

készítette a kormányzatot arra, hogy akkor, amikor a II. kiadásnak anyagi támogatásáról volt szó, azt csak azzal a kifejezett feltétellel volt hajlandó megadni, ha a II. kiadás a természetes felújítással kapcsolatos, valamint a gyérítő eljárásokat az eddiginél jóval nagyobb részletességgel tárgyalja és így módját ejti annak, hogy ezek az eljárások az elméleti oktatásnál is megfelelő tért nyernek, amikor azok egynémelyikét a gyakorlati gazdaság már évtizedek óta alkalmazta. Ilyen előzmények ismerete vezette azután a kormányzatot arra is, hogy az elméleti oktatást tényleges kapcsolatba hozza a gyakorlati gazdasággal, mert így a professzor urak operációi is nemcsak a kísérleti terekre lesznek kénytelenek szorítkozni, de ki fognak terjedni a való életre is, amit egyedül a gyakorlati gazdaság nyújt.

Ezt a megállapítást a nélkül, hogy az elméleti oktatás tiszteletreméltó működését és sikereit értékben leszállítani kívánám, a gyakorlati gazdaság jóra való működésének megfelelő sorba állítása nélkül nem mellőzhettem.

Különben éppen Róth Gyula professzor ur értékes előadása szolgálhat legjobban megnyugvásul ahhoz, hogy az elméleti oktatás a részéről vázolt alapon, valamint a földművelésügyi kormányzatnak a gyakorlati gazdasággal való kapcsolatbahozásra irányuló intézkedései révén valóban a legjobb eredményekre számíthat.

A káros erdei rovarok elszaporodásának meggátolása.

Irta: **Kelle Arthur** m. kir. erdőtanácsos.*

Az erdőben — mint általában a természetben mindenütt — a növények és állatok különböző fajait találjuk, melyeknek száma vidékenként, főként pedig az erdő minősége és állapota szerint változik.

Ha az egy és ugyanabban az erdőben élő állatok és növények életét behatóan vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy az organikus világ e két csoportja között függő viszony áll fenn;

*) Előadta az Országos Erdészeti Egyesületben 1923 március hó 9-én.

tehát nem a véletlen sodorta az állatokat és a növényeket egy helyre, hanem a természet törvényei hozták őket össze és ezek szabályozzák együttélésüket. Ugyancsak e törvények szabályozzák azt is, hogy a geometriai haladványban szaporodó szerves lények egyik-másik faja rendes viszonyok között túlságosan el ne szaporodjék és hogy évről-évre csak olyan számban maradjon meg, amely mellett léte és az organikus élet egyensulya biztosítva van.

Az organikus élet egyensulyának fentartásában a viszonylag kicsiny, de nagy faji és egyedi számban előforduló rovaroknak rendkívül fontos a szerepe. Fontos a szerepük azért, mert számos élő szerves lényt elpusztítanak, elhalt organizmusokat gyorsan felbontanak, sok más állatnak táplálékul szolgálnak, elősegítik a virágok megtermékenyítését, a növények elterjedését és a talaj porhanyítását. Ha tehát mi a rovarok szerepét az organikus élet egyensulyának fentartásának szempontjából bíráljuk, nem beszélhetünk hasznos vagy káros rovarokról, mert az organikus világban a rovaroknak éppen úgy, mint minden más teremtménynek megvan a maguk nagy hivatása.

A hasznos vagy káros fogalom csak akkor nyomul előtérbe, ha az ember saját érdeke szerint itéli meg a rovarok munkáját.

Az embernek azok a rovarok hasznosak, melyek értékes termékeket adnak (selyemlepke, méh, kőrishogár, tölgygubacsdarázs stb.), a virágok megtermékenyítését elősegítik és a káros rovarokat pusztítják. Károsak pedig azok, melyek az ember életét és létét veszélyeztetik (malária-, sárgaláz-, álomkór-terjesztők, élősködők), vagy amelyek az ember által gazdaságilag használt élő és elhalt tárgyakat károsítják.

Az emberre nézve hasznos és káros rovarok között vannak olyanok is, amelyek az embernek, mint erdőgazdának vannak hasznára, vagy kárára.

Az erdei rovarok hasznossága, vagy károossága közvetlenül, vagy közvetve nyilvánulhat meg.

A közvetlenül hasznos erdei rovarfajok száma nagyon kicsiny és jelentőségük is igen alárendelt. Erdeinkben csak

két közvetlenül hasznos rovarfaj található; az egyik a hólyaghuzó tapaszok előállítására szolgáló cantharidin-t adó *Lytta vesicatoria* L., kőrisbogár, mely a kőrisfák leveleinek lerágásával közvetve kárt is okoz és a *Cynips calycis* Burgs., a tölgygubacsdarázs.

Ezeknél nagyobb azonban a közvetve hasznos erdei rovarok jelentősége és száma. Jelentőségük abban van, hogy állati eredetű anyagokból élnek és így táplálékuk egy részét a rovarvilágból szerzik; számuk pedig legalább is megközelelti, ha túl nem haladja a káros rovarokét és így föltételezhető, hogy normális viszonyok között a káros rovarok elszaporodásának megakadályozásában fontos szerephez jutnak. A közvetve hasznos erdei rovarokat rabló rovarokra és élősködőkre (parazitákra) osztjuk. Rabló rovar majdnem valamennyi rovarrendben van, élősködők ellenben csak a két-szárnyuakhoz tartozó Tachinák, a hernyólegyekből és a hártváásszárnyuakhoz tartozó fürkészekből kerülnek ki. Előbbiek a táplálékul kiszemelt áldozataikat azonnal megölik, utóbbiak pedig csak a bennük való élősködés folytán teszik tönkre gazdáikat. Ezekkel kapcsolatosan említem meg, hogy a parazita rovaroknak is vannak élősködői, ezek az u. n. hyperparaziták.

