

DR. LENGYEL LÁSZLÓ – DR. SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ – DR. LESKÓ KATALIN

A környezetkímélő szerek használatáról és a BEFAG RT. területén végzett *Lymantria dispar* L. elleni védekezésről

1993-ban többször előfordult, hogy a környezetkímélő szerekkel történt védekezés nem volt sikeres. Mind a *Bacillus Thuringiensis* spórákat tartalmazó biopreparátumok, mind a kitinszintézist gátló szerek használata esetén problémák adódtak. Félíg viccesen, félíg komolyan mondták a felhasználók, hogy e szerek használata esetén a hernyók nem pusztultak el, inkább jobban nőttek. Kérdéseink után mindig kiderült, hogy nem a szer volt a hibás a sikertelen védekezésért, hanem a felhasználók, mert nem ismerték jól a szer hatását az élő szervezetre, így nem megfelelően alkalmazták azokat. A jövőben mindezt elkerülendő, szeretnénk megismertetni a Magyarországon használatos környezetkímélő szerek hatását a rovarokra.

Baktériummal az erdészeti kártevők ellen

A *Bacillus thuringiensis* Berl. spóráit tartalmazó biopreparátumokat ismeri az erdész társadalom és használja is, mint az ökológiai károsítással szűkszerűen együttjáró inszekticidus védekezés alternatíváját.

A rovarpatogén használatát az 1970-es évek sikeres erdővédelmi kezelési, és gondos tesztelések nyomán engedélyezték Magyarországon, ahol a bacilust jelenleg a Thuricide HP, Dipel és Risetacid készítmények képviselik. Miután a *Lymantria dispar* L. (gyapjas lepke) elleni védekezés több helyen nem volt kielégítő, nem lesz érdektelen, ha éppen a jövő felhasználás sikere érdekében a baktériumot röviden jellemezzük, és az alkalmazásával kapcsolatos tapasztalatokat összefoglaljuk. Együtt a Balatonfelvidéki Erdő és Fafeldolgozó Rt. területén végzett *Lymantria dispar* L. elleni környezetkímélő védekezések eredményéről is beszámolunk.

A „hivatásos” rovarpatogén baktériumok gyakorlatilag mindig a *bélszatornán* át jutnak a gazdaállatba és az abban körfolyamatot indítanak el. A *B. thuringiensis*, amelyet *Berliner* német kutató századunk elején (1911) fedezett fel elpusztult lisztmoly hernyókban, különösen alkalmassá teszi a gyakorlati felhasználásra az a körülmény, hogy folyékony táptalajban a megszozott fermentációs módszerekkel jól tenyészíthető, és a fejlődési ciklus végén ellenálló, tartós spórát képez. A pálcika alakú testben a spóráképzéssel egy időben oktaéder alakú fehérjekristály

keletkezik, amely a rovartoxicitás fő hordozója. A baktériumnak a *lepkehernyók elleni hatékony szerotípusai* („A” patotípus) a hernyók bélszatornájába kerülve először a bélmozgást bénítják meg azáltal, hogy a toxinkristály feloldódik a lúgos kémhatású előbélben. Ezután jelenik meg a spórából a baktérium vegetatív (mozgó) alakja, amely enzimej segítségével a bélfalat átfúrja, kijut a testüregebe és a gazdaállatot 1–5 nap alatt elpusztítja. Lényeges, hogy a hernyó táplálkozása már a folyamat elején leáll, a károsítás tehát órákon belül megszűnik.

Az „A” patotípus mintegy 250 lepketaj hernyói ellen bizonyult hatékonynak, ezek közül 75 kártevő. A hernyók érzékenysége egymástól eltér, legérzékenyebb a káposztalepke hernyója, míg a gyapjas lepke hernyójának elpusztításához nagyobb dózis (1–1,5 millió spóra+kristálytoxin/hernyó) szükséges.

A *Bacillus thuringiensis*nek ma már mintegy 22 alfaja és szerotípusa ismeretes, amelyek gazdakörükben, elterjedésükben, szerológiai tulajdonságaikban stb. különböznek. A legtöbb, a gyakorlatban is használt készítmény (pl. Thuricide HP, Dipel) a *B. thuringiensis* var. kurstaki alfajt, a csípőszűnyog-lárvák elleni készítmények a *Bacillus thuringiensis* var. israelensis alfajt tartalmazzák. Az USA, Svájc, Japán stb. gyáraiban előállított mennyiség évente mintegy 300–4000 tonna, a kezelt terület évente 3 millió hektárra tehető. A kezelések 60%-a, a *Choristoneura fumifera* fenyőkárttevő és a *Lymantria dispar* ellen irányul. A grammonként kb. $2,5 \times 10^{10}$ spórá+to-

xin-kristályt tartalmazó készítményekből az előírt mennyiség 0,5–1,0 kg.

A rövidség kedvéért elegendő, ha C. Doane – M. McManus (1981) csaknem 1000 oldalas monográfiájából (A gyapjas lepke – The Gypsy Mouth) idézünk.

