindent el kell követnünk, hogy az erdő növényi életközössége, növénytársadalma minél változatosabb legyen, hogy abban minél több madárfaj és egyed találja meg lakóhelyét és táplálékát. Jó tehát, ha egyes odvas fákat, valamint az erdő szélének bokrait meghagyjuk, mert ezek búvó és fészkelő helyei a hasznos madaraknak. Szükség esetén emberi beavatkozással is biztosítanunk kell a madarak fészkelési lehetőségét, így mesterséges fészkekodvak kihelyezésével és sűrűre nyesett cserjéknek a létesítésével. A változatoság és a madárvilág elszaporítása szempontjából nagyon jó, ha apró vágásokat, és ami ezzel együttjár, szétszórt fiatalosokat létesítünk, és ezenkívül az erdőben kisebb tisztásokat, réteket is meghagyunk, amelyekre bokrokat teszünk.

2. Az emlősök

Az erdőben élő emlősök az erdőgazdaságra lehetnek hasznosak vagy károsak.

Mindazok az emlősök, amelyeknek tápláléka a káros élőlényekből kerül ki, hasznos állatok. Ezek közé kell sorolni a rovarevő emlősöket, a sündisznót, a vakondot, a cickányféléket, valamint a denevéreket. Különösen a cickányok és a denevérek lényegesen résztvesznek az erdő életközösségének

a fenntartásában. Ezért mindent el kell követnünk, hogy ezeket az állatokat kiméljük, és elszaporodásukat előmozdítsuk. Néha jó szolgálatot tesz, ha az erdőben és ennek környékén a denevérfélék részére mesterséges fészkelőhelyeket biztosítunk.

A hasznos emlősök második csoportja a ragadozók, ezek közül azok a fajok, amelyek főképpen az apró rágcsáló emlősökkel táplálkoznak. Ilyen nagymértékben egér- és pocokpusztító emlősök a róka, a görény és a menyétfélék, valamint a macska. Ezért olyan vidékeken és olyan években, ahol és amikor az egerek nagyon elszaporodnak, a felsorolt emlősöket kímélnünk kell, és mindent el kell követnünk, hogy segítségünkre legyenek az egérvjárványok letörésében. Számtalan példa bizonyítja, hogy olyan vidékeken, ahol az említett ragadozók megfelelő számban képviselve vannak, az egérvjárványok nagyon ritkák. Mindenesetre ezeknek a jelenléte hozzátartozik az erdő életközössége biológiai egyensúlyának a fenntartásához.

Az erdőre káros emlősöket két csoportban tárgyaljuk, az apró emlősök és a nagyobb emlősök felsorolásában. Az apró emlősök közé tartoznak az egér- és pocokfélék, a pelék és a mókus. A mókus az erdei magvak és a hasznos éneklő madarak tojásainak és fiókáinak a pusztításával kárt okoz. Sokszor a fán levő fenyőtobozokat rágja össze, hogy a fenyőmaghoz hozzájusson. Ezirányú működését a fa alá hullott tobozpikely maradványokról könnyen felismerhetjük. Túlságos elszaporodása ellen lelövással kell védekezni. Ilyenféle kártételt okoznak a pelék is, amelyek a fiatal csemeték kérégt is megrágják.

A legnagyobb kárt azonban az egerek és pockok végzik, amelyek csemetekertjeinkben, erdősítéseinkben nemcsak nagymennyiségű makk és más mag elpusztításával károsítanak, hanem a csiranövények és idősebb csemetéknek erő megrágásával is. Vastagabb törzseknek a kérégt rágják le, különösen hosszantartó és magas hótakaró idején. Egérvjárványkor makkvetéseink nagy veszedelemnek vannak kitéve, ilyenkor minden eszközzel fel kell készülni az egerek kártételének megakadályozására. Különösen száraz esztendő k sorozata után szoktak az egerek és pockok nagymértékben elszaporodni. Elszaporodásukat mérsékli a hosszú, esős időjárás,

amikor a víz az egérlyukakat előnti, valamint a tartós, erős téli hidegek.

Kimélnünk kell tehát az egerek természetes pusztítóit, a madarakat és emlősöket, ezenkívül az egerek mesterséges irtásához is folyamodnunk kell. Az irtás alkalmas családokba rakott s az egérlyukakban elhelyezett különböző mérgekkel történik. Ezek a mérgek természetesen csak gyomormérgek lehetnek, mint amilyenek pl. az arzénvegyületek, a foszfor és sikeresen használhatjuk a tífuszbacilluskészítményeket is.

Egérjárványos esztendőekben az egerek elszaporodását előmozdító tényezőket el kell tüntetnünk. Ilyenek a fiatalosaink sűrű elgyomosodása, csemetekertjeink és fiatalosaink közelében levő sok rőzsealom, vastag túalom stb.

Az erdő nagyobb káros emlőseit ismét két részre különíthetjük, a vadászat tárgyául szolgáló emlősökre és a legelő háziállatokra.

A vadászatos emlősök károssági sorrendje a következő: szarvas, däm vad, őz, nyúlfélék és a vaddisznó. A legkártékonyabb erdei vad a szarvas, amely nemcsak táplálkozásával, hanem agancstisztítása, valamint játéka miatt is nagyon káros az erdőgazdaságnak. Táplálék hiányában különösen télen okoz nagy károkat, lerágja a fenyőfélék rügyeit és fiatal hajtásait, de a lombféléket is, különösen szereti a fűz- és nyárféléket, de szükség esetén mindenféle fafajt felhasznál táplálékul. Nyáron, amikor a tavaszi füvek elszáradnak, a lombfák levelével táplálkozik. Állandóan visszatér kedvenc növényeihez, aminek tanújelei azok az erdőben található bokorszerűen visszarágott facsoportok, amelyek úgy néznek ki, mintha a kertész nyeseó ollóval rendszeresen kezelné ezeket. A másik kártétele, amelyet lombfakadás előtt, a tavaszi napok beköszöntével szokott végezni, abban áll, hogy a simahéjú, lédús fakérget össze-vissza rágja, sőt azt fogaival lehúzza, lefejt a fákról. Ez a kár még sokkal veszedelmesebb, mint az előbbi, mert a fákon nagy sebek keletkeznek, amelyekben át a törzsek könnyen bekorhadnak. Ezt a kéreghántást előszeretettel végzi a szarvas a lucfenyőn, a simafenyőn, a kőrisen és a hárson, azaz a vékonykérű fafajokon. Ritkábban és kisebb mértéken egyéb fafajok kérget is bántja. A kéreghántás néha olyan nagymértékű lehet, hogy már többszáz lépésről erősen szembetűnik, mert a törzsek messziről úgy néznek ki, mintha

be lennének meszelve. Ezt a károsítást a szarvas nemcsak tápláléknyerés szempontjából végzi, hanem játékból is. Megfigyelték azt, amikor az öreg, jártas egyedek bemutatást végeztek a fiataloknak. Mivel ez a kártétel még abban az esetben is veszedelmes, amikor a szarvasállomány aránylag kicsi, ezért meg kell figyelniünk ennek a játéknak a mestereit, és azokat irgalmatlanul ki kell löni.

Kárt okoz a szarvas ezenkívül a még bőrben levő agancsának a vékonyabb fácskákhoz való dörzsölésével, az úgynevezett fenéssel is. Erre a műveletre a szarvasbikák egyes fajtákat előszeretettel válogatnak ki. Elsősorban az értékes, idegen származású fajokat használják fel, különösen a fenyőfélét. Ha olyan helyekre, ahol sok szarvas van, fenyőfélét akarunk behozni, ezt biztosan megakadályozza a szarvas, és nagy küzdelembe kerül eredményt elérni.

A dämuvad általánosságban nem szokott akkora kárt előidézni, mint a szarvas, és jóval ritkább is, kártétele egyébként a szarvaséhoz hasonló.

Az őz károsága lényegesen kisebb, mint a szarvasé. Nem szokása a kéreg megrágása és lehúzása (a hántás), és ezért is kedvezőbb a helyzet.

A nyúl szintén nem szokott nagy kártételt okozni, csak olyan esetekben, amikor hosszantartó és állandó hótakarós tél van. Ilyen körülmények között a sok nyúl kártétele is jelentős, mert nemcsak a fiatal csemeték tűit, rügyét és hajtását harapdálja le, hanem a fák kérgét is megrágja. Különösen kártékony az üreginyúl, amely nagymértékben elszaporodva a kotoreka közelében elterülő erdei fiatalosokat és mezőgazdasági növényzetet teljesen lerághatja és elpusztíthatja.

A vaddisznó is okozhat kárt az erdőben. Kártételét gyakran túlbecsülik, és nem veszik tekintetbe az érem másik oldalát, hogy a vaddisznó az erdő életközössége szempontjából hasznos. Kárt a vaddisznó az erdei-magvak felszedésével, az elvetett mag kitúrásával, ritkábban a gyökerek megrágásával okoz. A makk kitúrásával okozott kár néha tényleg igen jelentős lehet. Ahol sok vaddisznó van, ott a makkot nem szabad ősszel elvetni, hanem tavasszal. A gyökerek megsértésével a disznó csak kivételesen szokott kártételt okozni. Mindezekkel szemben a vaddisznó hasznos is, mert az erdő talajába és talajtakarójába húzódott számos kártékony rovarnak az

alcáját és bábját pusztítja el. Ezenkívül a talajt feltúró munkájával nagy segítségünkre van a természetes felújításban, mert az ilyen meglazított és részben gyomtalanított talajban a magvak befogadása, csírázása és a csemete megkapaszkodása sokkal könnyebben megtörténik, mint a gyomos, füves, sértetlen talajban. Mindezeket mérlegelni kell akkor, amikor a vaddisznó károságának mértékét megvizsgáljuk. Olyan helyeken tehát, ahol a mesterséges erdősítés nagymértékben makkvetéssel történik, a disznóállományt a lehető legkisebb mértékre kell apasztani, vagy teljesen kilőni. Egyébként a vaddisznóállomány kisebb mérvű az erdő életközösségének hasznára van.

A vadak kártétele ellen általában azok számának lelövésével való csökkentésével kell védekeznünk. Országunk erdeiben általánosságban a vadkárok szerfelett nagyok. Ezért szükséges, hogy a vadállományt a lehető legkisebb mértékre csökkentsük. A vadászatból befolyó jövedelem elenyésző ahhoz az óriási kártételhez, amelyet az erdei vad, elsősorban a szarvas okoz. A vad létszámát úgy kell megállapítani, hogy a kár minimális legyen. A kártételt csökkentenünk kell olyképpen is, hogy az erdőben minél több helyen és minél változatosabb mesterséges vadlegelőknél olyan csalogató növényeket kell termelnünk, amelyek elvonják a szarvast értékes fiatalosainktól. Többféle takarmányféléket, lóhereféléket, répát, burgonyát, kukoricát, gabonaféléket stb. kell nevelnünk a vadnak, és bele kell nyugodnunk abba, hogy ezekről a vadlegelőkről nem az ember aratja le a terményeket, hanem azok *kizárólag* a vad takarmányozását szolgálják. Csak ez a módszer biztosítja erdeinknek a vadkártól való megóvását.

3. A háziállatok kártételei

A háziállatok csak az ember közreműködésével okoznak kárt az erdőben akkor, ha legeltetés céljából az erdőbe hajtják azokat. A legelő állatok kártételének mértéke függ az állat fajtától és mennyiségétől. Legkártékonyabb a kecske, amely válogatás nélkül mindenféle erdei csemetét és fát lerág. Utána következik a juh, amely már válogatosabb, de azért még mindig a legtöbb fafajt lerágja. A legkevesebb kárt okoz

legelés közben a szarvasmarha és a sertés. A legelő jószág nemcsak azzal okoz kárt, hogy lerágja a csemeték lombját és esetleg a fiatal hajtásait, hanem azzal is, hogy nagy számban az erdőbe hajtva, agyontapossa és összetömöríti az erdő talaját, amely így a lélegzésben és a vízvezetésben akadályozva van. Ezenkívül a sok jószágjárta erdőtalajról eltűnik az erdei humusz, és így a talaj termőerejében szegényedik. De talán legnagyobb a kár azzal, hogy a legelő jószág patájával megsérti, megsebzí a felszínesen elhelyezkedő gyökereket, és kaput nyit a gombatámadásnak, a gyökérkorhadásnak.