Az erdészeti káros rovarokat is közvetlen és közvetve károsokra szokás osztani. A közvetlenül káros erdei rovarokhoz sorozzák azokat, amelyeknek szőre az ember testén gyulladást okoz; ilyenek pld. a *Cnethocampa processionea* L., a *C. pinivora* Tr., a *C. pityocampa* Schiff., a *Liparis* (*Porthesia*) *chrysoorrhoea* L. és mások. Számuk kevés.

Közvetve káros erdei rovarok pedig azok, melyek az erdei termékek pusztításával okoznak kárt az embernek. Ezek között vannak monophagok, melyek mindig csak egy meghatározott fafajon, vagy ennek legközelebbi rokonain élnek és vannak polyphagok, melyek több, gyakran igen különféle fafajon keresik táplálékukat. A szerint, amint teljesen egészséges, vagy betegeskedő, gyenge, megrekedt nedvaramlással bíró fákat keresnek föl, megkülönböztetünk elsődleges és másodlagos károsítókat, de közöttük éles határt vonni gyakran

igen nehéz. Megkülönböztetünk továbbá fiziológiailag és technikailag káros rovarokat; előbbieket a fák egészségét veszélyeztetik, vagy legalább is leszállítják életerejüket, utóbbiak pedig a fák technikai használhatóságát és ezzel értékét csökkentik. Vannak azonban olyan rovarfajok is, melyek ugy fiziológiailag, mint technikailag is károsak.

A káros rovarok a fajok szerint különböző koru fákat, nevezetesen csemetéket, suhángokat, rudasfákat, idős fákat és különböző farészeket: gyökeret, héjat, törzset, ágat, hajtást, rügyet, levelet, virágot, vagy termést támadnak meg és az általuk okozott kár vagy az említett részek szétroncsolásában, vagy csak azoknak megsértésében nyilvánul. A károsítás következménye a fa egyes részeinek elalaktalanodása, részleges vagy általános betegeskedése vagy elhalása lehet.

Minden növény, minden állat, tehát a rovar is ott található, ahol létföltétele biztosítva van és minél több rovarfaj igényét elégíti ki valamely hely vagy erdő, annál több rovarfaj talál ott alkalmas tanyát. De az erdőben élő rovaroknak nemcsak faji, hanem normális viszonyok között az egyes fajok egyedi száma is ingadozik bizonyos határok között s ez a szám a különböző rovaroknál az életszükségletek, a fajok szaporodása, az ellenségek száma stb. szerint változik úgy, hogy az egyik faj nagyobb, a másik kisebb számban van képviselve. Az egyes rovarfajok egyedeinek egy adott erdő területegységére eső száma normális viszonyok között közel állandó és ez a mennyiség alkotja a rovarfajnak a *magállományát* (eiserne Bestand).

A magállomány az egyedek folytonos szaporodása ellenére, normális viszonyok között nem nagyobbodik, mert a rovarok elszaporodását a természet az időjárással, a rovarokat pusztító állatokkal, gombákkal, mikroorganizmusokkal, a táplálékkészlet és a költőhelyek korlátozottságával akadályozza meg. Ha azonban az időjárás a káros rovarok elszaporodását elősegíti, ha csökken a rovarokat pusztító ellenségek száma és ha e mellett táplálék és a költésre alkalmas hely is bőségben van, akkor az organikus egyensúly felborulhat és a káros rovarok katasztrófális elszaporodása következhetik be.

Az erdőben az organikus egyensúly felborulását a legtöbb esetben az ember maga segíti elő azzal, hogy az erdőt a természet utmutatásai ellenére úgy műveli, rendezi és használja, hogy az egyáltalában meg sem közelíti azt az alakot és képet, amit a természet az őserdőben követendő például állít elénk. Az erdőnek ebben az erőszakos és mesterséges átalakításában nagy szerepet játszott egyrészt az emberi természetnek a sablónszerűsége való törekvése (egykoru és elegyetlen erdő, szabályos korfokozat, szabályos vágássorrend létesítése térszakozással és tarvágással), másrészt a spekulatív erdőgazdaságnak az a célja, hogy a talaj erejének maximális kihasználásával minél nagyobb talajjáradékot érjen el (sarjerdő, alacsony vágásforduló).

Az embernek ez a — sablónszeretetéséből és kapzsiságából eredő — átalakító munkája eredményezte aztán, hogy az őserdőszerű, vegyeskoru, szabadkoronás, elegyes erdők, egykoru, zártkoronás, elegyetlen erdőkkel alakultak át.

Természetes, hogy az ilyen változások az erdőben élő rovarokra sem maradhatnak hatás nélkül. A káros rovarok ellenségei (az emlősök, a madarak, a hasznos rovarok stb.) a modern gazdaságu erdőkben már nem találják meg a kedvező életfeltételüket és azért vagy teljesen eltűnnek onnan, vagy számuk jelentékenyen apad, úgyhogy a káros rovarok elszaporodására tág tér nyílik.

A káros rovarok elszaporodására főleg a nagykiterjedésű elegyetlen, egykoru vagy közel egykoru állományok létesítésével adtak alkalmat. Igaz, hogy az őstermészetben is vannak nagykiterjedésű elegyetlen erdők, de ne felejtjük, hogy ezek nem egykoruak és azt, hogy ilyen elegyetlen erdők csak az egyes fafajok természetes előfordulásának optimumában találhatók, tehát ott, ahol a létért való küzdelemben más fafajjal szemben jobban föl vannak vértézve. De itt is csak más fafajjal szemben vannak fölvértézve, de nincsenek teljesen biztosítva az anorganikus természet hatásaival, nevezetesen a széllel, a hóval, stb.-vel, valamint az organikus világhoz tartozó károsítókkal, különösen a rovarokkal szemben. És ha mi az erdeinket fenyegető eme veszélyeknek nemcsak ele-

gyetlen, egykoru állományok létesítésével nyitunk utat, hanem erejüket még azzal is fokozzuk, hogy a fafajokat nem a nekik megfelelő termőhelyre telepítjük, úgy erdővédelmi szempontból vétkes gondatlanságot követünk el.