„A *Bacillus thuringiensis* az erdőben használhatatlan és környezetromboló vegyszerek legvonzóbb alternatívája. A hatékonyság, mind az életképessége gyorsan csökkenhet a kijuttatás után, az időjárási viszonyok hatása jobban érvényesül, mint a vegyszerek esetében. A használójának ezért tisztában kell lennie a módszer korlátaival és a patogén, mint élő szervezet sebezhetőségével. Ezért az elhűződő kelésű és fejlődésű rovarok ellen, mint amilyen pl. a gyapjas lepke hernyó, ismételt kezelés is szükségessé lehet.”

A *Bacillus thuringiensis* azonban élőlény, ez megszabja a használatát. Mind a hatékonyság, mind az életképessége gyorsan csökkenhet a kijuttatás után, az időjárási viszonyok hatása jobban érvényesül, mint a vegyszerek esetében. A használójának ezért tisztában kell lennie a módszer korlátaival és a patogén, mint élő szervezet sebezhetőségével. Ezért az elhűződő kelésű és fejlődésű rovarok ellen, mint amilyen pl. a gyapjas lepke hernyó, ismételt kezelés is szükségessé lehet.”

Az eddig leírt részletről a gyakorlati felhasználói számára számos tanulság adódik.

– A *Bacillus thuringiensis* tehát élőlény és a hatása kifejtéséhez megfelelő mennyiségű spóra+toxinkristály komplexum szükséges. Az élőlény élettartama azonban korlátozott, így a spórák életképessége is csökken. Régebben raktározott készítményektől nem várható el ugyanaz a hatás, mint az újonnan gyártottaktól. Ajánlatos tehát a készítmény és a permediminta eltelele és hűtőszekrényben 5–10 °C-on tartása néhány napig.

– Már évtizedekkel ezelőtt számos kutató bizonyította a *B. thuringiensis* spórák sugárérzékenységét, így a napfény káros hatását a spórák életképességére, már egy óra közvetlen napfény elegendő pusztulásukhoz, a toxinfehérje ugyanakkor viszonylag stabil az UV sugarakkal szemben. A lombkorona belsejében a levelek fonákján a spórák 24–78 órán át megőr-

zik életképességüket. A repülőgépes vagy helikopteres kezeléscet ezért célszerű a *késő délutáni órákban* végezni, vagy a permetelés az UV sugarak elleni némi *védelmet nyújtó anyagot* (pl. NU-Film 17) adagolni. Vigyázat, csak *semleges vagy lúgos* kémhatású adalékanyagok jöhetnek szóba! *Lymantria dispar* esetében a *késő délutáni permetezés azért is fontos, mert a hernyók csak az esti órákban táplálkoznak*.

– A *Bacillus thuringiensis* – amint a bevezetőből is kiderült – a táplálékkal kerül a hernyó szervezetébe („gyomorméreg”), és nem várható a kémiai védekezőszerektől megszokott „érintésméreg”-hatás, a kezelésből kimaradt lombfelületen a hernyók fejlődésüket zavartalanul befejezhetik, illetve a hiányos kezeléstől csak a károsító részleges pusztulása várható. Ezért lényeges a lombfelületen a permetlé egyenletes eloszlása is.

– A védekezés lehetőleg L₂-L₃ stádiumú hernyók ellen irányuljon. A *Lymantria dispar* tömegszaporodása a fák törzsén jól látható petecosmok alapján jól előre jelezhető és időt hagy a kezelés előkészítésére, esetleg göcsezelésre.

– A kezelés sok esetben a gradációk clórelhaladt stádiumában és idősebb hernyóstádiumok ellen irányul, amelyek érhetően jóval ellenállóbbak, ugyanakkor a fák lombvesztéségre vagy éppen tarrágás következtében a napsütés fokozottan éri az erre érzékeny spórákat.

– A hektáronként adható B.T. készítmény mennyisége – különösen idős faállományok esetén – *nem lehet hektáronként 1 kg-nál kevesebb*. Az elmúlt évek gyakorlatában helikopteres védekezésnél a legjobb eredményt 1,5 kg szermennyiség 50 l víz/ha mikrocspepekben kijuttatva (110–130 mikron), ennél kisebb méretű csepp vizes oldathal már a levegőben elpárolog. A helikopter repülési magassága az állomány fölött 3–5 m.

– Biológiai védekezéseknél a legeredményesebb kezeléstől sem várható el a 100%-os eredmény, bár nem ritka a hernyómérség 5–10%-os szintre való leszorítása, azonban általában 70–80%-os eredményt ad. A megmaradtakat a tömegszaporodások idején megjelenő paraziták és rabló rovarok, mint pl. a bábrabló fajok tizedelik tovább, hiszen ezeket megkímélte a *B. thuringiensis*. Az elpusztuláshoz nem elégsé-

ges kórokozót felvett hernyók a tapasztalatok szerint idő előtt bábozódnak, a kikelő lepkék alacsony termékenysége pedig hozzájárul a tömegszaporodás további összeomlásához.

A *Bacillus thuringiensis* használatának nagyfokú környezetkímélő hatása miatt a világon mindenütt elterjedt. Röviden összefoglalva a védekezőkészet esetén az alábbiakra kell figyelni.