Ez a gyökérsebzés olyan helyeken, ahol nagyszámú legelőjószág éveken keresztül átvonul, igen nagymértékű lehet, és az állományokban hatalmas kárt okozhat. Így pl. sok havasi legelő szomszédságában elterülő lucfenyőállományban elképzelhetetlen mértékű gyökér- és törzsrevesedést okozott a gyökérrontó tapló a legelő jószág gyökérsebzése következtében.

Több ilyen szomorú tényt láthatunk a kárpátaljai és erdélyi fenyőerdőkben.

Hogy a kecske és a juh egész országok erdőségeit tönkretetheti, arra példa többek között Görögország és Dél-Olaszország elkarsztosodott hegyvidéke, amelyeken a kecske az erdőket teljesen kipusztította. Anglia erdeit pedig a gyapjútermelés miatt nagy mértékben űzött juhlegeltetés tette tönkre. Ilyen példákat más országokból is felhozhatnánk, amelyek mind azt bizonyítják, hogy a kecske- és juhlegeltetéssel egész országok erdőségeit tönkre lehet tenni annyira, hogy az új erdőket ezekre a területekre visszahozni évtizedek múlva és nagy áldozatok árán is csak korlátozottan lehet.

Mindezek alapján beláthatjuk, hogy a kecskének és a juhnek az erdőben semmi helye nincs. Ezeknek a legeltetését minden eszközzel meg kell akadályoznunk. A szarvasmarhának az erdőbe való behajtását szintén csak kivételesen engedhetjük meg az évnek bizonyos hónapjaiban, és csak olyan középkorú állományokban, ahol a jószág kevés kárt tehet, ahol fiatalosunk nincs, és ahol a szarvasmarha az erdő aljnövényzetében legelésre alkalmas fűféléket bőven talál. Ezt a legeltetést is azonban olyképpen kell korlátozni, hogy a terület nagyságára kevés egyedszám essék.

A sertésekkel való legeltetés az arra alkalmas és kijelölt

faállományokban a legkevesebb kárt okoz. Fiatalosokba természetesen a sertéseket sem szabad beengedni. Jó szolgálatot tesz azonban a sertések behajtása a természetes úton felújításra kerülő állományokba, a bő és jó makknak a hullása előtt, mert előkészíti a talajt a makk befogadására. Ugyancsak hasznos a sertések behajtása olyan állományokba is, amelyekben valamely rovarkárosító elszaporodott, amikor a károsító álcái a talajtakaróba húzódtak.

A szelíd disznó hasznossága és károsága tehát ugyanaz, mint a vaddisznóé, azzal a különbséggel, hogy az előbbinek az erdő állományaiban való mozgásának szabályozása az ember kezében van.

Mindezek alapján az erdőgazdának általánosságban arra az álláspontra kell helyezkednie, hogy az erdei legeltetést teljesen megszüntesse, és ezt csak bizonyos időben és meghatározott erdőrészekben a sertések behajtására korlátozza.

c) Az ember kártétele

Az erdők elpusztításában az évezredek folyamán a legnagyobb mértékben az ember vett részt. Hazánk és Európa majdnem egész területét valamikor zárt erdőség borította. Az állattenyésztés, legeltetés és a mezőgazdaság fejlesztése, térnyerése érdekében sok erdőt irtottak ki. Az erdőirtás olyan területekre is kiterjedt, amelyek sem mezőgazdasági művelésre, sem pedig legeltetésre nem alkalmasak. Ilyenek a silány homokterületek és az elkopárosodott hegyoldalak, amelyek ma az ország gazdasági életének semmiféle hasznát nem adnak, a termelésben nem vesznek részt, pedig erdőgazdasági művelésre alkalmasak.

De az ember nemcsak az erdőterületek csökkentésével okozott kárt a népgazdaságnak, hanem azzal is, hogy a meglévő erdőket túlhasználta, az erdő élőfakészletét, fatőkéjét csökkentette, és ezzel az évi növedéket és a hozadékot is le szállította. Ezenkívül helytelen és önző gazdálkodásával az eredeti értékes faállományok helyett jóval értéktelenebb új erdőket létesített. Számptalan példát sorolhatunk fel ennek az állításnak az igazolására. Régi bükköseink és értékes kőrisestölgyeseink jórésze elgyertyánosodott, az alföldi tölgyesek

helyén ma sok helyen értéktelen akácok vannak, jó talajokra számtalan esetben a tölgyesek után csereseket telepítettek, erdeink jórészt tuskósarjadzással újították fel, és így értéktelen sarjerdők keletkeztek. A legeltetéssel tönkretett erdők ugyancsak az ember önző gazdálkodásának a terhére irandók. És még több ilyen példát is sorolhatnánk fel.

Az embernek ez a helytelen belenyúlása az erdő életébe az önző egyéni haszon után futkosó gazdálkodásból ered, ami a feudalista, kapitalista erdőgazdálkodás jellemző vonása. Ma, amikor az ország egész erdőbirtoka a közösség, a nép tulajdona, az erdőgazdálkodás szellemének és irányzatának is meg kell változnia. A jövő szocialista erdőgazdálkodásának két fontos feladata lesz. Az egyik, hogy gyarapítania kell országunk erdőterületének nagyságát, a másik pedig, hogy az erdők élőfaszükségletét, fatőkéjét is növelnünk kell mindaddig, amíg olyan állapotba kerül, hogy ez a fatöke az ország gazdasági élete számára a legnagyobb évi növedéket és hozadékot szolgáltatja.

Ezenkívül az élőfakészlet megteremtésében, az erdők nevelésében fokozott figyelembe kell vennünk, hogy a kevésbé értékes faállományok helyére, ahol ez szükséges, értékes szerfát szolgáltató fafajokat hozzunk be megfelelő mértékben. Ilyen fafajok, amelyeket őshonosan a mai erdőkben is megtalálhatunk, az erdeifenyő, a magaskőrís, az ezüsthárs, és a nemes tölgyfélék, valamint a nyárfafélék. Ezek a nagyobb fatömeget és értékesebb faanyagot szolgáltató, őshonos fafajaink az embertől el nem rontott hajdani erdeinkben sokkal nagyobb százalékban szerepeltek, mint a mai agyonkultivált erdőkben. Népgazdaságunk érdeke és a természetes adottságok is megkövetelik, hogy a nevezett fafajokat nagyobb mértékben visszahozzuk erdeinkbe.

C) A FONTOSABB JÁRVÁNYSZERŰ BETEGSÉGEK ÖSSZEFOGLALÓ TÁRGYALÁSA

Ebben a fejezetben azokkal a betegségekkel foglalkozunk, amelyek gyakran és nagyobb mértékben szoktak fellépni a csemetekertekben és a faállományokban, s nagyobb károkat idéznek elő. Ezek többnyire ún. láncbetegségek, vagyis a kárt

nem egyetlen kórokozó idézi elő, hanem több, egymás mellett vagy egymás után ható rendellenesség, valamint ezeknek egymást fokozó befolyása. Némely esetben tökéletesen nem is tudjuk felderíteni a baj pontos eredetét. Ezek a betegségek néha hirtelen, előzetes jelenségek nélkül lépnek fel, és a csemeték vagy a fák gyors pusztulását okozzák.

A magyar erdőgazdaságban az alábbi ilyen veszélyek fordulnak elő:

fenyőcsemetepusztulás,
fenyőtűhullás,
szilfabetegség, gutaütés,
fenyőszáradás,
álgesztesedés, bélkorhadás,
tölgypusztulás,
cserebogárpajorveszedelem,
hernyőjárványok.

1. Fenyőcsemetepusztulás

Ez a betegség nagy pusztítást szokott előidézni csemetekertjeinkben a fenyőcsíranövényekben. Másképpen csemetedőlésnek is mondják. A pusztulás pontos okát a szakirodalom és a gyakorlati szakemberek nem ismerik. Egyesek a betegséget a csíraölgombának (*Phytophthora*), mások a gyökérgombának (*Fusoma*) vagy a befűzőgombának (*Pestalozzia*), vannak, akik az időjárási rendellenességeknek és végül mások kezelési hibának tulajdonítják.

Valóban úgy áll a dolog, hogy a betegséget többféle tényező is előidézheti, és nem mindig ugyanaz a baj okozója. Sokszor egyidőben több kedvezőtlen tényező összhatása okozza a bajt.

A felsorolt három gomba aránylag ritkán okolható a betegséért. A bajt az esetek nagyobb részében időjárási és kezelési rendellenességek idézik elő. Ezek a következők:

a talajfelszín túlságos felhevülése és a csíranövény gyökfőjére való perzselő hatása;

a talaj hirtelen és erős kiszáradása;

a forró, erős szelek szárító hatása;

a túl erős napsugárzás, amely a talajról visszaverődő hő sugarakkal együtt hat;

a kapálások alkalmával elkövetett hibák.

Általánosságban megállapítjuk, hogy a fenyőmagcsemetéek akkor a legérzékenyebbek, amikor a magból éppen kifejlődtek, valamint azután is néhány hétig, amíg megedződnek.

Ebben az időszakban a csíranövények annyira aprók, vékonyak és finomak, viszont védelmi berendezéseik még nincsenek kifejlődve, hogy ilyenkor a rendes tenyésztési feltételeiktől eltérő legkisebb rendellenesség veszélyezteti életüket. És éppen ebben az időben, május, júniusban nagyon gyakran rendellenes időjárású napok majdnem minden évben felépnek.

Az esetek legnagyobb részében az előbb felsorolt tényezők közül az első szokta a fenyőpusztulások zömét okozni. A talaj felszíne ugyanis nagyon könnyen kiszárad, különösen homokos és televény nélküli talajokon, és az ilyen víz nélküli fel-talaj erősen felmelegedhetik, néha 60—70 C fokot is mutat a talajhőmérő. Ez a hőmérséklet pedig a cérnavekonyságú, zsenge csíranövények gyökfőjét néhány óra alatt is annyira károsíthatja, megperzselheti, hogy egész csemetesorok oldalt kidőlnek és elpusztulnak.

Néha a még élő csíranövény gyökfőjén meg is láthatjuk a megperzselést barna gyűrű alakjában. Azonban amikor az apró növényke már elfonnyadt, akkor az egész szár olyan gyorsan megbarnul, hogy a perzselést már nem lehet észrevenni. Sok esetben viszont még az élő csemetén sem találhatjuk meg a perzselést, ha a talajfelhevülés ennek létrehozására nem elegendő, de a csemete élő szöveteit perzselés nélkül is elpusztíthatja.

A talajnak ezt a perzselő hatását jobban lehet megállapítani az egy-két éves csemetéken, valamint dugványokon, amelyeken, mivel ezek erősebbek és károsításukhoz hosszabb és nagyobb talajfelmelegedés szükséges, a megperzselést barna gyűrű jól kivehető. Ez azért van, mert a gyűrű felett, a növekedés közben az odaszállított tápanyagok továbbáramlásának lehetetlensége következtében egy megduzzadt, kolbászszerű képződmény is keletkezik.

Ha ehhez a károsításhoz még a fent megnevezett tényezők egyikének vagy másikának a kedvezőtlen befolyása is hozzájárul, akkor természetesen a csemetepusztulás még sokkal gyorsabb és hatalmasabb.

Rendes viszonyok között pedig a talajfelhevülés gyakran

együtt jár a talajkiszáradással, valamint az egész növénykét érő túlságos fény- és hőhatással is.

A somogy megyei államerdészeti csemetekertekben összehasonlító kísérleteket végeztek annak megállapítása céljából, hogy a fenyőcsemetedőlésnek parazitikus gombabetegség-e az okozója vagy sem. A fenyőmagvak elvetése előtt a barázdákat bordói lével megpermetezték, valamint több permetezést adtak a kikelt csíranövényeknek is. Viszont az ilyen permetezett ágyak mellett ellenőrzésképpen permetezetlen ágyakat is hagytak. A kísérlet megállapította, hogy a bordói lével való permetezés a betegséget nem akadályozza, ami azt jelenti, hogy a bajt nem a gombabetegség idézi elő.