Ugy vélem, hogy találó példát hozok fel, ha a lucfenyő telepítésével elkövetett nagy hibákra és az ebből — erdővédelmi szempontból — származó hátrányokra hivatkozom. E fafaj tenyésztésének nagy gazdasági előnyei arra vezették szakembereinket, hogy nemcsak elegyetlen, egykoru lucfenyő-erdőket létesítettek, hanem olyan termőhelyekre is telepítették, amelyek egyáltalában nem felelnek meg e fafaj életföltételeinek.

Tudjuk, hogy a fafajok elterjedését főképen a klíma szabályozza. A talaj e tekintetben — eltekintve a rontott talajoktól — csak másodsorban jön tekintetbe. A lucfenyő hűvös, nedves levegőjű klíma alatt tenyészik jól, a meleg, száraz éghajlatot nem tűri; mivel sekélyen futó gyökerei nem hatolnak a talaj mélyebb rétegeibe, azért az állandóan üde talajt kívánja, hogy vízszükségletét ilyen módon a talaj felsőbb rétegeiből is zavartalanul pótolni tudja. Ha tehát mi — mindezeket tudva — a lucfenyőt természetes előfordulási helyeiről, a magas és középhegységből lehozzuk, úgy nemcsak a fa rosszabb minőségével, hanem azzal is számolnunk kell, hogy más sok ellensége mellett a káros rovarok is oly mértékben szaporodhatnak el lucfenyőállományainkban, hogy összes számításaink és reményeink meghiusulnak.

E káros rovarok közül elsősorban is a lucfenyő legveszedelmesebb rovarellenségét, a *Liparis (Ocneria) monacha*-t L., az apácalepkét ragadom ki. E lepke hernyója ugyan a legpolyphagabb károsító, amennyiben a lucfenyő tűin kívül más fenyő tűivel és sok lombfa leveleivel is táplálkozik, de a lucfenyőre mégis a legveszedelmesebb. Főleg az idős lucfenyő-állományokat kedveli, ahonnan a fiatalabb állományokba és a csemetékre is átmegy. Károsításainak mérvére az 1845–1867 év között lefolyt poroszországi és nyugat-lengyelországi pusztításaira hivatkozom, amikor is, a nyomában föllépett szűfélékkel együtt 402.835 km.²-nyi kiterjedésű erdőben

mintegy 183,624.000 ürm.* fának okozta halálát. Biológiájából csak azt emelem ki, hogy julius második felében vagy augusztusban repül, petéiben a hernyók már szeptemberben fejlődnek ki, de csak áttelelés után hagyják el a peteburkot; ez kb. április 20 és május 15 közötti időre esik. Két-harmadfél hónapi károsítás után, julius első felében bábozzák be magukat.

Az a körülmény, hogy már az első meleg napokon előbuvó hernyók élete csak két hónapra van szorítva, életük folyamán pedig a hegyvidéken a legkülönbözőbb időjárási viszonyoknak, így az erős májusi fagyok hatásának vannak kitéve, továbbá az, hogy korai előbuvásuk megelőzheti a táplálékukat képező friss lucfenyőhajtások kifejlődését, nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a lucfenyő természetes előfordulásának helyein az apácalepke tömeges elszaporodásától tartani nem kell, még akkor sem, ha ott a lucfenyő elegendően előfordulása folytán, hernyója bőséges táplálékot talál.

Ellenben annál jobban fenyegeti az apácalepke lucfenyő-állományainkat, minél távolabb (lejjebb) telepítjük e fafajt klimatikus optimumától, amint azt az említett németországi eset is bizonyítja, amikor is csak az 5—700 m. t. sz. feletti magasság között fekvő lucfenyő-erdőkben pusztított. Ilyen esetekben csakis elegyes és vegyeskoru állományok létesítésével mérsékelhetjük az apácalepke hernyóinak károsítását, de a lucfenyők életét így sem menthetjük meg.

A lucfenyőnek az apácalepkén kívül még sok más rovar-ellensége van, melyek közül legnevezetesebbek a bogarak rendjébe tartozó *szúfélék*. A szúk családjából a lucfenyőn kb. 26 faj él és ezek rendes körülmények között csak akkor szaporodnak el, ha a lucfenyő — a neki meg nem felelő termőhelyre telepítve — a levegő és talaj szárazsága folytán betegeskedik. Nagyságuk a fajok szerint 1—9 mm. között változik. Vannak közöttük fiziológiailag károsak, melyek a héj alatt a cambiális rétegben élnek és költenek és vannak technikailag károsak, melyek a fa belsejében keresik élelmüket és költőhelyüket. A különböző fajok különböző koru fákon, nevezetesen csemetéken, suhángokon, rudasfákon, idős

* Irodalmi adat.

fákon és különböző választékokon és pedig gyökereken, gyökfőn, a törzsek alsó részén, sudarán, ágakon, hajtásokon, friss tuskókon élnek. Táplálékuk a fa szilárd anyagán kívül a fa nedve és ezzel magyarázható, hogy teljesen száraz fákat nem támadnak meg, de az egészségeseket is kerülik, mert az egészséges, nedvben bővelkedő fák erős nedváramlása és gyantatartalma a kéreg alatt vagy a fa belsejében élő bogarakat és lárvákat megölné. Ha azonban tulságostan elszaporodva, elegendő betegeskedő fát nem találnak, úgy kényszerüségből — életük kockáztatásával — egészséges fákat is megtámadnak. Az első támadás a szű visszavonulásával vagy halálával végződik ugyan, de hasonló kísérletek az egészséges fákat — ellentállóképességük esökkenése folytán — lassanként alkalmassá teszik a szűk befogadására.