– A készítmény friss legyen.
– A hernyók L₁-L₃ stádiumában kell védekezni.

– A védekezést a *késő délutáni órákban* kell végezni.

– Hektáronként legalább 1 kg szert szükséges, lehetőleg 50 l víz/ha kijuttatásával, mikrocspepes permetezés esetén fiatal állományban általában elegendő 30 l is.

– Ha adalékanyagot is használunk, az mindig *semleges vagy lúgos kémhatású* legyen.

Kitinszintézist gátló vegyületek használatáról

A környezetkímélő védekezés másik lehetősége a kitinszintézist gátló szerek alkalmazása. Az 1980-as években tűnt fel első alkalommal Magyarországon. *Dimilin* néven jelent meg. Erdészeti alkalmazása és biológiai kezelése első alkalommal 1984-85-ben történt. Azóta az erdőgazdálkodók szívesebben használják általában, mint a *B. thuringiensis*-t tartalmazó biopreparátumot. Ennek ellenére c sernek is megvannak a korlátai.

Magyarországon két kitinszintézist gátló szer van kereskedelmi forgalomban, a *Dimilin* (WP-25 és ODC formulátumban) és a *Nomolt*. A *Dimilin* hatóanyaga a diflubenzuron, a *Nomolté* a teflubenzuron. Mindkét hatóanyag azonos hatású, így együtt tárgyaljuk, egyik szert sem helyezve a másik elé. Ha a *Dimilin*, illetve hatóanyagának nevét használjuk többször, az csak azért van, mert személynesen nekünk erről van több ismeretünk és kísérleti eredményünk.

A *Dimilin* a rovar vedlésgátló diflubenzuron kereskedelmi neve. A vegyület maga kristályos, nem párolgó fehér por, amelyet számos országban kipróbáltak különböző kártevő lárvája ellen.

A vegyület tulajdonképpen *nem vedlésgátló, hanem a kitin bioszintézisének akadályozója*. Ebből a szempontból nem hasonlít a juvenoidokhoz, bár hasonlóan ezen vegyületekhez a

rovarlárva fejlődésénc akadályozásán keresztül fejti ki hatását. A diflu- és a teflubenzuron a kitin szintézis enzim működését békítja, amely az utolsó enzim a kitin szőlőcukorhól való szintézisében.

A hatóanyag a táplálékkal jut be a rovarlárva szervezetébe, *későbbi hatása azonban átnyúlnak a bábok, sőt a lerakott peték fejlődésére is*. A vedlés kezdetekor a kezelt hernyók kutikulája csak hiányosan képződik a letvetni szándékozott lárvabőr alatt, és nem tud ellenállni a testből kiinduló nyomásnak, illetve nem ad elég támasztékot a vedlésben szereplő izmoknak. Ez azt eredményezi, hogy a lárvák képtelenekké válnak arra, hogy „bőrükből kibújjanak”. A hernyók vagy a kiszakadó bőriükön keresztül elvérzenek, vagy éhezés végéig elvük.

A lepkéhernyók esetében is késtel-tett hatás következik be, a vegyület speciális hatásának megfelelően a *hernyók nem pusztulnak el azonnal, hanem csak a következő vedlés alkalmából*.

A diflu- és teflubenzuron szelektív hatása tehát jórészt azon alapszik, hogy kizárólag a fejlődésben lévő alakokra, tehát pl. hernyóduláskor az ott lévő lárvákra fejti ki hatását. Sajátos hatás módjából következően egyb – esetleg védett vagy kímélendő – lepkefajok hernyói is áldozatul eshetnek, ugyanakkor hatástalan a már kifejlett rovarokra (pl. a tömegszaporodásokat törvényszerűen követő bábrablókra), emlősökre, madarakra, halakra.

A diflubenzuron gyorsan lebomlik a melegvízűk szervezetében, és bomlástermékei eltávoznak, raktározódása a szervezetben nem következik be. A lepkéhernyók nem rendelkeznek a lebontáshoz szükséges mechanizmusokkal, érzékenyek a vegyületre, ha a szervezetükbe került.

Laboratóriumi vizsgálatok kimutatták, hogy a diflubenzuron a talajban nem perzisztens és nem vándorol. Bomlási félidője a talaj mikrobiális aktivitásától, szemcseméretétől függően 0,5–1 hét.

Vízben ugyanígy, a pH értéktől, hőmérséklettől és a szuszpendált szer-ve anyag mennyiségétől függően a diflubenzuron 24–48 óra alatt feleződik.

Ugyanakkor a diflubenzuron igen *stabil a levélfelületen*. Még 30–60 nap-ral a kezelés után is az eredeti anyag-mennyiség 90%-át nyerték vissza.