Miután a gyakorlati szakemberek két éven keresztül végezték az összehasonlító kísérleteket és megfigyeléseket, arra a megállapodásra jutottak, hogy a betegséget a kedvezőtlen időjárási és kezelési rendellenességek idézik elő. Ezért a somogy megyei csemetekertekben 1950. év tavaszán elrendelték, hogy az összes fenyőmagvetéseket élő vagy mesterséges árnyalóval árnyalni kell. Az eredmény az volt, hogy csemetedőlés a megfelelően beárnyalt és kezelt csemetekertekben, dacára a kedvezőtlen időjárásnak, csak egészen kis mértékben fordult elő, amit már az előző években végzett árnyalási tapasztalatok is bizonyítottak.

Néha előfordul az is, hogy a csemetedőlést a helytelen kapálás és gyomlálás idézi elő olyképpen, hogy kivitel alkalmával a talajfelszín a csemetesorokban vagy közvetlen ezek mellett úgy lazítják meg, hogy a nap és a meleg levegő, esetleg a szél is hozzáférkezhet a csíranövény olyan részéhez, amely azelőtt tömött talajban volt. Az ilyen csemetetés pedig a meleg és a száraz levegő igen könnyen kiszáritja és ezzel a csíranövényt megöli.

Ugyanez a helyzet bekövetkezhet akkor is, ha erős eső után a csemeték gyökfője és gyökerének egy része az esőkimosás következtében szabaddá kerül, valamint olyan esetben is, amikor valamely rovar, pl. a lótetű, a pajor, a vetési bagoly-pille hernyója a talajban meneteket, üregeket készít a csemeték gyökere tájékán. Minden ilyen helyzetben a gyökérzet egy része, amely azelőtt tömött, nedves földben volt, ki van téve a napnak és a szárító meleg levegőnek. Ilyenkor is bekövetkezhet a csemetesorok kidőlése és elpusztulása. Ezért

állandóan gondosan figyelni kell a csemetesorokat, és mielőtt a baj bekövetkeznék, mindenféle rendellenességet meg kell szüntetni, vagyis ebben az esetben a csemetesorokhoz a földet oda kell húzni, és kézzel erősen odanyomkodni, hogy a hézagokat eltüntethessük.

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy a fenyőcsíra-növények dőlését és pusztulását többféle tényező előidézhetheti. A pusztulást parazitikus betegségek csak ritka esetben okozzák.

A bajt tehát úgy előzzük meg és csökkentjük, ha olyan előzetes rendszabályokat alkalmazunk, amelyek megakadályozzák az említett betegségek okozó körülményeket, vagyis fenyőmagvetéseinket a mi szélsőséges éghajlatunk alatt a kellő gondossággal neveljük, élő vagy mesterséges árnyalókkal látjuk el, ha szükséges, öntözésre is berendezkedünk.

Állandóan szemmel tartjuk vetéseinket, hogy szükség esetén azonnal megadhassuk részükre a segítséget, amikről a fentiekben szóltunk.

Az árnyalók alkalmazásánál nagy gondot kell fordítanunk arra, hogy azok csak a szükséges mértékű árnyalást biztosítsák. Tehát állandóan felül kell bírálnunk, hogy az árnyaló berendezést nem szükséges-e gyengébbre vagy erősebbre állítani.

Arra is ügyeljünk, hogy ezt a műveletet csak fokozatosan végezzük, egyszerre az egész árnyalást megszüntetni nem szabad. Hogy csemetéinket a nagy hőségtől és főképp a talajfelmelegedés okozta kártól minél jobban megóvhassuk, ajánlatos vetéseinket úgy elrendezni, hogy a csemetesorok északi irányúak legyenek, a sorok szélessége pedig legalább 6—8 cm legyen, és ebben a széles sorban egyenletesen, nem túl sűrűn, de nem is ritkán álljanak csemetéink. Így a leg-erősebb déli napsütés nem találja a csemetesort egész hosszúságában, és a széles sorokban, egyenletesen álló csemeték sokkal jobban megvédik egymást mindenféle kedvezőtlen jelenségtől, napsütéstől, széltől, kiszáradástól stb.

Ha a csemetenevelés minden munkájában és mozzanatában a kellő gondossággal és elővigyázattal járunk el, akkor nyugodtak lehetünk, hogy fenyővetéseinket nagy károk nem érhetik.

2. Fenyőtűhullás

A fenyőtűhullás néven ismert betegség elsősorban a többtűs fenyőkön, azaz a Pinus-féléken szokott előfordulni, éspedig főképpen a 2—4 éves fiatal fenyőcsemetéken. Legveszedelmebb mértékben szokott fellépni az erdefenyő csemetéin csemetekertekben, ritkábban erdősitésekben.

A tűhullás betegsége akként jelentkezik, hogy a nyár közepén a tűkön egyes barna foltok tűnnek fel, később megsokasodnak, a foltok közepén gyakran egy sötétebb pont látható. A következő tavasszal az ilyen tűk hirtelen megbarnulnak, megvörösödnek és lehullanak, még mielőtt az új hajtások és tűk kibontakoztak volna. A lehullott tűkön 2—4 mm hosszú, fekete pörsenések találhatók. Az apró sötét pontok, valamint a nagyobb pörsenések egy gombának a termőteste. Ez a gomba a tűkarcgomba, vagy ahogy helytelenül nevezik: tűhullató gomba, a *Lophodermium pinastri*.

Mivel ennek a gombának a kórtüneteit a megvörösödött és lehullott tűkön majdnem mindig megtalálhatjuk, a legtöbb szakember véleménye szerint a fenyőtűhullást ez a gomba idézi elő. De mert vannak olyan esetek is, amikor a megvörösödött és lehullott tűkön a gomba termőtesteit nem találjuk meg, azt kell mondanunk, hogy a fenyőtűhullást a legtöbb esetben nem a fenti gomba okozza. Az a körülmény, hogy a lehullott tűkön többnyire megvannak a gomba tünetei, még nem jogosít fel bennünket arra, hogy a tűhullást a gombának tulajdonítsunk, mert a gombamegszállás nem feltétlenül oka, hanem éppen fordítva, következménye a tűk más tényezők folytán való legyengülésének és megbetegedésének. Ezt abból kell határozottsággal következtetnünk, hogy a gomba mindennütt, mindenféle termőhelyen és minden korú fenyőállomány tűin megtalálható azokon a harmad- és negyedéves tűkön, amelyek már működésük befejezéséhez közel vannak és lehullani készülnek. Ennek ellenére azonban a gombát és a tűhullás jelenségét az állományokban a fiatal, első és második éves, egészséges és teljes életműködésben levő tűkön sohasem láthatjuk.

A fentiek alapján nyugodtan állíthatjuk, hogy a csemetekertjeinkben előforduló tűhullás betegségét nem a nevezett gomba idézi elő, hanem valamely más tényező. Ez a tényező

többféle lehet, de elősorban a rendellenes időjárási viszonyokban és a csemeték nem megfelelő gondozásában kell keresni.

A betegségokozó tényezők tárgyalásában említettük már, hogy a tühullást előidézheti a kora tavaszi, hirtelen felmelegedő és éjszakánként erősen lehűlő, fagyos napszakok változása is. Ugyancsak előidézheti a tühullást a tél végén sokáig álló magas hótakaró is, amely alatt nincs megfelelő mennyiségű levegő.

Ilyenkor a hó elolvadása után, meglepetten tapasztaljuk, hogy a hó leesése előtt még üde, zöld csemetéink teljesen megvörösödtek, és a tük a szabaddá kerülés után két-három hét múlva hirtelen lehullanak. Ugyancsak láthatjuk a tühullást olyankor is, ha valamely völgykatlanban fekvő csemetekertünket a tavaszi ködök, párák gyakran ellepik, valamint olyankor is, ha hosszabb ideig tartó igen száraz és meleg időjárás uralkodik. Mindezekben az esetekben különösen akkor jelentkezik a betegség, ha a sorokban túlságosan sűrűn állnak a két- és hároméves magági csemeték. Ilyenkor arról van szó, hogy az erdeifenyő-csemeték nem kapják meg a részükre szükséges levegőjárást és napfényt, hanem ellenkezően, sokáig párás, fülledt levegőben vannak. Az erdeifenyő faji tulajdonsága, hogy fényigényes, és a mozgó levegőre is feltétlenül szüksége van.

A tühullás betegségének megelőzése céljából a fenyőcsemetéket 2^o/_o-os bordói lével szokták permetezni. Ez a permetezés mindenesetre élénkíti és erősíti a tük élettevékenységét, de minden esetben biztosan nem tudja megakadályozni a tühullást.

A fentiek előrebocsátása után adva vannak azok a módszerek, amelyeket alkalmazni kell, hogy az erdeifenyők tühullását eleve megakadályozzuk, vagy legalább is csökkentjük. Ezek a következők:

1. Fenyőmagvetéseinket mindig egyenletesre, ne sűrűre telepítsük. A nagyon sűrű vetéseket a második évre nem szabad a magágiyban sűrűn hagyni, hanem ki kell ritkítani, vagy pedig a sorokat kiszedni és a csemetéket átiskolázni.

2. Fenyőcsemetekertjeinket megfelelő helyre tegyük. Nem szabad völgyfenéken vagy katlanszerű mélyedésben, de túlságosan száraz, szélnek és napnak erősen kitett helyeken sem csemetekerteket létesíteni.

3. A fenyővetéseket mindenkor megfelelő árnyaló és szélvédő berendezésekkel kell ellátnunk.

4. A csemeték élettevékenységének az emelése és megerősödése céljából jó, ha a csemetekertben a második és a harmadik éves fenyőcsemetéket a vegetációs idő alatt havonként egyszer bordói lével permetezzük.

A tühullatott csemeték nem mindig pusztulnak el. Ha a törzs és a rügyek kifejlettek, a csemeték életben maradnak, azonban eredeti helyükről abban az évben nem szabad kiszedni és kiültetni őket, mert ez életükben második rázkódást jelent, hanem kiültetésüket a következő esztendőre kell halasztani.

3. Szilfabetegség, gutaütés

Ez a betegség erdei fáink közül legtöbbször a szilfán fordul elő. Más erdei fafajokon csak egészen ritkán jelentkezik, így észlelték már akácon, nyárfán stb. is. Leggyakoribb a gutaütés a nem erdei fák közül a sárgabarackon, amelynek minden évben számtalan példánya pusztul el.

A betegség tünetei és lefolyása a következők:

A nyár elején, amikor a fa már teljesen kilombosodott, egyes ágakon a levelek hirtelen, előzetes sárgulás vagy fonyadás nélkül, megbarnulnak és összependörödve elszáradnak. Ez a folyamat sok esetben mindössze néhány napig tart. Ezután az így elszáradt leveleket hordó ágak is elpusztulnak. A betegség kiterjedése egészen változó. Néha a beteg fának csak egyes fiatalabb hajtásai mennek tönkre, vagy a korona egyes nagyobb ágai, vagy pedig a teljes korona hirtelen és egyszerre pusztul el, és ezzel együtt az egész fa is. Ha a fának csak egyes ágai száradnak el, akkor a fa még több éven keresztül életben marad, és 1—5 év múlva a gutaütés jelése megismétlődik, újabb ágakra terjed ki, míg néhány év múlva az egész fa belepusztul a betegségbe.

A megbetegedett fákon külsőleg gomba- vagy rovarkárosításnak nincs nyoma. A levelek és a hajtások nem mutatnak foltosodást vagy gombainfekciót. A pusztulóban levő vagy elpusztult hajtások és ágak belsejében azonban a legkülső egy-két évgyűrűben eleinte csak apró, megbarnult foltocskák láthatók, amelyek a betegség előrehaladásával fokozatosan

nagyobbodnak, míg végül össze is folyhatnak, és a törzs keresztmetszetén mint barna gyűrűalakú sávok jelentkeznek. Az elpusztult fatörzs kérge alatt pedig sötétbarna vagy egészen fekete, mikroszkóp alatt barna gombafonáltömegekből álló foltosodás jelentkezik, amely fokozatosan ellepi a kéreg alatti egész felületet, és itt a gomba termőtestei is megtalálhatók.