Mivel a lucfenyő klimatikus optimumában a termőhely kedvező befolyása folytán erőteljesen növekszik, az éghajlat és a rövid tenyészeti időszak a szűk elszaporodásának pedig nem kedvez, ennél fogva ott nagyobb szűkárosításokra csak abban az esetben lehetünk elkészülve, ha elemi csapások, tulságos hőség, szél, hó, esetleg más rovarkárosítások pusztították lucfenyeveseinket, mert ilyenkor a száradó, megingatott, kidöntött, összetört vagy lekopasztott fák — megrekedt nedvük folytán — a szűnek bőségesen nyujtanak táplálékot és költőhelyeket. Ellenben a meg nem felelő termőhelyen álló lucfenyeveseinkben a szűk károsítására mindig el lehetünk készülve, még akkor is, ha elegyes és vegyeskoru lucfenyőállományokat létesítünk.

A szűk elszaporodására — az apácalepke károsításaival kapcsolatosan említett eseten kívül — a bajorerdei lucfenyeveseinkben 1872—76 év között lefolyt szűkárosítást említem meg, amely körülbelül 700.000 m³ fának okozta halálát és amint az irodalom említi, oly irtóztatóan nagy volt a rajzó szűk száma, hogy helyenként elsötétítették a napot. Ennél ugy látszik még nagyobb az a szűkárosítás, amely két év óta dühöng Ausztriában a weyeri és a reichrammingi állami erdőgondnokságban, ahol értesülésem szerint több mint 1.000.000 m³ fatömeg esett eddig áldozatul.

Attérve ezek után a tarvágásos rendszer nyomán föllépő károsítókra, rá kell mutatnom arra, hogyha a lucfenyő klimatikus optimumában elegendően állományokat is képez, ez a körülmény még nem jogosít fel bennünket arra, hogy ezekben a lucfenyvesekben a szélről való félelmünkben tarvágással és ennek nyomán mesterséges felujtással bolygassuk meg az organikus egyensúlyt. Hogy a tarvágás természetellenes, azt az ennek nyomán tömegesen fellépő olyan rovarok is igazolják, melyek addig csak mérsékelt számban fordultak elő és nagyobb károkat nem okoztak. Ezek közül a legveszedelmesebbet, a közönséges cserebogarat (*Melolontha vulgaris* L.) emelem ki. Ez a bogár petéinek elhelyezésére nyílt, meglazított talajú helyeket keres; ha tehát a tarvágással ilyen területet bőven bocsátunk rendelkezésére, úgy tömeges elszaporodását mesterségesen segítjük elő. Adatok bizonyítják, hogy a cserebogár pusztítása egyes helyeken csak akkor vált érezhetővé, amikor ott a tarvágást nagyobb terjedelemben vezették be. Mérsékelni a károsítást ilyen gazdasági mód mellett elegyítéssel sem lehet, mert azok a fafajok, amelyek a lucfenyő klimatikus optimumában sikerrel tenyészthetők, mint pl. az erdei-, a jegenye-, a vörösfenyő, továbbá a bükk, a nyír sem mentesek a pajod, illetőleg a bogár károsításaitól.

A tarvágással kapcsolatosan a könnyebb és olcsóbb használat, továbbá a gazdaságilag legelőnyösebbnek képzelt folytonos vágássorrend elérése végett, a vágásterületeket rendszeren egymás után sorakoztatták. A természet ellen ilyen módon elkövetett erőszakosságnak tulajdonítható a *Hylobius abietis* L. nevű orrmányos bogár elszaporodása, mert ennek a napos helyeken található friss tuskó és csemete a létfeltétele. Minél több friss tuskó és minél több csemete áll a bogár rendelkezésére, annál jobban szaporodik el; elszaporodására tehát legkedvezőbbek az egymásután sorakozó vágásterületek és ültetések, ahol teljes napfény mellett bőségben talál az utolsó vágásterületen friss tuskókat és az előző évi vágásterületeken pedig csemetéket.

Ebből a példából láthatjuk, hogy az embernek a lucfenyő telepítésénél és nevelésénél elkövetett minden természetelle-

nes eselekedete más és más káros rovarnak az elszaporodását váltja ki. Ilyen jelenségeket azonban nemcsak a lúcfenyőnél, hanem minden olyan fafajnál is tapasztalhatunk, melyet az ember erőszakossága vagy tudatlansága meg nem felelő körülmények közé juttatott.

Ilyen fafajunk az erdei fenyő is, mely értékes fája, gyakori bő magtermése, magjának évekig tartó csiraképessége, fiatal korában való gyors növekedése, rendkívüli igénytelensége és ama tulajdonsága folytán, hogy gazdag tühullásával kezdetben javítja a talajt, Európa legelterjedtebb fenyője lett. Természetes előfordulási helyein messze tulterjesztve, érthető, hogy az e fafajjal elkövetett sok hiba folytán a fenyőfélék, de általában valamennyi fafaj közül ennek van a legtöbb rovarellensége.

Ha az erdei fenyőt természetes előfordulása helyén — mely hazánk egyes vidékein 380—860 m. t. sz. feletti magasságok között fekszik — figyelemmel kísérjük, azt találjuk, hogy ott ritkán fordul elő elegyetlenül, azért ott az idősebb korában megritkuló erdei fenyő alatt a talaj termőereje nem szenved, a természetes felujuláshoz a talaj kellő nedvessége biztosítva van és az elemi csapásokkal szemben jobban meg van védve. Azonban a természetnek ez a jelensége és az erdei fenyőnek az a tulajdonsága, hogy koronája rosszabb termőhelyen jobban megritkul, e fafaj telepítésénél gyakran figyelmen kívül maradt, ami azután a létesített elegyetlen egykoru állományok alatt a talaj termőerejének csökkenését, a megritkult öreg állományokban felverődő gyomok és a talaj szárazsága folytán a természetes fölujítás megnehezítését, továbbá az elemi csapások gyakoriságát és az erdei fenyő rovarellenségeinek elszaporodását vonta maga után.