KÖRNYEZETKÍMÉLŐ NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK JAPÁNBÓL

SUMMIT-AGRO HUNAGARIA NÖVÉNYVÉDŐSZER AJÁNLATA

erdészetek részére

- | | |
|-----------|---|
| DIPEL | Fajspecifikus biopreparátum, amelyet világszerte használnak a lombkártevők elleni védekezéseknél |
| DIPEL | Egy különösen környezetkímélő bacillus thuringiensis készítmény, az erdészetekben egyre nagyobb kárt okozó Lymantria Dispar (gyapjaslepke) és az egyéb hernyókártevők ellen |
| DIPEL | A kártevők a készítmény kijuttatása után rövid határidőn belül (kb. 1 óra) beszüntetik táplálkozásukat |
| NABU S | Gyomirtó szer az egyszikű gyomok, többek között az erdészetekben gondot jelentő Calamagrostis Epigeios (siskanádtippan) ellen |
| NABU S | A környezet és a felhasználó egészségének károsítása nélkül. Egyedülálló szelektivitás mellett hatékonyan és gazdaságosan irtja az egyszikű gyomokat. |
| NABU S | Környezet károsítás nélkül gyorsan bomlik, a talajban 1995-ben is még mindig az egyik legolcsóbb. |
| SUMI-ALFA | A leggazdaságosabb piretroid lombkártevők (hernyók, cserebogarak) ellen. |

Ezen speciális készítmények erdészeti felhasználásra engedélyezettek.

Információ:

SUMMIT-AGRO HUNGARIA BUDAPEST

1123 Budapest, Táltos u. 15/b.

Telefon: 202-7002. Fax: 202-1649.

A diflubenzuront üzem kísérletekben már mintegy 20 évvel ezelőtt több ezer ha-on alkalmazták Pennsylvania és New Jersey államokban meleg, száraz időjárás mellett, amely a gyapjas lepke hernyók gyors fejlődését biztosította. A kezeléseket csak akkor tartották sikeresnek, ha a hernyók száma „metalfáhatósági szint” alá csökkent. Diflubenzuront (Dimilin) használtak a San José-i izolált gyapjaslepké-góc kezelésére is, ahol a kártevő felbukkant, a kezelést teljes sikerrel járt, hímeket a feromon csapdáknak azóta sem találtak, és a fákon petecsomók sem mutatkoztak 1970 óta.

A diflubenzuron egyetlen hátránya, hogy *nem okozza az érintett hernyók azonnali gyors pusztulását. A lepkéhernyók pl. a gyapjas lepke hernyók rágása még kb. egy hétig folytatódik és az alatt jelentős lombvesztés állhat elő, különösen nagy egyedszám esetén.* Ennek elkerülésére a kezelést lehetőleg a korai hernyóstádiumban kell végrehajtani. Hosszan tartó hideg időjárás esetén előfordulhat, hogy a hernyók nem táplálkoznak, a fa levelei azonban tovább nőnek, és a permetlével alacsony lesz a leveleken, ami miatt a hernyók pusztulása késik és a lombvesztés tetemessé válhat.

A diflubenzuronnak ovocid hatása is van. Ez lehet hátrányos is, ha későn idősebb hernyóstádiumban védekezünk, az ilyenkor már megjelent rablóvarok a táplálékon keresztül „mérgeződhetnek”, azaz a lerakott peték terméketlenné válhatnak. Ezt az ovocid hatást használják ki pl. Svájcban és Németországban cserebogármágók elleni védekezéskor. A lombrágást ugyan nem akadályozzák meg, de a lerakott peték terméketlenek lesznek.

Dimilinnel, Nomolttal csak a rovarlárva (lepkéhernyók) L₁–L₃ stádiumában szabad védekezni.

Erdővédelmi problémák a Balatonfelvidéki Erdő és Fafeldolgozó Rt. területén

Az utóbbi évtized csapadékszegény időjárása a különböző kártevő rovarok tömegszaporodásának kedvezett, amely komoly erdőgazdálkodási problémákat idéz elő. Egyrészt veszélyezteteti a folyamatban lévő erdősítéseinket (1990-ben pajorkárosítás miatt a devecseri erdészetenél 30-40 ha-t újra kellett erdősítenünk), másrészt az idősebb állományok gyengültségük miatt áldozatul eshetnek egy hernyódulásnak. A

hosszan tartó száraz periódus alatt a gyenge termőhelyen álló csereszeink egészségi állapota romlott, miközben a tölgyek egyik legveszélyesebb károsítójának, a gyapjas lepkének (*Lymantaria dispar* L.) az utóbbi évek időjárása – különösen 1993. májusa – olyannyira kedvező volt, hogy gradációja robbanásszerűen következett be. A devecseri erdészet területén már 1993-ban kisebb-nagyobb mértékű károsítása volt. 1993 őszére a petecsomók számára fánként 30-200 között alakult, ami 0,1 ha-ra vetítve 2000-12 000 petecsomót jelentett. A petecsomók nagyok voltak, csomónként 500-600 pete. Ennél jóval alacsonyabb petecsomó esetén is erős rágásra lehet számítani. Az erdőgazdaság területén erdészetenként felmértük azokat az erdőrésztleteket, ahol a petecsomók alapján közepesenél nagyobb rágást vártunk. Felmérésünk az 1. táblázat szerint alakult:

1. táblázat

Erdészeti	Fertőzött terület (ha)	Tervezett védekezés költség (Ft)
Pápa	250	1 224 250
Bakonyzentászló	300	1 469 100
Devecser	3750	18 363 190
Monostorapáti	270	1 322 190
Balatonfüred	1500	7 345 000
Összesen	6070	29 824 790

2. táblázat

Erdészeti	Védekezés			
	Időpont	Területe (ha)	Lombmegmaradás (%)	Összes kgt.
Balatonfüred	V.13-15.	1250	60-80	4 362 190
Monostorapáti	V.13.	270	70-80	963 372
Devecser	V.24-25.	520	50-70	1 227 491
Pápa	V.25.	260	50-70	458 947
Összesen		2400		7 012 000

Azaz közel 30 millió forintra lett volna szükségünk, hogy a szükséges védekezéseket mindenütt elvégezhessük. Sajnos ez az összeg nem áll rendelkezésünkre. Az illetékesekkel történt előzetes egyeztetés alapján, tekintettel a Balatonfelvidékre, végül 7 millió forintot költöttünk védekezésre. Ezért arra törekedtünk, hogy ezen költséghatáron belül minél nagyobb területen tudjunk védekezni. Ez a feladat igen nagy körültekintést igényelt. El kellett dönteni, hogy hol és mivel védekezzünk. Ennek megfelelően az er-

dőgazdaság három szert választott.

Dipel (folyadék) 2 l/ha (kísérletenként 1 l/ha, 1,5 l/ha) ha-onként 50 liter víz

Nomolt – 0,7 l/ha (kísérletként 0,5 l/ha) ha-onként 50 liter víz

Sumi-alfa – 0,2–0,3 l/ha

A védekezés K-26 helikopterrel történt. A védekezés időpontjának meghatározásához figyelő hálózatot hoztunk létre, mivel a környezetkímélő szerek Dipel, Nomolt csak L₁–L₂ stádiumú hernyók ellen hatásosak. Munkánk során a cikk elején leírtakhoz tartottuk magunkat. A hernyók kiképzését és azok fa csúcsába való mászását kétnaponta figyeltük. Ennek eredményeképpen sikerült a legoptimálisabb időpontban védekeznünk.

A védett területek nagysága a 2. táblázat szerint alakult:

A védekezés a balatonfüredi és monostorapáti erdészetenél sikerült a legjobban. A védekezés mindkét erdészetenél a legideálisabb időpontban történt. Sajnos a későbbiekben géphiba miatt 6–8 napot csúsztunk. A devecseri és faipari erdészetenél ezért a védekezés később történt a hernyók L₃–L₄ stádiumában, de az eredmény még így is elfogadható volt.

A legjobb eredményeket a Dipeles védekezők adták. A kísérletképpen használt 1 l/ha-os dózis ugyanolyan jó eredményt adott, mint a nagyobb dózi-

sok. A Dipel folyadékos kiszerezéséből szintén elég az 1 liter, de hektáronként 1,5 liternél többet szükségtelen felhasználni. A Nomoltos védekezése is nagyon jónak bizonyultak, és itt is eleendő a kisebb dózis, 0,5 liter/ha.

A Sumi-alfa valójában nem erdőre szabott készítmény, minden rovar, amivel érintkezik, elpusztít. Sajnos az erdőgazdaságot a költségek szorították, így nem volt más választása. A pápai erdőszettől beküldött mintákban m^2 -enként a lehellott hernyók mellett egyebek között 1 db aranyos bábrabló (*Calosoma sycophanta* L.), 1 db kis bábrabló (*Calosoma inquisitor* L.) és 2 db négypteyes dögbogár (*Xylodrepa quadripunctata* L.) is elpusztult.

A költségeket tekintve 1 ha védekezés 2922 Ft-ba került, amely kb. 1 m^3 tűzifa árának felel meg.

Ebben az évben *Lymantia dispar* ellen védekeznünk kellett, mert:

1. Az az évi folyónövedéket megmentettem (védekezés nélkül a fa csak a harmadik évében éri el a rágás előtti növedékét), ez átlagosan 3–4 m^3 -t jelent hektáronként, amely érték felülmúlja a védekezés költségeit.

2. Esetünkben főként cseresekről van szó, ezek felújítása nagyrészt természetes úton történik, maktermés elmaradása esetén fakitermelési és felújítási gondjaink jelentkeznek.

3. Szórványosan már nálunk is volt pajzstetű-fertőzés (*Parthenolecanium cornutum* Cockerell), de tarrágás után ennek nagysága és erőssége tovább fokozódott volna. Az egyébként is gyengült állapotba lévő lág egy része az erős pajzstetű-károsítástól elpusztult, védekezőstíkkal ezt elkerültük.

4. Gyengébb termőhelyen lévő, évek óta aszálytól szenvedő és gyapjas lepke által tarrá rágott cseresek regnerálóképességüket elveszítve elszáradhatnak.

Összességében az erdőgazdaság területén csak részben hátrítottuk el a gyapjas lepke károsítását. Anyagi fedezet hiányában nem sikerült az összes fertőzött területet megfelelő módon környezetkímélő szerekkel megvédeni.