Ha az ilyen barnuló fatestből metszetet készítünk, és azt mikroszkóp alatt megvizsgáljuk, akkor a fás szövet sejtjeiben kétféle rendellenességet találunk. A parenchyma sejtekben barna, összesűrűsödött fagumit, a szállítóedényekben pedig töltősejteket, amelyek sokszor halmozottan töltik ki az edények belsejét. A szövetben gombafonalakat csak ritka esetben fedezhetünk fel, és ilyenkor is csak egészen szórványosan találhatjuk meg ezeket a megbarnult részek szélein. Nyilvánvaló tehát, hogy a levelek hirtelen megbarnulását, elpusztulását és a hajtásoknak az élettevékenységből való kikapcsolását is az a körülmény okozza, hogy a szállítósejteket a fenti töltősejtek rendkívüli módon elzárják, és így a víznek a szállítása a beteg hajtásokban megszűnik.

A parenchyma-sejtekben rendellenesen képződő fagumi valószínűen már az edényeknek az elzárása után következik be, mert ezek kisebb csoportjainak az élettevékenységből való kikapcsolása még nem okozhatja a hajtások és a levelek pusztulását.

A fa halálát tehát csak az edényeknek a töltősejtekkel való eltömése idézheti elő. Azonban, hogy közvetlenül mi okozza a töltősejteknek a szomszédos parenchyma-sejtekből az edényekbe való burjánzó benövését, beszorítását, azt pontosan nem tudjuk. Mindenesetre nem valószínű, hogy az a szórványosan előforduló néhány gombafonálszál, amely nem is mindig jelentkezik a barna foltosodás területén, idézné elő a töltősejtek burjánzását. Sokkal elfogadhatóbb az a magyarázat, hogy a töltősejteknek az edényekbe való benövését az edényeknek vízben való nagyfokú hiánya okozza. A fa igyekszik ezt a hiányosságot, űrt töltősejtekkel kitölteni. Az edényeknek vízben való szegénysége azt mutatja, hogy a fa vízszállításában zavarok vannak, az edények nem kapnak elegendő vizet. A növények vízellátásának kiinduló és így legérzékenyebb pontja az, ahol a vízfelvétel történik, vagyis a gyökerek. Ebben az esetben is tehát úgy kell, hogy álljon a

dolog, hogy a gyökerek nem tudnak elegendő vizet felvenni. Ennek többféle oka lehet. Először vagy a talajban nincs elegendő vízmennyiség, másodsor a talaj oldatának töménysége, koncentrációja közel akkora vagy esetleg nagyobb, mint a gyökérsejtek plazmájáé, harmadszor a talajban olyan mennyiségű víz van, hogy a gyökerek nem kapnak elegendő oxigént, nem tudnak energiát termelni, ami a vízszívó működésükhöz szükséges.

Olyan esetekben, amikor oltványok pusztulnak el gutaütésben, mint pl. a sárgabarack gutaütéskor, az is előfordulhat, hogy az alsó vadalany sejtjeinek nagyobb a szívóképessége, mint a ráoltott nemes részé, ezért vízszállítási nehézségek közben az alany elvonja a vizet a koronától és beáll a gutaütés. Ugyanaz megtörténhet azokon a szilfákon is, amelyeket parkokban, útszegélyeken telepítettek, és amelyeket oltással nemesítettek.

Ez az utóbbi körülmény azonban az erdőben levő és gutaütésben szenvedő szilfákon nem fordulhat elő.

Az előrebocsátottak alapján tehát egyáltalán nem valószínű, hogy a szilfabetegséget a szilfavészgomba (*Graphium ulmi*) okozná, amint azt a szakirodalom általában feltünteti. Még kevésbé valószínű az, hogy valamely baktériumfaj okozná a szilfák pusztulását. Ugyanis mindezeket azért állítja a szakirodalom, mivel a kórtüneteket mutató szilfadarabkákon mesterséges tenyésztés alatt sikerült kitenyészteni a két nevezett élőlényt, éspedig az esetek 80—90 %-ában a *Graphiumot*.

Mivel a szilfák tömeges pusztulása főképpen olyan időszakokra esik, amelyekben több éven keresztül igen száraz időjárás uralkodott, ezenkívül a szilfapusztulás első tünetei eredetileg olyan ártéri erdőkben jelentkeztek, amelyeket védőgáttal elzártak a megszokott folyóvízelárasztástól, vagy pedig lecsapoltak, ezért arra kell következtetnünk, hogy a szilfabetegség indító oka a talajnak a megszokott vízmennyiségben való nagyfokú csökkenése, azaz a talaj kiszáradása. Ugyanis az eredetileg nedves termőhelyen tenyésző szilfák a gyökereiket ahhoz alkalmazkodva, felszínesen fejlesztették ki és a bekövetkező talajkiszáradás után nem tudtak ehhez alkalmazkodni, nem tudták a gyökereiket olyan gyorsan mélyebbre, a víz után bocsátani, mint ahogyan a talajvíz súlylyedt. Megállapításunk szerint tehát a szilfabetegség eredeti

oka a talaj kiszáradása, nem pedig valamilyen járványos, élősködő előidézte betegség.

Valószínű azonban, hogy mindazokon a termőhelyeken, amelyek az utóbbi években szárazabbá váltak, az odateleplő új szilfanemzedék alkalmazkodni fog a megváltozott viszonyokhoz és gyökérzetét ennek megfelelően fejleszti ki és bocsátja a talajmélységbe. Fokozatosan hozzáedződik tehát a szárazabb termőhelyhez, aminek azért sincs akadálya, mert a mezeiszil (*Ulmus campestris*) azok közé a fafajok közé tartozik, amelyeknek ún. kettős jellemvonásuk van, mert természetes előfordulásában megtalálhatjuk a nedves ártéri erdőkben, valamint a száraz dombtetőkön, hegyoldalakon, kopár legelőkön is.

Egészen hasonló tüneteket, mint amilyen a *Graphium*-é, találhatunk más fafajokon is, így pl. sok esetben az akácon és néha a bükkön. Az utóbbi fafajon mindig elhalt állapotban találjuk az ilyen gombatüneteket. Az akácnál ellenben olyan állapotban is, mint a szilfán, gutaütéssel egybekötve. A gombairódalomban a *Graphium*nak (*Ophiostoma*, *Ceratostomella*) több faja ismeretes, amelyek valamennyien nem élősködő, hanem szaprofita életmódot folytatnak, azaz elhalt növényrészeken élnek. Nem valószínű tehát, hogy fajtestvérük alapjaiban más tulajdonsággal rendelkeznek, mint a többiek.

4. Fenyőszáradás

Az utóbbi években országunk minden tájékán nagyarányú fenyőszáradás jelentkezett. Főképpen az idősebb és középkorú fenyőállományok nagy tömege pusztult el. Elsősorban a lucfenyőállományokban volt nagy pusztulás, különösen a szárazabb, melegebb vidékre mesterségesen telepített lucfenyőkben. A Dél-Dunántúlon már a 30—40 éves lucfenyőállományok is majdnem teljesen kipusztultak.

A száradás azonban kiterjedt az erdeifenyőre és a fekete-fenyőre is, de nem olyan mértékben, mint a lucfenyvesekben. Különösen az elegyetlen fenyőállományokban nagyobb a pusztulás, és természetesen a sekély, száraz, meredek termőhelyeken. Azonban a legutóbbi években már középkorú és lombfákkal elegyes állományokban is jelentkezett a baj, mind az erdeifenyőn, mind a fekete-fenyőn.

A száradás első éveiben különböző okokra gondoltak, amelyek a bajt előidéztek. Így elsősorban a szúkat gyanúsították mint kártevőket, mert a pusztuló fenyőket a szúk majdnem minden esetben teljesen ellepik. A száradó törzsek kérge alatt a szúk meneteinek egész térképét találjuk. Mivel azonban az elpusztult fenyőtörzsek között vannak olyanok is, amelyekben szúkat nem találunk, azért a szúk nem lehetnek a fenyőszáradás közvetlen előidézői. A pusztulással kapcsolatban gondoltak a gombabetegségekre is, így a Trametesre és az Armillariára, amelyek az elszáradt fenyők több példányán megtalálhatók, azonban mivel minden egyes pusztuló fenyőt nem szállnak meg, ezért ezek sem lehetnek a fenyőszáradás eredeti, elsődleges okozói.

A fenyőszáradásnak tehát nem lehet más közvetlen oka, mint a száraz évek fellépésének a sorozata, ami egybekapcsolódik azzal a körülménnyel, hogy sok esetben a fenyőket az eredeti, őshonos termőhelyüknek nem megfelelő, új, szárazabb helyre telepítették. A fafajoknak új termőhelyre való telepítése alkalmával a legnagyobb figyelmet kell fordítani arra nézve, hogy az új élettér megfeleljen az eredeti termőhelynek, mert a fafajok hozzáalkalmazkodtak és hozzászoktak az eredeti környezetükhöz. Itt figyelembe kell venni még azt is, hogy majdnem minden egyes fafajnak vannak ún. termőhelyi fajtái, változatai, amelyek különleges viszonyokhoz vannak szokva.

A Somogy megyei homoki erdőkben néhány helyen kiásták a beteg fák gyökerzetét, és megállapították, hogy ez viszonylag igen gyér volt, kevés végső gyökérraggal rendelkezett, ami annak a jele, hogy a talaj eredetileg nedves, üde volt, ahol a ritka gyökerzet is el tudta végezni a vízellátást. Miután azonban a talaj kiszáradt, ez a gyökerzet már nem tudta ellátni feladatát. A gyökerek nem tudták követni a talajvíz süllyedését, mert a fenyőgyökereknek sokkal kisebb a növekedési erejük, mint a lombfák gyökereinek.

A fenyőállományok pusztulásának oka tehát a száraz termőhely, amely az utóbbi évek száraz időjárásának a következménye. Vannak egyes esetek, amikor a beteg fák gyökerén cserebogárpajorrágás is található, ez természetesen, ha nagyobb mértékű, egymaga is elegendő a fák pusztulásához. Ha

ehhez még a szárazság is hozzájárul, akkor természetesen a két kártevő közösen sokkal előbb tönkreteszi a fákat.

Ilyen cserebogárrágtá gyökérzet azonban nem mindenütt található a kivesző fenyőkön, ezért általánosságban a pusztulás főoka csak a kiszáradt talaj lehet.

Nincs semmi okunk tehát, hogy a fenyőszáradásban élő kórokozó tényezőt keressünk. A száradás jövőbeni, minél kisebb területére való korlátozása végett az általános erdőművelési rendszabályokat kell szemünk előtt tartanunk. Ez pedig abban áll, hogy a fenyőállományokat mindig lombfákkal elegyesen telepítsük és a fenyőfaj eredeti termőhelyét, valamint a mag származását, azaz a termőhelyi fajtát is figyelembe vegyük. Ha erdeinket így telepítjük és a gyéritések alkalmával kellő ápolásban részesítjük, akkor a fenyőszáradás veszélyét a legkisebbre csökkenthetjük.

5. Álgesztesedés, bélkorhadás

Az álgesztesedés jelensége az újabb időben fokozott mértékben kerül előtérbe, mert több fafajon előfordul, és a fának újabb ipari feldolgozásában okoz károkat, amennyiben az ilyen fából a lemezipar csak másod- vagy harmadrendű anyagot tud előállítani. Iparunkban a lemezgyártásnak mind fokozottabb szerepe van, ezért az álgesztesedés kérdése erdőgazdasági szempontból is fontos.

Álgesztesedésnek nevezzük azt a jelenséget, amikor az élőfa törzsének belsejében, legtöbbször a legbelsőbb évgyűrűkben, a gesztben vagy az érett fában a normálistól eltérő, sötét és szabálytalan színeződés, foltosodás van. Az álgesztesedés majdnem minden fafajon megtalálható, azonban mivel nagyobb mértékben csak egyes fajokon szokott előfordulni, ezért a többiekénél különösebb fontossága nincs.

A leggyakrabban és legerőteljesebben fordul elő az álgesztesedés a büknél, a csernél és a nyárfaféléknél, már kisebb mértékben a kőrisnél, tölgnél, jegenyefenyőnél. A többi fafajnál egészen szórványosan szokott jelentkezni. Az álgesztesedés kérdésének éppen ezért csak az első három fafaj ipari felhasználásában van jelentősége. Különösen a büknél és a

nyárfaféléknél hiba az álgesztesedés, mert ez a két faj a lemezgyártás elsőrendű anyaga.