Elegyetlen, egykoru állományok létesítésével az erdei fenyő legveszedelmesebb ellenségének a *Bombyx (Gastropacha) pini* L.-nek az elszaporodását segítjük elő. Ez a lepke elegyetlen, idős erdefenyőállományokban szokott elszaporodni és pedig azért, mert ezekben a kigyérült öreg állományokban nincsen mellékállomány és aljnövet, úgyhogy a lomha lepke akadály nélkül repülhet; a nedvesség iránt rendkívül

érzékeny hernyó pedig a mohatakaró hiánya folytán a száraz talajban áttelelésre alkalmas tanyát talál. A rosszabb talajon álló fiatalabb, vagy kigyérült idősebb állományok száraz talajában hasonlóan kedvező telelőhelyet és így az elszaporodásra kedvező viszonyokat talál, továbbá a talajban bábuló *Noctua (Trachea) piniperda* Panz., *Geometra (Fidonia) piniaria* L., a *Lophyrusok*, a *Lydák*, melyek mind az erdei fenyő tűivel táplálkoznak. Az elegyetlen, rossznövésű, beteges vagy hőtöréssel sujtott erdeifenyőállományokban a másodlagos károsítók, nevezetesen a *szűfélék* és a *cincérek*, míg a tarvágásokban a *cserebogár*, a *Hylobius abietis* L., a *Noctua (Agrotis) vestigialis* Rott. elszaporodására lehetünk elkészülve.

Az erőszakos tenyésztés — az említett két fafajon kívül — még a vörösfenyő természetes előfordulási határait is bővítette. Az eredmény azonban nagy csalódással járt, mert e bőséges világosságot kívánó és eredeti termőhelyén egyesesen előforduló fafaj nedves levegőjü völgyekbe, vagy száraz, forró nyaru előhegységbe, vagy dombvidékre lehozva, még középkorának elérése előtt különböző gombáknak (*Dasyscypha Willkommi* R. Htg., *Trametes pini* Fr.) és rovaroknak esik áldozatul.

A nevezetesebb honi fenyőfélék közül még a jegenyefenyőt említem meg, melyen nagyobb rovarkárosítások csak ritkábban fordulnak elő. Ilyenekről csak tartós, több éven át ismétlődő szárazság idején lehet hallani. Az a körülmény, hogy a jegenyefenyő nagyobb mérvű rovarkárosításairól ritkán hallunk, arra vezethető vissza, hogy ezt a fafajt természetes előfordulásának határain túl, ritkábban beálló bő magtermése, magjának rövid ideig tartó csiraképessége és érzékeny csemetéinek nehezebb nevelése miatt, alig találjuk; természetes előfordulásának határain belül pedig a legtöbb esetben természetes uton ujtják fel.

Áttérve a lombfák rovarkárosítóira, mindenekelőtt ki kell emelnem azt, hogy a lombfák nagyobb visszaszerzőképességük folytán sokkal kevesebbet szenvednek a rovarkárosítóktól, mint a fenyőfélék, annak ellenére, hogy a tenyészetük övében uralkodó enyhébb klíma a rovarok elszaporodásának kedvez.

Ha a lombfákon előforduló fiziologiailag káros rovarok életét vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy ezek kevés kivétellel polyphagok. Így a fontosabb károsítókat említve, a *Liparis monacha* L., a *Liparis dispar* L. a lomb- és fenyőfélék leveleit pusztítja, a *Liparis (Porthesia) chryssorrhoea* L., az *Orgyia (Dasychira) pudibunda* L., a *Geometra (Cheimatobia) brumata* L., a *Geometra (Hibernia) defoliaria* L. pedig csak a lombfákon fordulnak elő, de ezekben nem válogatnak és így csak az utóbb felsorolt károsítók elszaporodását gátolhatjuk meg fenyőkkel elegyes lombfaállományokkal. Azonban a különböző lombfák elegyítésére — az elegyítés sok más gazdasági előnyére való tekintettel — mégis törekednünk kell, főleg pedig akkor, ha az uralkodó lombfafaj világosságot kívánó, mert ilyenkor árnyékot tűrő fajok közbeelegyítésével a talaj termőerejét kell megvédeni.

A talaj termőerejének csökkenése — ami lombfaerdőkben főleg a sarjerdők nyomán szokott bekövetkezni — a lombfák másodlagos károsítóinak elszaporodását vonja maga után. Ezek közül megcsonkított hazánkban ma az *Agrilus (Coraeus) bifasciatus* Oliv. a legelterjedtebb. Ennek a bogárnak a lárvája — a talaj termőerejének kimerülése folytán sinylődő tölgyek ágaiban él és azokat, a bennük készített meneteivel, az u. n. halálgyűrűvel megöli. Hasonló körülmények között lép föl a tölgyön és sok más lombfán az *Agrilus viridis* L., az égereken és a füzekén a *Cryptorrhynchus lapathi* L., a lombfákon élő szűfélék, cincérek, szitaszárnyu és farontó lepkék. Tarvágásos és irtásos lombfaerdők vágásterületei sem mentesek a legpolyphagabb károsító, a cserebogár tömeges ráadásától.

Mindezeket előrebozsátva láthatjuk, hogy a káros rovarok elszaporodására legkedvezőbbek azok a viszonyok, melyeket erdőgazdaságunkban a természetes elvektől legtávolabb álló gazdasági rendszerrel teremtünk meg. Világos tehát, hogy ha erdeinket a rovardulásoktól meg akarjuk óvni, elsősorban is jól választott gazdasági rendszerrel kell ellenük védekeznünk, vagyis erdőgazdasági munkálatainkban, nevezetesen az erdő berendezésénél, művelésénél, védelménél, használatánál a természet utmutatásait kell szem előtt tartanunk.