Az esetleges károsítókat továbbra is figyelniük kell, hogy időben tudjuk biztosítani a védekezések anyagi fedezetét. Mindent el kell követniük azért, hogy az 1994. évihez hasonló tarrágásokat elkerüljük. Ezt kívánja tőlünk az erdő és a szakma szeretete.

Akadémiai konferencia

Az erdők egészségi állapotának változásáról

Konferencia keretében számoltak be erdővédelmi szakágazatunk kutatói újabb eredményeikről március 2-án az Akadémia dísztermében.

Bondor Antal köszöntötte a rendező MTA Erdészeti Bizottsága nevében a megjelenteket, emlékeztetve a tölgypusztulás terén végzett munka indulásának tizedik évfordulójára. Utána *Stefanovits Pál* nyitotta meg a rendezvényt. Visszatekintve az emberi kultúráknak szorosan erdőhöz kötöttségére, majd érthető büszkeséggel utalt a tíz évnél korábbi, a hetvenes években észlelt talajszelvényes érzékelésekre.

A konferencia gazdag anyagát a rendezőség teljes egészében tervezi kiadni, így itt csak az előadások listáját adjuk közre:

L. Dimitri: Európa erdeinek állapota

Csoka P.: Az erdők egészségi állapotának változása a 4x4 km-es erdővédelmi hálózat adatai alapján

Tóth J.: A 16x16 km-es erdővédelmi hálózat adatai az erdők egészségi állapotára vonatkozóan

Führer E.: Az időjárás változásainak hatása az erdők fatermő képességre és egészségi állapotára

Horváth L. – Weidinger T.: Levegőtisztaság-mércecsök ökológiai háztartásterületeken

Vajna L.: A hazai erdők állapotromlásának patológiai értelmezése: a leromlásos (decline) jelenség

Varga F. – Tóth J. – Pagony H.: A tölgypusztulás Magyarországon

Somogyi Z. – Standovár T.: Egy kocsánytalan tölgyes erdőrézlet egészségi állapotának, növekedésének és termőhelyének összefüggései

Tóth J. – Pagony H. – Szontágh P.: A magyarországi bükkösök egészségi állapota

Pagony H. – Lakatos F.: A magyarországi fenyvesek egészségi állapota

Koltai A.: Erdei- és fekete-fenyvescink állapota, különös tekintettel a hajtáspusztulásra

Szontágh P. – Varga F.: Nyárások és füzesek egészségi állapota

Kőhalmi T. – Nahlik A. – Walterné Ilés V.: Nagyvadállományunk szerepe az erdők egészségi állapotának kialakulásában

Lesko K.: Abiotikus és biotikus kártételek az Erdővédelmi Szoglálai Rendszer 30 éves adatai alapján

Ez a tudományos tanácskozás tulajdonképpen a szakágazat kutatóinak és az ez iránt érdeklődőknek belső tájékozódására jött létre. Talán kevésbé szolgált rá, mégis alkalmat ad nekem néhány megjegyzésre. Elsőnek is az akadémiai díszterem. Először akkor csodáltam meg, amikor magyartanárnak diákként felvitt a karzatára a Kiszaludi Társaság egyik ülésén. Aztán annyira nagy rendezvényünk, amelyeknek ez a terem adott rangot – nem kell minden értekezletet benne megtartanunk... És az, hogyan ezeket folytatjuk. Még annak idején felvettem *Gál János*nak, az akkori egyetemi rektornak, hogy évente legalább egy rövid tanfolyamon hozzáértő reklámszakemberrel tanítsa meg írni és előadni halgatóit. Kevésen tudnak absztrahálni, tudástömegükből kifejezni azt a csiszolt drágakövet, amit ilyenkor fel kell villantani. Tanítson meg plakátot szerkeszteni, hogy ne apró számokkal telezsúfolt emészthetetlen táblázatokkal terheljék a tisztelt hallgatóságot. Tanítsa meg mikrofonba beszélni a pulpitusra felkapaszkodott, mert különben szava elvész a sivatagban. Aki pedig erre végleg alkalmatlan, elégedjen meg az frással, ezzel még nagyobb felelősséget is vállal. Nem elegendő helyett az Akadémián a díszterem széksorait az eddig évtizedeken át keletről, arccal nyugat felé fordítani.

Jérôme René

SZEDLÁK TAMÁS

„Rendhagyó” Hozzászólás helyett (Warning! Warming!)

Gondolatok „Az Erdők Egészségi Állapotának Változása” című rendezvény ürügyén

Nagyon hasznos és érdekes rendezvényre került sor a Magyar Tudományos Akadémián március másodikán.

Sajnos a délutáni előadások egy részét többen nem tudták végighallgatni, feltehetően a közlekedési kötöttségek miatt. Megfontolandó lenne, hogy hasonló, értékes előadásokat, kiegészítve a gyakorlati tennivalók felvázolásával (akár fehér asztal mellett történő megvitatásával), egy két-háromnapos program elejére kellene időzíteni, amikor még a legtöbb résztvevő jelen van. Főleg a gyakorlati szakemberek jelenléte a fontos, hiszen ők azok, akik megvalósítják a különböző elképzeléseket, illetve akiken végül csattan az osztor.