Arra vonatkozóan, hogy az álgesztesedést, mint kóros folyamatot, mi idézi elő, sokáig eltértek a vélemények. Régebben, így a német irodalomban is, az álgesztesedést a fagynak tulajdonították és fagygesztnek nevezték. Mások viszont a levegőnek s a víznek sebeken keresztül a fatestbe való behatolásának minősítették. Körülbelül 40 évvel ezelőtt bizonyították be, hogy az álgesztesedést a külső sebeken keresztül behatoló gombák infekciója és a gombafonalaknak a fatestbe való elterjedése és működése idézi elő.

A gombafonalak ugyanis lassan és fokozatosan nyomulnak előre a sebből a belső szövetekbe, táplálkozásuk közben különböző anyagokat, enzimeket választanak ki, amelyekre az élő fatest szövetei olyképpen reagálnak, hogy a gomba támadás ellen védőanyagokat (csersavat, fagumit stb.) termelnek. Egyben az élősejteket töltősejtek tömeges képzésére, burjánzására ingerlik, amelyeknek szintén védekezés a céljuk, hogy ezekkel a faszövet nagyobb sejtjeit eltorlaszolják, és ezzel a gombafonalak előrehatolását akadályozzák. Az így kiválasztott anyagok és töltősejtek adják azt a sötét színt, amelyet álgesztképpen láthatunk a fatestben. Az álgesztesedés tehát mindenkor a fának valamely megsebzett részéből indul ki, és innen hatol a fa testébe. Előrehaladásának útja azokban a szövetekben található, amelyek aránylag kevés ellenállóképességgel rendelkeznek. Ilyen az élettelen szöveti rész, a geszt vagy érett fa, és innen történik az álgesztesedés továbbterjedése az élő szövetek felé. Ebből a folyamatból következik, hogy az álgeszt megjelenése a fatestben legtöbbször szabálytalan, nem követi az évgyűrűk menetét, hanem rendetlen hullámos futású, és sok esetben több különböző színárnyalattal rendelkező sávból áll. A legsötétebb színű álgeszt az infekció helyén és a fatest belsejében van, míg a külső fiatalabb álgesztképződményrészletek fokozatosan világosabb színűek. Magyar erdészek is végeztek vizsgálatokat az álgesztesedés eredetére vonatkozóan mind az erdőben, mind több fűrésztelepen felmetszett anyagon, és egyöntetűen azt állapították meg, hogy az álgesztesedés kiindulása és legerőteljesebb kifejlődése mindig valamely sebhelyen vagy ágcsonkon található.

Sokszor, így különösen a bükk esetében egészen kis sebből kiindulva a vastag törzs nagy területét tölti be az álgeszt, úgy a fa keresztmetszetét tekintve, mint a fa hosszirányát.

Az álgesztésedés, azaz a gombaműködés következménye a fatestben műszaki, szilárdságtani tekintetben nem veszélyes, mert a gombafonalak nem támadják meg a fatest vázát, a cellulóz-lignin sejtfalszerkezetet, mivel nem ennek anyagával, hanem a sejtekben levő tartaléktápanyaggal és elhalt plazmával táplálkoznak. Ezért az ilyen álgesztes fának a műszaki felhasználhatósága jó, azonban az álgeszt erősebben kifejlődött volta színbeli hibának számít, valamint azért is csökkenti a haszonfa értékét, mert az álgesztes faanyag pácolása, gőzölése, a lemezeknek a lefejtése különleges eljárásokat igényel. A nagyon sötét és idős álgesztképződés esetén pedig előfordul az is, hogy a fában sugárirányú repedések, valamint évgyűrűirányú elválások is vannak, vagy legalább is a feldolgozás alkalmával könnyen bekövetkeznek, ezért csökkenti a lemezkihozatal arányát és sokkal több selejtet ad.

Az álgesztésedés a cserfán a műszaki felhasználhatóságot is befolyásolja, mert az álgesztes rönkökön feldolgozás után, a száradás közben évgyűrűirányú elválások és sugárirányú repedések nagy mértékben jelentkeznek. Úgyhogy megtörténik az is, hogy az álgesztes fákból kifaragott vasúti talpfa a kifaragás után, de az átvétel előtt össze vissza repedezik, és ezért nem veszik át. Az sem sokat használ, hogy az ilyen erősen álgesztes rönköt jól összekapcsoljuk. Helytelen az a gyakorlatban uralkodó felfogás, hogy a cserrönköt műszaki célokra azért nem lehet felhasználni, mert az száradás közben, előre nem láthatóan összeroppan. Bizonyos, hogy az egészséges cserfa sohasem repedezik össze, csak a kórosan álgesztes. Ilyen erősen álgesztes fát viszont szerfának ne dolgozzunk fel.

Az álgesztes fának fenti módon való repedezését kisebb mértékben az álgesztes nyárfaféleségek is mutatják, de korántsem olyan erősen, mint a cser. A bükknél viszont ez a jelenség csak egészen ritkán és elenyésző mértékben mutatkozik.

Az álgesztésedést tehát a sebeken behatoló gombafonalak idézik elő. Több esetben megállapították, hogy az álgesztképzésre többféle gombafaj képes. Ezek a gombák a többsejtű fonalas gombák csoportjába, főképpen pálcikás gombák (Basi-

diomycetes) osztályába tartoznak, és csak ritkán kerülnek ki a tömlős gombák (Ascomycetes) osztályából. A vizsgálatok szerint minden fafajnak külön megvan a jellegzetes álgesztképző gombája, sőt egy-egy fafajon több gomba is előidézheti ugyanazt az álgesztképződményt. Többen foglalkoztak ezzel a kérdéssel, és sikerült a kanadai-nyár álgesztes törzséből két gombafajt kitenyészteni, amelyeknek termőteste az álgesztes rönkdarabból fejlődtek ki. Az egyik gomba egy laskagombafaj (Pleurotus), a másik pedig egy tőkegomba (Pholiota) volt. Mindkettő a lemezes gombák csoportjába tartozik. Bizonyos azonban az, hogy a nyárfák álgesztesedését egy Tremella-faj okozza. De biztos, hogy ebben a bükkön élő más néhány gombafaj is részes, így valószínűen a bükkfa-golyvagomba (Pleurotus), továbbá a Polyporus squamosus és a Fomes fomentarius, a bükk-taplógomba is. A cserfa legelterjedtebb álgesztesedését a kétalakú fekete tapló (Fomes obliquus v. nigricans), a jegenyefenyő álgesztesedését pedig a jegenyefenyőtapló (Fomes Hartigi) idézi elő, amely főképpen a jegenyefenyőrák okozta golyvás sebeken keresztül fertőzi a fát. Természetes azonban, hogy az álgesztképződés szempontjából még több más gomba is szóba kerül a jövőben, mert hiszen az errevonatkozó eddigi vizsgálatok még csak a kezdet kezdetén járnak, és az álgesztképződésre vonatkozó ismereteink is még igen hiányosak.

Említettük már, hogy az álgesztképző gombafonalak az élő fában a sejtfalakat nem támadják meg, ezért a fa szilárdságtani szempontból tökéletes marad. Azonban, ha az élőfa életereje valami oknál fogva gyengül, vagy erősen beteggé válik, vagy elhal, akkor az álgesztképző gomba a fa ellenálló erejétől megszabadulva, sokkal nagyobb élettevékenységre gerjed, megkezd a sejtfalak bontását is, és rohamosan terjed szét a fatestben. Vagyis az eredetileg a fa szerkezetét nem bántó gomba fabontóvá válik, és a törzset lassan és fokozatosan elrevesíti, elkorhasztja. Így mehet át az álgesztesedés fokozatosan gesztrevesedéssé, vagy ahogy köznapi szóval mondani szokták, bélkorhadássá. Ugyanazok a gombák tehát, amelyek az élő fát álgesztesítették, az elhalt farészeket elrevesítik. Ilyen revesítő munkát tapasztalhatunk az előbb felsorolt egyik-másik gomba működésében, így legnagyobb mértékben a cserfán a kétalakú tapló bontásában.

Az álgesztesedés jelensége különösen előtérbe kerül a nyárfafajok esetében, amelyeken ez az elváltozás nagyon gyakori, és már igen korán egészen fiatal példányokon megjelenik. A nyárfafélék általában rendkívül érzékenyek mindenféle sebzéssel szemben, és könnyen megkapják a gombafertőzést. Mivel a mézgás nyárféléket általánosságban hajtásdugványokkal szaporítják, gyakran megtörténik, hogy már a dugvány valamelyik metszett vége gombainfekciót kap, és így egészen fiatal korban a törzsecske már álgesztes lesz. A tapasztalat azt mutatja, hogy a vastagabb nyárdugványok, különösen a több évesek, könnyen megkapják az álgesztesedést, mert ezeknek a bélkörűli szövete sok elhalt sejtből áll, és itt a sejtek nem is tudnak kallust fejleszteni. Az infekciót a dugvány bármely végén vagy más seben megkaphatja, különösen humuszos talajban. Ezért a dugványozásnál arra kell ügyelni, hogy csak egyéves és ceruzavastag dugványokat használjunk, a dugvány földbehelyezésekor pedig vigyázzunk arra, hogy a metszett felület televényes vagy trágyás földdel ne érintkezzék.

Az álgesztesedéssel kapcsolatban meg kell említenünk egy olyan betegséget, amely különösen a jegenyenyárfákon lép fel. Ez a csúcsszáradás. Az útmelletti és egyéb idősebb jegenyenyárfasorokon gyakran megfigyelhetjük azt, hogy egyes fák vagy esetleg sorrészletek a csúcstól kezdődően mindig több ágra kiterjedően száradni kezdenek. Ez a csúcsszáradás rendszeren több éven keresztül fokozatosan folytatódik, és az egyes fákon évről évre nagyobb kiterjedést mutat, míg végre a fák elpusztulnak. Az irodalom szerint ennek a betegségnek az az oka, hogy ezeket a jegenyenyárfákat már több mint két évszázad óta állandóan csak vegetatív úton, dugványozással szaporítják, azaz nincs meg a magasabbrendű élőlények tartós szaporodásához szükséges ivaros folyamat, a keresztezés, a beporzás, a magnak a termelése és az ezzel való továbbzaportás. A fenti nézet szerint ugyanis az ivaros folyamat kapcsán létrejövő, két szülő kereszteződéséből és kevert tulajdonságai-ból származó utódok sokkal életrevalóbbak, mintegy megifjodnak. Míg a vegetatív úton, állandóan csak egy szülő-től származó utódok, amelyek a magyarázat szerint öreg fák elöregedett szöveteinek a hajtásaiból képződnek, az öregedési jelenséget magukban hordják, mint fiatal hajtásdugványok is,

és ezért áll be olyan gyakran jegenyenyárfáinkon a csúcscsúszáradás és pusztulás jelensége. A jegenyenyárfát ugyanis azért nem lehet magról szaporítani, mert Európában csak a hím-egyedei fordulnak elő.

Ez a felfogás azonban alapjaiban téves. Ha így állna a dolog, akkor az előregedési folyamatnak és az ezzel kapcsolatos betegségnek és pusztulásnak a növényvilág sok csoportjában jelentkezni kellene. Ez pedig nem így van. Sokkal régebb óta, már évszázadok folyamán ugyancsak vegetatív úton, ivartalanul szaporítjuk a burgonyát, a szőlőt, számos kerti virágot és növényt, amelyek valamennyiére rámondhatnánk, hogy előregedett sejttű szövetekből állnak, de ezeken a növényeken mégsem tapasztaljuk az életfolyamatok csökkenését, és az ezzel kapcsolatos betegséget és pusztulást. Az ivartalan szaporodás egyébként a növényvilág nagy részében, különösen az alacsonyrendűeknél, egészen normális jelenség, sőt azt mondhatnánk, hogy ez a szaporodási mód sokkalta gyakoribb, kiadósabb és gyorsabb, mint az ivaros szaporodás. Így van ez a gombáknál, a baktériumoknál és számos más élőlénycsoportnál, sőt az állatvilág több csoportjában is.

A jegenyenyárfák gyakori csúcscsúszáradása tehát nem az ivartalan szaporítás következménye, hanem ennek az az oka, hogy a nyárfák már egészen kis sérüléseken át gombainfekciót kapnak, és a gombáktól megindított álgesztképződési folyamat a fatestben eléggé gyorsan halad előre és fokozatosan terjed, míg végül is csúcscsúszáradást idéz elő. Az álgesztképződést a jegenyenyárok már egészen fiatal korban a dugványvessző kiültetése alkalmával megkaphatják.