A nagy, összefüggő vágásterületek nyomán fellépő rovarok elszaporodásának meggátolására érdeinket lehetőleg rövid vágássorokban használjuk, mert így érhető el az, hogy a korosztályok — a számos kis vágásterület folytán — változatosak lesznek; a szomszédos területek között pedig nagyobb korkülönbségek keletkeznek. De nemcsak a korosztályok, hanem a fafajok változatoságára, elegyes erdők létesítésére, illetőleg azok fenntartására is törekedjünk. Helyezzünk sulyt erőteljes, egészséges állományok nevelésére, amit egyrészt a termőhelynek megfelelő fafajok kiválogatásával, másrészt megfelelő erdőápolással, nevezetesen a talaj termőerejének fenntartásával vagy fokozásával, szakszerű gyéritésekkel és a tarvágás elkerülésével érhetünk el. Az erdők felujtása lehetőleg mindig természetes uton magvetéssel történjék és pedig azokkal a módokkal, amelyeknél az anyafák a felujtás alatt levő területen állanak. Ha pedig akár fafaj-, akár erdőalakváltoztatás miatt állományátalakítás volna a feladatunk, ezt lehetőleg kis területeken, a termőhelynek megfelelő fafajok alátelepítésével, a legnagyobb gonddal és jól kiválogatott anyaggal vigyük keresztül. Tegyük meg minden lehető, hogy a hőség, fagy, szél, hó, mérges gázok, gombák, házi és vadászat tárgyát képező állatok és rágesálók károsításai, melyek a másodlagos károsítók elszaporodását elősegítik, el legyenek kerülhetők. Végül pedig vigyázzunk arra, hogy a felujtító vágásokban és gyéritéskor a döntés és szállítás alkalmával az állva maradó törzsek meg ne sérüljenek és gondunk legyen, hogy a döntött fák azonnal lekérgeztessenek és szellős helyen elraktározassanak.

Azonban ezek a gazdasági módok magukban még teljes sikert nem biztosítanak, ami abból is következik, hogy *a természet az őserdőben csak sok tényező együttes hatásával tartja fenn az organikus egyensúlyt*, amiben a káros rovarok ellenségeinek, nevezetesen a rovarokat pusztító emlősöknek, a hasznos madaraknak és rovaroknak, a rovarok gombaellenségeinek és a fertőző betegségeknek igen nagy szerepe van. Figyelmünket tehát ezekre az organizmusokra is ki kell terjesztenünk, meg kell őket ismernünk, védelmünkbe vennünk

és ha lehet, elszaporodásukat és elterjedésüket elősegíteniünk. Az erdővédelmi szempontból hasznos emlősök és madarak megvédése érdekében első követelmény a nép felvilágosítása s ez az egyedüli, amit a denevérek, rovarevők védelme érdekében tehetünk. A hasznos madarakat azonban nemcsak védelmünkbe kell vennünk, hanem arra is kell törekednünk, hogy őket fészkelésre alkalmas bokrok telepítésével, mesterséges fészkekodukkal, télen át való etetéssel, ivó- és fürdőhelyekkel, valamint ellenségeik számának apasztásával erdeinkhez kössük és számukat szaporítsuk.

A káros rovarok pusztításában fontos szerepet játszanak a rabló és az élősködő rovarok is és azért e kicsiny, de rendkívül hasznos állatokat is védelmünkbe kellene venni, ami azonban rejtett életmódjuk vagy kicsinységük folytán a gyakorlatban keresztülvihetetlen. Legfeljebb azt lehet megkívánni, hogy legalább a legközönségesebb, feltűnő és általánosan ismert fajok, mint pl. a bábrabló és a vörös erdei hangya, részesüljenek kiméletben. Az alomhasználattal pedig ne fosztassanak meg a talajtakaróban bábuló *Tachina*-álcák menedékhelyeiktől.

Ezekkel a biológiai védekezésekkel kapcsolatban szükségesnek tartom ennek egy különös amerikai módját is megemlíteni és pedig azért, mert az ott elért eredmények után az európai entomológusok egy része úgy vélekedik, hogy hasonló eljárással Európában is lehetne talán szükség esetén célt érni.

Trouvelot Amerika Medford városában 1868-ban különböző szövőlepkék keresztezésével egy új -- használható selyemanyagot adó — lepkefajt akart előállítani. Kísérleteire a *Liparis dispar*-ra is szüksége volt és mivel ez a lepke nem tartozott Amerika faunájához, Európából szerezte be: A tenyésztés alkalmával ennek a lepkének néhány hernyója a rovarszekrényből kiszabadult. A szabadban tovább szaporodva, 1889-ben már oly nagy mennyiségben lépett fel, hogy a hernyók Medford fáit, utcáit, házaít is ellepték, sőt a lakásokba is behatoltak. E kellemetlenséghez járult az is, hogy a hernyók károsító, a *cserebogár* tömeges rágásától.

ürülékének és hulláinak undorító szagától türhetetlenül bűzös volt a levegő. Hiába volt minden fáradság és áldozat, a lepkék száma évről évre szaporodott mindaddig, amíg az Amerikában hiányzó rovar élősködőit Európából át nem szállították. Csak ezek áttelepítésével és gyárszerű tenyésztésével sikerült eredményeket elérni. Ebből az esetből, valamint abból a körülményből, hogy Amerikában hasonló eljárással más, behurcolt, mezőgazdaságilag káros rovarok ellen is sikeresen védekeztek, még nem következik azonban az, hogy Európában is ajánlatos volna az itt őshonos káros rovarok ellen hasonló biológiai móddal védekezni. Minden káros rovarnak megvan már Európában a maga sok ellensége és nagy részben ezeknek lehet tulajdonítani, hogy a természet egy bizonyos területen belül fellépett rovardulásoknak már a harmadik, legkésőbbben pedig a negyedik évben véget vet. Mivel a hasznos rovarok állandó és tömeges készletben tartásáról szó sem lehet és magállományuk csak a rovardulások elején kezd gyarapodni, ilyenkor pedig összegyűjteni őket ritkaságuk folytán nehéz, ennél fogva nagyobb tömegek mesterséges költésére legalább is két év kell.