Mivel a program végén konzultáció nem alakult ki, közreadom néhány gondolatot – még ha kicsit rendhagyó stílusban is –, hátha hasznos továbbgondolkodásra ösztönöz.

A feltételezett klímaváltozás vagy a hosszú aszályos periódus az előadások többségében megemlíttésre került. Talán ez nem véletlen, hiszen az erdővédelmi hálózat adatai lassan lehetővé teszik a viszonylag hosszabb távú összehasonlítást. Már az Európa erdeinek állapotát ecsetelő előadásban is felmerült az erdők tűrőképességének csökkenése, egy arányeltolódás, amikor már viszonylag kisebb mértékben elszaporodott kórokozók sokkal nagyobb mértékű károsodást okoznak mint régebben. Ez a folyamat (leegyszerűsítve) annál erősebb, minél inkább erősödik a kontinentális hatás az atlantikus rovására.

A napokban derült arra is fény, hogy Szibéria felé haladva egyre nagyobb az ózonhiány, ami az északi féltekén alakult ki a téli félévben. Egyes helyeken a hiány elérheti a 35%-ot is. Ez, ha a tenyészidőszakban jelentkezik, már hatással lehet a terméseredményekre, de az emberi immunrendszerre is. Az ózon szintén szerepelt az egyik előadásban, igaz az idő rövidsége miatt nem említette meg az előadó, hogyan is fejt ki hatását. Csak röviden vázolva, két fő probléma van: az egyik esetben, amikor a magaslégtérben ózonhiányról beszélünk, akkor az ózonpajzs ultrabolya sugárzást megszőrő képességének csökkenésére is gondolunk. Az UV sugárzás nemcsak a szemnek káros, de a sejtek anyagcseréjére is kedvezőtlen hatással lehet, és a sejthártya gyors elöregedését is okozhatja. Erdész szempontból itt most péld-

aként a légzőnyílások zárósejtjeinek működésében léphet fel gond, amikor is a sejtek elvesztve rugalmasságukat, nyitva maradnak. S ha lehet fokozni a kórokozót, akkor most jöhet a földközeli ózonszint-emelkedés (amivel sajnos nem lehet pótolni a magaslégtér), amiről szintén volt szó. Ez az ózon, ami a nyári órákban éri el a maximum szintet, amikor a legnagyobb az anyagcsere, és amikor már a vízhiány kezd előtörni. Nos, kérem, ekkor, mint hab a tortán, a nyitott sztomákon keresztül betödul a rendkívül erős oxidáns, és támadja legkedvesebb barátainkat, „akik” az asszimilációt végzik, s munkája gyümölcse nem más, mint maga a

rönk, bútortéca stb. Még szerencse, hogy az erdészek nagy része kalapot hord és legalább a szemét védi az UV sugárzástól, és nem kell vakon botorkálnia, mint a chilei birkáknak, melyek viszont nem hordanak kalapot.

Az aszályhajlam emelkedéséről ismét szó esett, ami a fenti példát csak színesíti (ha jól emlékszem: „ebben az évszázadban most fordult elő, hogy öt egymást követő évből négy aszályos legyen”, mindemellett Árpádtetőn folyamatosan csökken a levegő relatív páratartalma). De utalás történt arra is, hogy a hosszú átfutási idő miatt a növényvesztés csak később jelentkezik, leghamarabb csak a közeljövőben kitermelésre kerülő állományok esetében. Itt bizony már a kutatás eredményei kezdenek materializálódni!! Ugyanezért nagyon kíváncsi lennék rá, hogy a leromlott egészségi állapotú fák vékony gyökereit támadó gombák milyen pH- és hőmérséklet-optimummal rendelkeznek? „Kis víz hozzáadásával akár természetes vízközlőként is áruhatnánk, emelve az erdei mellékhaszonvételt”. Még egyetemistaként vizsgáltuk az akác-rizóbiumok pH-függőségét. Nos, a talajok fokozódó elsavanyosodása nem kedvez a nit-



rogyéngyűjtő baktériumoknak sem, ez is lehet az oka az akácok gyengébb egészségi állapotának, mivel a gümők főleg a felső, a levegő által jól átjárható részben vannak, ahol pechükre a legmagasabb a pH.