Érdekes az a jelenség, hogy a bükkállományokban az álgesztesedés elterjedése és megjelenése vidékenként változó. Sokkal erősebben és sokkal több törzs álgesztes a magashegyeségi bükkállományokban, mint a dunántúliakban. A dunántúli bükk a hámozó iparban nevezetes fehér, tehát álgesztesmentes anyagáról. Hogy ennek a jelenségnek mi az oka és magyarázata, azt pontosan nem tudjuk. Valószínű azonban, hogy a hegyvidéki hűvösebb éghajlat és rövidebb tenyészeti időszak nem kedvez a sebek gyors és tökéletes elzárására. Melegebb éghajlat alatt a sebgyógyulás jobb és gyorsabb. Ezenkívül úgy látszik, hogy az utóbbiban a fatest ellenálló képessége a gombával szemben is erősebb. Mindezeket azzal

a tényvel is magyarázhatjuk, hogy a melegebb éghajlat alatt a bükk regeneráló, sarjadzó képessége sokkal erőteljesebb, és idősebb korra is kiterjed, mint a hegyvidéken.

Összefoglalva az álgesztképződésre vonatkozó fejtegetéseinket, megállapíthatjuk, hogy az álgesztképződés forrása a fának valamilyen megsebzése és ezen keresztül a gombának a behatolása a fatestbe. A betegség megakadályozása céljából tehát csak olyan egyszerű rendszabályokhoz kell alkalmazkodnunk, hogy a fának mindenféle sebzését kerüljük el. Ha a fákon sebek nem keletkeznek, akkor álgesztképződés sem jöhet létre.

6. Tölgypusztulás

Az utóbbi évtizedekben egész Európában, így Magyarországon is egyes helyeken az idősebb tölgyállományokban, különösen a síksági erdőkben, kisebb-nagyobb mértékben egyes tölgyegyedek és csoportok, valamint állományrészletek kezdtek pusztulni. A betegség kórtünetei olyképpen jelentkeztek, hogy először a fák egyes felsőbb ágai száradtak el, majd ez a száradás fokozatosan lefelé húzódott, míg végre az egész korona és a törzs is elpusztult. Hazánkban az Alföldön, Békés vármegyében jelentkezett nagyobb mértékben ez a pusztulás a körösmenti, eredetileg ártéri erdőkben.

A Békés megyei tölgypusztulás alkalmával a következőket állapították meg:

Az erdőterület, amelyen a betegség bekövetkezett, a Körös-folyó régi árterületéhez tartozott, azonban a Körös mindkét oldalára mintegy 40 esztendővel ezelőtt történt magas gátépítés után az erdőterület teljesen elszigetelődött a Körös-folyótól és megszűnt árterület lenni. Vagyis azok a kiöntések és elárasztások, amelyek a gátépítés előtt minden évben rendszeresen, több ízben is elárasztották a területet és állandóan nedvesen, üdén tartották a talajt, a gátemelés után megszűntek. Így a talaj sokkal szárazabb lett és az iszap sem trágyázta a területet. A tölgyállomány körülbelül 60—70 éves volt, tehát települése és fiatal, valamint középkorú fejlődése idején is még árterületen állt, azaz nedves termőhelye volt. Egészen természetesen a gyökérzetét az akkori termőhelyi viszonyoknak megfelelően fejlesztette és alakította ki, vagyis

nem bocsátott mély gyökereket a talaj mélységébe, és ezenkívül a végső gyökérágrendszer is ritka volt, kevés apró oldalgyökérrel. Egyébként a tölgynek nem is tulajdonsága az, hogy sűrű bozontos gyökérzetet fejlesszen. Ezt a kiásott gyökerek alapján lehetett megállapítani. Ugyanakkor az állományban levő magasköriseknek egészen felszínesen futó, de igen kiterjedt gyökérrendszerük van, és feltűnően sűrű, bozontos apró gyökérágai. Úgy látszik tehát, hogy a körisek ugyanolyan idős koruk ellenére sokkal jobban tudnak alkalmazkodni a megváltozott termőhelyi viszonyokhoz, mint a tölgyek, amit az is bizonyított, hogy a körisek közül egyetlen példány sem pusztult el.

Azonban nem állíthatjuk azt, hogy a tölgyek pusztulását egyedül csak az elmondott körülmény idézte volna elő. Mert ezeket a Békés megyei tölgyeseket majdnem minden évben sorozatosan károsította valamely levélrágó rovar is. Sőt az is több esetben előfordult, hogy ugyanabban az évben nem is egy, hanem két levélkárosító is pusztította a lombzatot. Már kora tavasszal elkezdte rágni a tölgy levelét a rügyfakadás alkalmával — május hónapban — a kis téli araszoló pille hernyója (*Cheimatobia brumata*), majd később, június—júliusban, megismételte az állomány lerágását a gyapjas pille hernyója (*Lymantria dispar*). Az így kétszer is lekopasztott állomány nyurga másodhajtásait és lombját ezenkívül még a lisztharmat is ellepte és sanyargatta. Az emiatt be nem fásodott hajtások viszont a téli fagyok miatt mentek tönkre.

Látjuk tehát ebben az esetben is — amint azt számtalanszor tapasztalhatjuk —, hogy tulajdonképpen több egyidőben működő károsítóról van szó, vagyis egymásba fűződő bajok sorozatáról, az úgynevezett láncbetegségről. A fenti károsító tényezők több éven keresztül erősebben vagy gyengébben végezték romboló munkájukat. Nem érthetetlen tehát, ha ilyen állandó károsítás-sorozatnak van kitéve a tölgyállomány, hogy fokozatosan legyengül, és végül is csúcsszáradás jelensége közben elpusztul.

Meg kell jegyezni, hogy a körisek nem szenvedtek közel sem annyit a hernyórágás miatt, mint a tölgyek, mert az említett hernyóknak elsősorban a tölgy a kedvenc eledele, és csak végszükség esetén nyúltak a kőrislevéelhez, de a kőrís lombját sohasem kopasztották le,

Az Európában sokfelé, így különösen Németországban előforduló tölgypusztulásról az irodalom általánosságban, kisebb eltérésekkel ugyanezt állapítja meg, mint amit a fentiekben előadtunk. Az eltérés abban van, hogy a németek a betegségben a tölgyesdrópillét, a téli araszolót, a liztharmatot, a késői fagyokat, valamint a gyökerölő galócát (*Armillaria*) mint a betegség okozóit jelölik meg.

Igen érdekes jelenség az, hogy Békés vármegyében azon a területen, amelyen a pusztuló tölgyállomány állott, ennek közvetlen szomszédságában körülbelül ugyanolyan korú, mesterséges telepítésű késői tölgyállomány is volt, amely ugyanolyan termőhelyi viszonyok között kitűnően tartotta magát, a betegség semmi jelét nem mutatta. Ezenkívül növekedés tekintetében is élesen elütött a koránhajtó beteg tölgyállománytól, mert az előbbi feltűnően egyenesebb, sudarlósabb növekedést mutatott, mint az utóbbi. Ez a késői tölgyállomány május első felében, amikor az araszoló pille hernyója rág, még teljesen csupaszon, zártan áll. Ezt tehát nem is tudja károsítani az araszoló. Egyébként több más és különböző termőhelyen is megállapítható, hogy a száraz talajt a kései tölgyállományok sokkal jobban elviselik, mint a koraiak. Ezenkívül a liztharmat sem lepi el közel sem oly mértékben, mint a korai tölgyet. Mindezek következtében a tölgybetegségeknek és pusztulásnak szívósan ellenáll. Ajánlatos tehát, hogy ezt a fajtát erdőtelepítéseinkben minél nagyobb mértékben alkalmazzuk. Egyébként bizonyos, hogy az új viszonyok közé telepített fiatal korai tölgyesek is hozzá fognak edződni és alkalmazkodni a szárazabb viszonyokhoz.

Az előadottakból megállapíthatjuk, hogy a tölgypusztulás nem valami különleges, meg nem magyarázható és ismeretlen tényezőtől vagy baktériumtól előidézett jelenség, amitől indokolatlanul félni kell. A tölgypusztulásnak pontosan megvan az okozó tényezői, melyeket meg kell szüntetni, és akkor a betegség a legkisebbre fog csökkenni. Megfelelő erdőművelési rendszabályokat (elegyes erdő telepítése, a termőhelynek megfelelő fafajok és fafajták alkalmazása), valamint biológiai védekezési eljárásokat (változatos aljnövényzet, mesterséges madárfészkek, oduk elhelyezése, bokrosok létesítése) kell alkalmaznunk, akkor a tölgypusztulás veszedelmét biztosan elkerülhetjük.

7. Cserebogárpajorveszedelem

Hazánkban a csemetekerteknek és az erdősítéseknek két hatalmas károsítója van, az egyik a szárazság (és hőség), a másik pedig a cserebogár. Felbecsülhetetlen az a kár, amit ez a két kártevő okoz. A bajt tetézi még az a körülmény is, hogy sok esetben, mind a két ellenség egyszerre, egyidőben, együttesen hat. Mind a két kártevőről szoltunk már a részletes tárgyalás alkalmával, azonban a cserebogárkérdésről, mint erdeink legnagyobb veszedelméről, külön is meg kell emlékeznünk.

A cserebogár kétféle kártételt végez. A bogár a fák leveleit eszi, míg az álcája, a pajor vagy csimasz földalatti, rejtett életmódot folytat, és a gyökereket rágja. Az utóbbi sokkal veszedelmesebb, mint a bogár, mert fejlődése a talajban 3 évig tart, és ezen az időn át alkalma van sokkal nagyobb kárt okozni, mint a bogárnak. De egyébként is nagyon nehéz a pajor földalatti aknamunkáját kellő időben megállapítani, és a bajt orvosolni.

Súlyosbítja a helyzetet még az is, hogy a gyökérrágás maga is veszedelmesebb a fákra, mint a levélrágás, mert hiszen a fa táplálkozása és vízvétele a gyökerekben kezdődik. Ezért a bogár levélrágásával itt nem is foglalkozunk.

Azt a kárt, amelyet a pajor erdeinkben okoz, megállapítani, de még felbecsülni sem lehet. Sok esetben nem is veszi észre az ember, hogy a bajt a pajor idézi elő. De nemcsak az erdőgazdaságnak okoz hatalmas csapásokat ez a kártevő, hanem a mezőgazdaságnak is. Ez utóbbiban azért könnyebb a helyzet, mert a mezőgazdasági növények könnyebben regenerálják gyökereiket, mint a fák, ezenkívül a mezőgazdasági területek állandóan művelve, zavarva vannak, ami a pajor életét megnehezíti és veszélyezteti. Az erdőgazdaságban azonban súlyosabb a dolog.

A cserebogár nem minden területre rakja le petéit, hanem gondosan kiválasztja a termőhelyet utódjai számára, mert a pajor három éven keresztül tartó földalatti fejlődésének megvannak a maga feltételei. Legkedvezőbb életfeltételt talál a pajor a száraz, meleg és laza (homok-) talajokban. A nedves, hűvös és erősen kötött talajokban nem tud megélni. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy az említett három jó feltétel

legszélsőségesebb mértéke kedvező a pajor részére, mert ezeknek is van egy bizonyos határa. Életének ezenkívül alapja az is, hogy a területen megfelelő mennyiségű növényzet is legyen, mert hisz a pajor ezeknek a gyökerével táplálkozik. A cserebogár mindezeket a szempontokat gondosan mérlegeli akkor, amikor valamely területet peterakás céljából kiválaszt. Elsősorban tehát olyan területekre rakja petéit, amelyek minden szempontból megfelelnek a pajor fejlődési feltételeinek. Természetes azonban, hogy ha teljesen optimális élettereket nem talál, akkor megelégszik kevésbé megfelelő termőhellyel is, ahol azonban még utódjának az élete biztosítva van.