Világos tehát, hogy a harmadik évben már úgy is megszűnő rovardulás ellen ezzel a költséges és nagy tanulmányt igénylő biológiai móddal védekezni teljesen felesleges. Azonban olyan esetekben, amikor két, egymástól távolabb eső hely egyikén szünőben, másikán pedig kezdetén van egy hasonló rovardulás, akkor a biológiai védekezésnek ezt a módját igenis alkalmazhatjuk, hogy — a paraziták és a betegségek gyors terjesztésére — arról a helyről, ahol a baj szünőben van, élősködőkkel megrakott és betegségekkel inficiált hernyókat szállítunk oda, ahol a rovardulás kezdődik.

Meg kell ugyanis még jegyeznem, hogy a természet a rovardulások utolsó éveiben nemesak élősködő rovarokkal, hanem különféle betegségekkel is igyekszik a fölborult organikus egyensúlyt helyreállítani. Ez a jelenség olyan kísérletekre készítette tudósainkat, hogy a betegségeket előidéző gombák és mikroorganizmusok mesterséges szaporításával és terjesztésével siettessék a rovardulások lefolyását. A kísérletek eddig

csak a laboratóriumokban sikerültek, a szabadban eredménnyel még nem jártak.

A gazdasági és biológiai védekezés gondos keresztülvitele mellett is még mindig számolni kell a káros rovarok esetleges elszaporodásával. Hiszen *az őserdő sincsen a rovardulásoktól megkímélve*, de ilyen jelenségek ott ritkábbak és erőtlenebbek, mint a modern gazdaságu erdőben. Ennélfogva a rovarok elszaporodását nem lehet mindig a gazdaságban elkövetett hibákra és a hasznos állatok számának a csökkenésére visszavezetni, hanem igen gyakran kénytelenek vagyunk — egyéb helyes magyarázat hiányában — azt az időjárás kedvező befolyásának tulajdonítani. Ez a magyarázat teljesen elfogadható azokban az esetekben, amikor tartós szárazság stb. folytán betegeskedő fák a másodlagos rovarok elszaporodását elősegítik. Azonban az elsődleges károsítók elszaporodásának okát igen sokszor nem tudjuk megmagyarázni. Gyakran tömeges és nagyobb távolságról való átrepülésekre hivatkoznak, de az ilyen állításokat vagy mentegetődzéseket mindig kételkedve kell fogadni, mert a rovarok — egyes ritka esetektől eltekintve — mindig a magállományból szaporodnak el, terjedésük pedig a legtöbb esetben *gócpontokból* indul ki és koncentrikusan halad tova.

Meglepetések elkerülése végett tehát minden óvintézkedés mellett is feltétlen kötelességünk, hogy a *gondjainkra bízott erdőkben nyitott szemmel járjunk*, figyelve, nem látunk-e olyan jelenségeket, mint pl. rágesálék, gyantafolyás, száradó esemeték, ritkuló korona, esetleg petecsomó, hernyóürülék, hernyófészkek, hernyó, lepke, bogár stb., amelyekből a rovarok magállományának feltünőbb elszaporodására lehetne következtetni.

Mivel a káros rovarok elszaporodása kezdetén ilyen jelet a legtöbb esteben csakis a gócpontokon találunk, *azért elsősorban is a károsítóknak a gócpontokon tul való terjedését kell megakadályozni.*

A védekezési, illetőleg az irtási munkákat — tekintet nélkül a kiadásokra — lehetőleg azonnal kezdjük meg, mert minél jobban halogatjuk, annál költségesebb, nehezebb, vagy

egyáltalában keresztülvihetetlen lesz a gócpontokon tulterjedt rovarok pusztítása.

Az irtás sikere érdekében mindenekelőtt szükséges, hogy az erdészetiileg fontos káros rovarokat és ezeknek a biológiáját ismerjük, mert ilyen ismeretek hiányában sohasem fogjuk megtalálni azt az időt, utat és módot, amikor, illetőleg amellyel az elszaporodó rovarokkal szemben a legolesóbban és a legeredményesebben vehetjük fel a küzdelmet. Minden rovar életében van egy bizonyos időszak, amikor az irtás a legkönnyebb és a legsikeresebb. Egyesek pete, mások lárva, ismét mások báb, vagy imago állapotban, de vannak olyan rovarok, melyek több fejlődési állapotban is irthatók könnyen és sikeresen.

Az irtás, vagy másképen mondva a technikai védekezés, kémiai és mechanikai módszerekkel történhetik. A kémiai módszerek, melyek főleg a mező- és a kertgazdaságban szerepelnek, az erdőgazdaságban csak néhány gomba és rovar ellen alkalmaztatnak. Így a cserebogár pajodját és az áskát vagy lótetűt csemetekertekben szénkénegezéssel, a *Liparis dispar* L. feltűnő petecsomóit pedig petróleummal való átitatással szokás pusztítani.

Annál nagyobb alkalmazást nyernek az erdőgazdaságban a mechanikai eljárások, amelyekkel vagy az a célunk, hogy a károsítót, vagy ennek bármely fejlődési alakját ott pusztítjuk el, ahol találjuk, vagy egy helyre esalva tesszük tönkre, vagy pedig vándorlása elé gördítünk akadályokat és ezekben vagy ezek alatt semmisítjük meg.