Talán végre nem kell szégyenkezni az állatorvosok előtt, akiknek olyan szép lovuk van. Lassan nekünk is van erre a célra erdők, illetve fánk. Például meg lehetne festeni egy erdei csendéletet egy (kocsányos) tölgyfáról, melynek gyökereit alól eltűnt a talajvíz, és senyvedő gyökereit gonosz gombák támadják, miközben a megszokott gombakapcsolat hiányáról árulkodhat a felszínen heverő üres gombásosár egy éhenhalt gombaszedő csontváza mellett. A kéreg alatt farontó bogarak hada húsol, mivel a talajsavanyosodás következtében lecsökkent elektromos polaritás miatt a víz nem jut fel a pulcsig, így a legatyásodott törzsi részen van még a legnagyobb árnyék. Azért itt sem minden fenékig tejfel, mert a nyitott szőtűmákon keresztül távozó víz helyére ömlik az ózon és egyéb, más mérgező vegyület, azokon a levélrészekben, amelyek még nem perzselődtek le a savas esőtől, és nem kerültek elfogyasztásra lombbrágó rovarok és hernyók által. S ha mindezek ellenére az ormányos bogarak tünyságának és a vaddisznó hanyagságának köszönhetően mégiscsak kikel a lehullott makkból egy csemete, akkor azt az augusztusi hőségben egy szarvas fogja lerágni, mert végre talált valami lédús takarmányt, ami enyhíti kínzó szomját. A felszíni vizek ugyanis kiszáradtak és valami vízre azért neki is szüksége van. (Ennél a pontnál már biztosan görcsbe szorult a gyomra néhány kollégának, és arra a vasutasra gondol, akinek már két lábát levágta a gyors, és újra hallja a közeledő vonatot...)

Mit lehet tenni? Talán a legjobb, ha nem is veszünk tudomást az egészről és hagyjuk, hogy kutató kollégáink grafikonokat rajzolgassanak és továbbra is vásároljunk bükkmakkot az esős hollandiából (vagy a hűvös kárpáti területekről), ahol a klímaváltozást részben kézdörzsölgetéssel fogadják, mivel várhatóan nő a csapadék, a hőmérséklet, a szén-monoxid-szint, és azért még a nap is süt. Mi is kellhet még a nagyobb növedékhez? No igen, apró kellemetlenség, hogy állítólag évente 1 mm-rel emelkedik az átlagos óceán-szint...

Azért ez a kedvező folyamat begyűrűzhet hozzánk is azokra a helyekre, ahol tartósan többletvízhatás lép fel, mint pl. az árterek mélyebben fekvő részein, itt joggal reménykedhetünk emelkedő növedékben, mivel kellő feltételek mellett felgyorsulhat az asszimiláció. Természetesen a szélsőséges hatások itt is blokkolják a kedvező folyamatokat. A másik megoldás sokkal macerásabb, ha felfigyelve néhány kedvező esetre, például természetes felújítás keretében feljuttatjuk fel, némi segítséggel, a pusztuló öreg feketefenyveseinket, ahol nagyon szép molyhos-tölgy, cser- és virágoskőris-újulat jelenik meg, mint a Balatonfelvidéken. Elgondolkozhatunk azon is, hogy az agyonrágott levelű kocsányos tölgyek és cserekek között álló magyartölgynek még kora ősszel is feltűnően ép levelei voltak. Talán kibírna ágazatunk még egy olyan csapást is, hogy legalább kísérleti jelleggel ültessünk keleti bükköt, no nem Kárpátjáról, hanem a melegebb és szárazabb térségekből származót. Hasonlóképpen kellene a (magyar) tölgygel és a (szerb) luccal is bännünk, ha már egyszer különből szerzünk be szaporítóanyagot. De talán még jobb a hazai ellenálló és tűrőképességű egyedeket, változatokat tudatosan szaporítani, de ehhez a jelenlegi pénzügyi erőforrások bizony kevesek. Ehhez kérem ugyanaz kell, mint a tutajozás esetében: SZÁNDÉK.

Mindezeket mindenképpen meg kell fontolni és nem a kutatásra szánt forrásokkal kellene elsősorban takarékoskodni. Mert ha lassan is, de körvonalazódik egy „kibocsátási piac”,

amikor bizonyos, pl. szén-dioxid-mennyiség kibocsátása után már komoly pénzügyi bírságot kell fizetni és milyen jól jön ekkor, ha ismerve fajajaink-erdeink szénmegkötő képességét, jelentkezhettünk a piacon egy olyan ajánlattal, hogy létesítsünk x kapacitású szén-dioxid-elyelő ültetvényt. Persze ez még most furcsának tűnik, mint sok minden más, ami már napjaink természetes részévé vált. Mivel kb. 1988. óta kerülök szembe munkám során a fenti problémákkal, ezért elsősorban a kutatási eredmények gyakorlatba való átültetésében vagyok érdekelt, s örömmel fogadnám az ilyen irányú kutatási eredményeket.

Hajózni és kutatni mindenképpen kell, mert fel kell készülnünk arra az esetre, ha esetleg mégis van valami, a divaton kívül ebben a fránya klímaváltozásban. Egyes kutatói vélemények, eredmények szerint a nagy örömmel fogadott és aláírt szén-dioxid-kibocsátási karta, ha betartják is, csak enyhe törést okoz a szén-dioxid-szint emelkedésében. Tehát mindenképpen az aktív elnyelési kapacitás növelésére van szükség. Másrészt egyes új számítógépes modellezések szerint több szó a folyamatban lévő klímaváltozás – melegedés – mellett, mint amellet, hogy a változások még nem kezdődtek el. Szívvel kívánom, hogy ne legyen igazuk, nekem kicsiny gyermekeim vannak...

Elnézést kérek a kedves kollégáktól ezért a rendhagyó hozzászólásért, de lassan már nem lehet józanul szó nélkül hagyni a körülöttünk és velünk törtéteket.