A fentiek alapján a legtöbb pajort lehet találni olyan területeken, amelyeknek eléggé bőséges növényzete van, de ez mégsem annyira sűrű, hogy a nap ne tudná megfelelőképpen felmelegíteni. Az egészen zárt fiatalosokban és idősebb erdőkben, amelyeknek talaja teljesen be van árnyékolva, tehát nyáron sem melegszik fel, és viszonylag üde is marad, alig találunk pajort a talajban, ide a bogár nem petézik, mert utódjai számára ez nem megfelelő. Ugyancsak nincs pajor az egészen csupasz, növényzet nélküli területeken, különösen, ha azok igen sovány, száraz homokbuckán vannak, mert itt sem tudna a pajor megélni.

Ellenben legnagyobb pajorszámot találunk a kissé hézagos növényzettel borított, napsütötte, meleg talajokban, különösen, ha a területen olyan növényzet is van bőségben, amely a pajornak a kedvenc eledele. Ugyanis a pajor nem minden növénynek a gyökerét szereti egyformán. Legkedvesebb eledele az olyan növény, amelynek puha, nedvdús, húsos gyökere van. Ilyen növények, amelyek a pajornak kedvencei, főtápláléka, a sárgarépa, saláta, burgonya, csillagfürt, a fák közül pedig a kőris, juhar, nyárfafélék, hárs. A többi fafajnak a gyökerét csak másodsorban rágja meg akkor, ha a felsorolt fafajok nem állnak rendelkezésére. Vannak természetesen olyan növények is, amelyeknek gyökerét a pajor egyáltalán nem szereti, és csak abban az esetben eszi meg, ha más egyáltalán nincs. Ilyen növény pl. az akác, a bálványfa, a diófélék stb. Az irodalomban megemlítik azt is, hogy a pajor ellen bizonyos növényekkel lehet védekezni, amelyek a pajort elűzik. Ez a felfogás nem felel meg a valóságnak, mert egyet-

len növény sincs, amelyet a pajor végszükség esetén még ne enne. Ez a védekezési mód a gyakorlatban tehát egyáltalában nem használható.

A pajor életfeltételeire fent elmondottak egyben útmutatásul szolgálnak nekünk arra vonatkozóan, hogy a pajorkár csökkentése és elkerülése végett milyen védekezési eljárásokat lehet sikerrel alkalmazni.

A pajor a gyökerek megrágásával a legnagyobb kárt okozza, amint már említettük, a csemetekertekben és az erdősítésekben, különösen akkor, ha ezeken a területeken semmi más növényzet nincs, csak a nevelni és fenntartani kívánt fajok csemetéi, a többi növényzetet pedig az ápolás érdekében eltávolítjuk, kikapáljuk, mert ebben az esetben természetesen a pajoroknak nincs más választásuk, mint azt megenni, ami a talajon van, és amit éppen megkímélni akarunk. Láthatjuk, tehát, hogy erősen pajoros területen *minden* gyomnak az eltávolítása csak fokozza a bajt. Nem kell azt hinnünk azonban, hogy bőséges és sokfajta növényzet jelenléte esetén, amikor a növényzetben nem észlelünk kárt, a pajor nem károsít. Ilyenkor éppen úgy rágja a gyökérzetet, mint máskor, azonban a sűrű növényzetben nem lehet olyan könnyen felismerni a kártevő munkáját, mert aránylag kevés egyed pusztul el.

A pajor nemcsak fiatal csemeték gyökérzetét rágja le, hanem középkorú fákét is, először ezeknek hajszálgyökereit, majd a vastagabb gyökerek külső felületét a héját és a szíjácsot rágja meg felszínesen, hosszú bemélyedt, kanyargós csatornák alakjában. Persze az ilyen nagyobb fának az elpusztításához már igen sok pajornak a nagyarányú rágása szükséges, így ezeknek az elpusztulása ritka eset. A csemetéknek azonban igen könnyen tönkreteszi a pajor a gyökérzetét. Különösen a fenyőcsemeték érzékenyek a pajorrágásra, nem azért, mintha ezeknek a gyökerét jobban szeretné, hanem amiatt, mert ezek nem tudják a gyökérzetüket olyan könnyen regenerálni, mint a lombfélék, amelyeknek erős sarjadzási képességük van. A Debrecen körüli erdőkben olyan nagymértékű volt a kártétel, hogy tölgygel és fenyőcsemetével már nem is mertek erdősíteni, mert a pajor ezeket azonnal tönkretette. Nem egy esetben előfordult, hogy már 5—10 éves, szépen fejlődött tölgyfiatalosokat többszáz holdnyi terjede-

lemben pusztított ki a pajor, és csak egyes kisebb megmaradt foltok jelezték, hogy milyen fiatalosnak kellene ott lennie.

Mindezeknek az ismeretében lássuk most már, miképpen lehet védekezni a kártevő ellen. A védekezési eljárások többfélék lehetnek, azonban ki kell választanunk azokat a módszereket, amelyek a legolcsóbbak, legkönnyebben kivihetők, és a legnagyobb eredménnyel járnak. Mivel a cserebogár-pajorkár egész Európaszerte ismeretes, mert megfelelő feltételek esetén minden országban nagymértékű a baj, ezért számtalan sok védekezési eljárás alkalmaztak már a károsítók ellen és próbálták ki. Az eredmények persze egészen változók, és közülük csak kevés hozott sikert. Ezideig semmi eredménnyel nem jártak a vegyi anyagokkal, méreggel (pl. szénkéneggel, agritoxszal stb.) történt kísérletek, sem pedig a pajornak biológiai úton való megsemmisítése ellenségeinek és élősködőinek segítségével, valamint a bogárnak a gyűjtése sem. Viszont a gondosan, rendszeresen és szakértelemmel keresztülvitt gazdasági védekezési módoknak nagyobb sikerei vannak. Ezért itt csak ezekkel a gazdasági védekezési eljárásokkal foglalkozunk, mert a tapasztalatok szerint ezek a legolcsóbbak és legeredményesebbek. Ezeket a módszereket lényegében egyformán kell kivitelezni úgy a csemetekertben, mint az erdei fiatalosokban azzal az eltéréssel, hogy a fiatalosokban csak egyszerűbb és könnyebben kivihető eljárásokat választunk. Ezért az alábbiakban elkülönítjük a csemetekertben való védekezést az erdőültésekben alkalmazottaktól.

Védekezési eljárások csemetekertben

a) Gondosan meg kell választanunk a csemetekert helyét. Kertjeinket lehetőleg idősebb tölgyállományok és öreg, szabadon álló tölgyfák közvetlen szomszédságában ne telepítsük, mert az itt rajzó bogarak igyekeznek a hozzájuk legközelebb eső helyre lepetézni. A kerteket lehetőleg jól záródott, középkorú vagy idősebb állományok között létesítjük, mert a zárt erdőkben a cserebogarak rajzáskor nem szívesen tartózkodnak, és nem is petéznék.

b) Használatbavétel előtt csemetekertünk talaját próbagödrök ásásával meg kell vizsgálnunk, hogy megállapíthassuk, a terület nincs-e megszállva erősen pajorokkal. Ha

ragaszkodunk egy területhez, akkor azt előbb a pajormegszállástól meg kell tisztítanunk. Ezt olyképpen végezzük, hogy a talajt a használatbavétel előtti esztendőben a nyár folyamán, olyankor, amikor a pajorok legfelszínesebben helyezkednek el, többször és mélyen fel kell szántanunk és az így felszínre került pajorokat össze kell szedetnünk, vagy baromfiakkal, esetleg az odacsalogatott varjúfélékkel kell elpusztítatnunk. Felszínhez legközelebb fekszenek a pajorok nem nagyon forró nyári nyapokon, esős időjárás után, amikor a csapadékvíz lefelé való szivárgása elől a felmelegedő talajfelszínre jönnek.

c) Erősen cserebogárjárta vidékeken, a főrajzás évének tavaszán, amikor a tömeges lepetezés folyik, a csemetekerti és erdősítendő területeinket hagyjuk teljesen csupaszon, ne erdősítsünk, de más növényzettől is tisztítsuk és munkáljuk meg, mert az ilyen növényzetnélküli és megművelt területekre a cserebogarak nem petéznek le. Vagy pedig a talajt tisztán csak csillagfürttel vetjük be már a rajzás után, és ezt a d) alatti módon fokozatosan tisztítjuk meg az esetleges pajoroktól.

d) Pajoros csemetekertben hatásos előzetes védekezés céljából közvetlenül a csemete- és vetősorok mellé vessünk olyan gyorsan fejlődő növényeket, amelyek már előbb és kedvezőbb táplálékot nyújtanak a pajoroknak, mint csemetéink. Ebben az esetben a pajorok előbb megtalálják ezeknek a növényeknek a gyökerét, és ezek ott is tartják a pajorokat, így elvonják a csemeték gyökérzetétől. Ilyen növények a csillagfürt, gyökeres nyárdugvány, saláta, sárgarépa és burgonya. A legcélszerűbb azonban az első kettőt választani, mert ezek könnyen kezelhetők, és azonnal táplálékot nyújtanak a pajornak. A csillagfürt azért is a legalkalmasabb, mert igen gyorsan kifejlődik, és leveleinek lekókadásával azonnal jelzi, hogy a gyökerét a pajor rágja, és így a kiemelt gyökérrel a pajort is elpusztíthatjuk. A somogyi erdőgazdaságokban már két év óta ezt a módszert a legnagyobb sikerrel alkalmazzák. A legritkább esetben fordult elő, hogy a csillagfürttel ellátott ágyásokban a pajorok a csemetékben nagyobb kárt tettek volna.

Védekezési eljárások erdősítésekben

Általánosságban ugyanazok a védekezési alapelvek irányadók itt is, mint a csemetekertekben. Legfeljebb módszerbeli eltérés van közöttük. Az alábbi eljárásokat alkalmazhatjuk:

a) Erősen pajormegszállta területeken az erdősítés megkezdése előtt ugyanazt az eljárást alkalmazzuk, mint a csemetekerti b) pont alatt.

b) Másodsorban ugyancsak alkalmaznunk kell a csemetekerti védekezésnek a c) pont alatt említett módszerét is.

c) Ha a talajokat nem lehet jól megművelni, és a pajormegszállás gyenge, akkor erdősítéseinket a főrajzás évének tavaszán, valamint a megelőző év őszén végezzük el, mert mikorra a pajorok megnőnek és erős kárt okoznak, erdősítéseink is megerősödnek és kisebb kárt szenvednek.

d) Célszerűen használhatjuk az erdősítésekben is a csemetekerti védekezés d) alatt említett módszerét, különösen kisebb területeken és értékes fafajok esetében. Ha azonban olyan vidéken kell nagyobb erdősítéseket végezni, ahol állandó cserebogár-rajzás van, akkor nem marad más választásunk, mint gyökeres eljárással és nagyobb anyagi áldozat árán az erdősítendő területeinket a beerdősítés előtt egy-két esztendővel nyárfadugványokkal beültetni, és miután már begyökeresedtek, ezeknek védelme alá váltakozó sorokban elvetni az erdősítendő fafajok magvát, vagy csemetéjét elültetni. Ez az eljárás feltétlenül meg fogja védelmezni nemesebb fafajainkat (tölgy és fenyőfélék) a cserebogárpajor kártételétől, mert amikor ezeket a nemesebb fafajokat a területre hozzuk, akkor már a nyárdugványoknak terjedelmes gyökérzetük van, amely a pajornak minden időszakban rendelkezésére áll. És mivel a nedvdús és puha nyárfagyökérrel a pajorok előszeretettel táplálkoznak, ezeken állandóan megmaradnak, így megmentjük nemesebb fafajaink gyökérzetét a pajorrágástól és a pusztulástól is. A dugványoknak viszont oly nagy gyökérzetük van, hogy a rágás csak kevés egyedet pusztít el közülük, amelyeket újakkal pótolhatunk. Ezt az eljárást az erdősítésekben sikeresen alkalmazták a Debrecen környéki erdőségekben, ahol ennek bevezetése előtt óriási károkat okozott a pajor, olyannyira, hogy tölgygel már úgyszólván nem is tudtak erdősíteni. Ez a nyárdugvánnyal való

előtelepítés nem menti meg a területet a pajormegszállástól, amint azt Debrecenben előzően gondolták, mert éppen ellenkezően, odavonzották a petező bogarakat, és az ilyen talajokban aránylag sok pajor volt. Azonban a bőséges és a pajor számára kedvenc nyárgyökérzet a tölgyet megmentette a pusztulástól.