Mint ismeretes, a cserebogarat, a kőrisbogarat rajzása idején szedetéssel lehet pusztítani, ugyanigy a levéldarázsok álhernyóit is, ha ezek fiatalosokban lépnek fel. Gyűjthetjük a csemetéken rágódó *Hyllobius abietis* L.-t és a gyökereket pusztító cserebogárpajodokat is. Szétdörzsöléssel ölhetjük meg a már messziről feltűnő apácalepkét, vagy ennek egy csomóban levő fiatal hernyóit, lekaparással a *Liparis dispar* L. messziről látható petecsomóit, fölégetéssel a *Cnethocampa processionea* L. és szedetéssel a *Liparis chrysoorrhoea* L. hernyófészkeit és így tovább.

Vannak olyan károsítók, melyek könnyen egy helyre esalhatók; így a szűfélék frissen döntött egészséges fákba, a *Hylobius abietis* L. az erdei és a lucfenyő friss kérge alá, vagy peterakás idején a földbeásott fogórudakra, az éjjel rajzó lepkék pedig világító tüzekhez. Ezeket azután gyülekezési helyükön tehetjük tönkre.

Azokhoz a rovarokhoz pedig, melyek a repülőképesség elvesztése vagy hiánya folytán táplálékszerzés végett vándorlásra vannak készítetve, úgy férközhetünk legkönnyebben, ha vándorutjukat elszigetelő árkokkal, vagy hernyóenyvgyűrűkkel elvágjuk. A *Hylobius abietis* L. petéinek elhelyezése után elveszti repülőképességét és mivel ezután még az egész időnyen át életben marad, táplálékszerzés végett a friss tuskós vágásterületekről a szomszédos beerdősített területre kénytelen mászni; ezt tudva, fogóárkokkal vágthatjuk el vándorutját és az ott összegyűlő bogarakat azután kiszedhetjük és megsemmisíthetjük. A lepkék hernyóinak vándorutját hernyóenyvgyűrűkkel szokás elvágni. Ez az eljárás legsikeresebb a *Bombyx (Gastropacha) pini* L.-nél, melynek hernyója a talajban való áttelelés után tavasszal — az ősszel megkezdett pusztító munkájának folytatására — ismét a fára mászik. De más lepkék hernyóinak a pusztítására is alkalmazható a hernyóenyvgyűrű, mert a nagy lepkék hernyói életük folyamán legalább egyszer lejönnek a fáról, hogy ismét egy másikra mászzanak.

Mindezek a technikai védekezési módok egyszerűek, nem költségesek, de csak akkor eredményesek, ha még a gőcpontokban levő károsítók pusztításáról van szó. A gőcpontokon túl elterjedt károsítókkal szemben azonban csaknem tehetetlenül állunk és sajnos ilyen esetekben a legtöbbször nincs más mód, mint bevárni azt az időt, amikor óriási károk után maga a természet állítja ismét vissza az egyensúlyt.

Ezzel röviden mindazokat a védekezési módokat ismerttettem, amelyekkel gazdasági, biológiai és technikai uton a káros rovarok elszaporodását, illetve a bajnak a gőcpontokon túl való terjedését megakadályozhatjuk. Láttuk, hogy a rovarok elleni védekezésben első helyen áll a megfelelő fajaj kiválasz-

tása és a helyes gazdasági módok alkalmazása; ezt követi fontosságában a hasznos állatok munkájára támaszkodó biológiai védekezés és ha mindennek ellenére a kedvező időjárás miatt a káros rovarok mégis elszaporodnának, a rovarügyi ismeretekre támaszkodó technikai védekezés gyors alkalmazásával még iokalizálhatjuk, illetve elfojthatjuk a bajt; de ha bármi okból ezt is elmulasztjuk, nem segít már semmiféle nagyszabású irtási mód, sem pedig az erdészeti kísérleti állomás későn kikért szaktanácsa.

A zirci apátság arboretuma.

Irta: Tomasoovszky Imre m. kir. főerdőtanácsos.

E lapok olvasói közül bizonyára kevesen tudják, hogy a Bakony közepén, a vadregényes Cúha-völgyben fekvő Zircen a cisztercita apátságnak olyan arboretuma van, mely 110 fenyő- és 422 lomb- és cserjefajával egyike hazánk legnagyobb arboretumainak.*)

Az arboretumot magába foglaló kertet *Lovszkovszky* Bálint cisztercitarendi áldozópap (szül. 1678. június 12-én és meghalt 1749. szeptember 22-én) a XVII század második felében tervezte.

Az *angol park* a mai alakjában a cisztercita rend egyik nagynevű apátjától, *Dréta* Antaltól származik, aki azt az 1841. évben alapította és abba ritka fajtájú fákat hozatott külföldről. A tulipánfákat is ő ültette. Az angolpark közvetlenül a monostor tőszomszédságában terül el és kiterjedése 38 kat. hold és 155 négyszögöl.

Gondos és szorgalmas kezeknek hosszú időközön át való kitartó munkássága hozta létre e nagyértékű parkot. S hogy ez újabban is tovább fejlődött, abban rendkívül nagy érdeme van dr. *Szentes*. Anzelm zirci perjelnek, ki a dendrológus meleg szeretetével immár 18 évet meghaladó időn át, az 1903. év

*) Az ismertebb arboretumok közül a *kámoni* 554 fajával (244 Conifera és 310 lombfa és cserje), a *zirci apátsági* 532 fajával (110 meg 422); a *selmecbányai botanikus kertek* (1896. évi állapot) 495 fajával (80 meg 415); a *kisiblyei dendrológiai kert* (1914. évi állapot) 283 fajával (117 meg 166) s végül a *gödöllői „József főherceg-liget“* 150 fajával (67 meg 83) következik a sorrendben.