Ezt a nyárral való előtelepítést majdnem minden termőhelyen alkalmazhatjuk, még ha az nem is felel meg a nyárféléknek, mert amint a végleges fafajból tervezett fiatalos megerősödik és záródik, úgy lépésről-lépésre fokozatosan ki vágthatjuk a nyárdugványokat.

e) Ha lehetséges, akkor feltétlenül természetes felújítással kell a fiatalosokat megtelepítenünk, és ezeket csak fokozatosan kell felszabadítanunk az anyafák árnyalása alól. Itt különösen ügyelnünk kell arra, hogy a terület állandóan árnyékolva legyen, hézagok ne keletkezzenek, mert akkor ezek feltétlenül elpajorosodnak.

f) Mesterséges és természetes erdőtelepítéseinket úgy kell megtelepítenünk és ápolnunk, hogy azok minél előbb teljes sűrűségűekké váljanak, azaz záródjanak, a talajt beárnyalják, mert ennek bekövetkezése után már nem kell félnünk a pajormegszállástól és károsítástól. Ennek érdekében az első erdősitést sok makkal vagy csemetével (12—15 000) kell végrehajtani és a pótlásokat azonnal elvégezni.

g) Szükség esetén be kell rendezkednünk arra is, hogy rajzások alkalmával a cserebogarakat is gyűjtessük. Ezt azonban csak a legnagyobb erővel és előre megszervezett rendszerrel érdemes végezni, mert egyébként a gyűjtésnek semmi eredménye nincs. Ennek érdekében először is igen nagy területen egységesen, mindenhol meg kell szervezni a gyűjtést, és mindjárt azonnal a rajzás megkezdésekor kell azt teljes erővel megindítanunk és folytatnunk. Mert ha a gyűjtést csak lazán végezzük, és nem mindjárt az elején fogjuk meg erélyesen, akkor a bogarak egyszer-kétszer már lepetéznek, mielőtt összegyűjtik őket, ezért a gyűjtésnek semmi értelme nincs.

A bogárgyűjtést gazdaságosan csak előre erre a célra kijelölt és elkészített fákon lehet jól végezni. Ezt úgy készítjük elő, hogy az erdőterületen egyesével vagy csoportokban álló és az erdőszegélyeken lévő középkorú és idősebb fák koronájának felső részét levágjuk, hogy az alacsonyabb ágak marad-

janak meg, amelyekről a bogarakat könnyen lerázzuk. A bogarakat kora hajnali órákban, amikor még egészen dermedt állapotban vannak, lehet jól összegyűjteni. A gyűjtés kivite­lében kísérletet kell tenni arra vonatkozóan is, hogy a boga­rakat az újabban gyártott hatásos mérgekkel (pl. a D. D. T.-vel) is pusztítsuk.

Ha a fenti gazdasági védekezési eljárásokat kellő gondos­ sággal és szakértelemmel végrehajtjuk, akkor biztosak lehe­ tünk abban, hogy sem csemetekertjeinkben, sem pedig erdő­ sítéseinkben nagyobb pajorkár nem lesz.

8. Hernyójárványok

Az erdőgazdaságban egyik legnagyobb károsítást végzik a fák leveleinek a lerágásával a káros lepkék hernyói. Nem ritka eset az, amikor egészen hatalmas, több ezer holdat ki­ tevő erdőállományokat kopasztanak le a hernyók teljesen csupaszra. Ilyen hernyódulások a magyar erdőkben is már többször előfordultak, de mégis sokkalta gyakoribbak Cseh­ országban és Németországban a fenyőállományokban. Az európai fenyvesekben 3—4 lepkefaj szokott ilyen hatalmas pusztítást előidézni, a lucfenyvesekben az apácapille (*Lymantria monacha*), az erdeifenyvesekben pedig az erdei­ fenyő-araszolópille (*Bupalus piniarius*), az erdeifenyő­ bagolypille (*Panolis flammea*), már nem olyan gyakran az erdeifenyő-szövőpille (*Dendrolimus pini*). Ezek a lepkefajok elegenden, főképpen középkorú fenyőállományokban szoktak erősen elszaporodni és károsítani. Mind a három erdei­ fenyőn élő károsítónak az a jellemző tulajdonsága, hogy hernyója téli pihenőre vagy bebábozódás céljából a talajtaka­ róba vonul, és ott hosszabb ideig, egész télen át tartózkodik. Ez csak olyan termőhelyen lehetséges, ahol az erdei alom és a talaj felszíne télen keresztül is állandóan száraz, és jól szel­ lőződő. Ezt az életlehetőséget biztosítja a száraz talajon levő elegenden fenyőerdő túalma, amely vastag, laza rétegben halmozódik fel, és rendszeren semmiféle aljnövényzet nincs rajta.

Hazánkban az erdeifenyő említett 3 lepkekárosítója eddig csak szórványosan jelentkezett, és nem okozott nagyobb

károkat. Az apácapille is csak egy esetben szaporodott el Erdély alacsonyabb fekvésű lucfenyveseiben, amely annak a következménye volt, hogy a megelőző esztendőben túlságosan száraz időjárás volt. A rovarok s így a lepkék elszaporodásához ugyanis két tényező szükséges, a meleg és száraz időjárású éveknek egymás után való jelentkezése.

Hazánkban ezideig a lombfaerdőkben szokott elég gyakran megjelenni és nagyobb mértékű károkat okozni a gyapjas-pille (*Lymantria dispar*). Különösen elegendően cserfaállományokban jelenik meg, elsősorban a mesterséges telepítésű és gyenge aljnövényzettel ellátott erdőkben. És éppen ez a körülmény elszaporodásának egyik oka, mert legkedvesebb ledele a cser- és kocsányos-tölgy levele. Szükség esetén azonban mindenféle lombfának a levelét lerágja, sőt a fenyőtűket is, kivéve a kőriseket és a fagyalt. Azonban elszaporodását még inkább előmozdítják a száraz esztendők.

Kisebb mértékben szoktak károsítani lombfaerdeinkben az aranyfarúpille, a búcsújárópille és a téli araszoló pille.

Arra vonatkozóan, hogy a káros lepkék elszaporodását milyen tényezők mozdítják elő, már részletesen beszéltünk a káros lepkefajok tárgyalása alkalmával. Ezért itt csak egészen röviden ismételjük meg azt, hogy a lepkék túlságos elszaporodását több körülmény idézheti elő, és az esetek többségében úgy áll a dolog, hogy valamely károsító elszaporodását, nemcsak egy, hanem rendszeren több egyszerre ható kedvezőtlen körülmény teszi lehetővé. Az idevonatkozó vizsgálatok szerint még ugyanannál a károsítónál sem mindig ugyanazok a hatások mozdítják elő az elszaporodást, vagy törlik le hernyódulást. Idézzük erre vonatkozóan a következőket:

„Az összes eddig megvizsgált népességi analizisek (a károsítókra!) azt mutatták, hogy egy generáció fejlődési menetére egyetlen esetben sem csak egy tényező a mértékadó, vagy leglábbis lényegesen részes, hanem mindig a tényezők több vagy kevesebb nagy száma, amelyek egymás mellett és egymás után, majd erősebben, majd gyengébben hatottak a népességre és megszabták annak mértékét (dinamikáját). Ezek a tényezők részben biotikusak, részben abiotikusak voltak, részben pedig a rovar rátermettsége (konstitúciója) is

szerepet játszott. Az egyes tényezők jelentősége váltakozott az állatfaj, a nemzedékek fejlődési állapota, az idő és a termőhely szerint. Megegyezőség csupán csak a népesség mozgását irányító jelenségeknek a mindig jelenlevő sokféleségében mutatkozott.”

Megállapíthatjuk tehát, hogy a hernyóelszaporodásokat elsősorban két tényező okozza, az egyik a több éven keresztül tartó száraz időjárás, a másik pedig a nagy területeken mesterségesen telepített, elegyetlen fafajból álló erdő, vagyis a monokultúra.

Mivel a rendellenes időjárás ellen védekezni nem tudunk, ezért a hernyódulások megakadályozására, helyesebben csökkentésére csak egyetlen gazdasági védekezési eljárásunk van, és ez abban áll, hogy erdeinket mindenkor elegyes állományokból alakítsuk ki, a fényigényes fajokot lombfákkal keverjük, a fényigényes fajokot viszont árnyattűrőkkel elegyítjük, és gondunk legyen arra is, hogy az erdőkben cserjékből és lágyszárú növényekből álló aljnövényzet is legyen. Mindezek biztosítják a jól kialakult harmónikus egyensúlyát az erdei életközösségnek, és előmozdítják azt is, hogy ebben az életközösségben minél több hasznos és közömbös állat legyen, amelyek egyensúlyban maradnak, és a káros élőlényeket nem engedik az erdő életének rovására elszaporodni.

Hogy az erdei életközösség minél tökéletesebb legyen, abban minél több hasznos élőlény tudjon elszaporodni és megélni, az erdőgazdának igen fontos feladata, hogy gondoskodjék arról mesterséges beavatkozás útján is, hogy az erdőben minél több hasznos madárfaj legyen. Ezt úgy mozdítjuk elő, hogy megteremtjük azokat az életkörülményeket, amelyek a madárvilág életéhez szükségesek; elsősorban azok fészkelési lehetőségét kell biztosítanunk. Ebből a célból az erdőben visszahagyjuk a fészkelésre alkalmas odvas fákat, és ezenkívül kirakott mesterséges fészkekodvakkal látjuk el az erdei növényzetszöveteket. Ezenkívül bokrokat telepítünk az erdő belsejében és különösen az erdőszéleken, valamint a rendszeresen és eléggé bőségesen létesített erdei tisztásokon. Télen mesterséges etetőekben eleséggel látjuk el a madarakat. Mindezekkel az eljárásokkal biztosítjuk az erdő kellő számú hasznos madárvilágát, az éneklő madarak elszaporodását. Gondunk legyen azonban arra is, hogy lelövés útján féken

tartsuk a hasznos madárvilág ellenségeit, különösen a tojásrablókat és fészekrablókat, s az egyéb ragadozó madarakat.

Ha ezt a két gazdasági és biológiai preventív védekezési eljárást gondosan alkalmazzuk, akkor már a legnagyobb mértékben biztosítottuk az erdő életközösségi egyensúlyát, és ezt csak egészen kivételes és durva időjárási rendellenességek tudják felborítani.

Mindezekon kívül állandó és gondos megfigyeléssel kell megvizsgáljunk azt is, hogy erdeinkben kisebb gócekban nem lépett-e fel valamely károsító. És ha ezt megállapítanánk, akkor mindenféle mesterséges eljárást igénybe kell vennünk, hogy a károsító kezdeti elszaporodását a csírájában elfojtsuk, és megakadályozzuk annak elhatalmasodását. Ebben a munkában fel kell használnunk úgy a gazdasági, valamint a technikai védekezési eljárásokat is, sőt a vegyi anyagokkal, mérgekkel való harcot is alkalmazzunk kell.

Egyszóval minden emberi beavatkozást el kell követnünk, gyors és erélyes eszközökkel bele kell nyúlnunk az erdő életközösségébe abból a célból, hogy a nép hatalmas vagyonát minden erőnkkel megvédelmezzük. A mérgek használatában azonban a legnagyobb megfontoltsággal és elővigyázatossággal kell eljárunk, nehogy durva beavatkozásunkkal az erdő teljes életközösségét felborítsuk, és a hasznos élőlények nagy számát is elpusztítsuk.

Ha az előre bocsátottakat az erdőgazdasági munkákban gondosan mérlegeljük és alkalmazzuk, akkor az erdő ellenségei abban csak kismértékű károkat tudnak okozni.



Felelős kiadó a Mezőgazdasági Kiadó igazgatója
Felelős szerkesztő Vicskó Lajos
Műszaki szerkesztő Gellért Andor

*

Hatodik kiadás
Megjelent 2651—2900 példányig,
12 ½ iv. terjedelemben, 26 ábrával
— 0300/VI. —

*

Készült az MSZ 5601—54 és 5602—50 Á
szabványok szerint

*

16502. Franklin-nyomda Budapest, VIII., Szentkirályi u. 28.
Felelős Vértes Ferenc



71-

Área: 6,50 Ft