

A különféle költségek vizsgálatakor szembetűnő, hogy az ápolás költségei az összes közvetlen költségnek erdőfelújítás esetén 50, erdőtelepítésben viszont 62⁰/₀-át tették ki. Feltétlenül erősen érezteti a hatását a pénzügyi eredményben az, ha az erdősített területek nagyobb hányada csak ápolat terület (felújításban 38⁰/₀, erdőtelepítésben 51⁰/₀), ahol a vizsgált gazdasági évben eredményesen erdősült területnövekedés, termelési érték nem jelentkezik.

Ugyancsak jelentős az eltérés az ápolás kézi és gépi munkájának hektáronkénti önköltsége között is. Amíg 1 ha kézi ápolás az elmúlt gazdasági évben erdőgazdaságunkban 576 Ft-ba került, addig a gépi ápolás ha-onkénti önköltsége 115 Ft volt. Feltétlenül kívánatos tehát a csak ápolási munkával érintett területeknek a szakmai kívánalmak szabta határig lehetséges csökkentése és az ápolásoknak minél nagyobb arányban géppel történő végrehajtása.

Az elemző táblázatokból csak a legfontosabb mutatókat emeltük ki. Kétségtelen, hogy ezek csak egy meghatározott területre vonatkoztathatók, azonban rámutatnak arra, hogy a gazdálkodás korszerű irányításában az elemző munka elengedhetetlen.

A kémiai tudományok szerepe a belterjes erdőgazdaságban

Az életfolyamatok serkentése és gátlása

DR. SZENDREY ISTVÁN

Korunk egyik jellemzője, hogy a kémiai tudományok egyre kiemelkedőbb szerephez jutnak a technika fejlődésében. A különböző műszaki és biológiai tudományok területén mind több és több elméleti és gyakorlati kémiai ismeretanyag alkalmazásával találjuk szembe magunkat. Az erdészeten belül is alig van ma már olyan szakterület, ahol a kémiai tudományok eredményeinek közvetlen vagy közvetett alkalmazásával ne találkoznánk. Áttanulmányozva az utóbbi évtized szakirodalmát megállapítható, hogy mind külföldön, mind pedig hazánkban rohamosan növekszik a különböző kémiai anyagok, elvek és módszerek erdészeti alkalmazásáról szóló közlemények száma. Az egyes szakterületeken dolgozó erdész kutatók és gyakorlati szakemberek mind gyakrabban veszik igénybe a kémiai tudományok segítségét.

A kémiának ez az előretörése az erdészet területén az erdőgazdálkodás világszerte fokozódó *belterjességére* mutat. Ilyen irányban nálunk is kedvező lehetőségek kínálkoznak. Erdeink jelentős hányada sík vidékre esik, ami a kemizálás és a gépesítés szempontjából igen előnyös adottság különösen akkor, ha a nagyobb fatömeg-termelés elérése érdekében gyors növekedésű fafajok telepítésével egybeköve kerülnek alkalmazásra.

A kémiai tudományok közül elsősorban a szerves- és biokémia területén mutatkoztak az utóbbi évtizedekben erdészeti szempontból is nagyjelentőségű eredmények. Az előállított új vegyületek közül mindenek előtt a *növényi hormonhatású* anyagokat kell megemlíteni, amelyekre már a gyakorlat is felfigyelt. Ezekből két igen fontos területen várhat az erdészet nagy segítséget: egyik az *életfunkciók serkentése* a természet célját képező fásnövények vonatkozásában, a másik pedig az *életfunkciók gátlása* az irtani kívánt fafajok illetve gyomok esetében. *A növényi hormonok hatása ugyanis elsősorban attól függ, hogy milyen mennyiségben jutnak be a növényekbe.* (Bonner, 1949.)

Mint az 1. ábrából leolvasható, a növekedés hormonos serkentése egy bizonyos koncentráció-tartományban maximumot ér el. A koncentráció további növelésé-

vel a növekedési erély rohamosan csökken. Túladagolás esetén tulajdonképpen túlzott serkentésről van szó, mégpedig oly mértékben, hogy az anyagcsere egyensúlya is felborul és így végeredményben a hormon az életfolyamatok gátlójává válik. A növénybe felszívódott hormon mennyiségétől függ tehát, hogy növekedést serkentő anyagként, azaz növényi stimulátorként, vagy pedig növényirtó szerként fog-e működni. Utóbbi esetben gyomok irtására, azaz *herbicidként*, illetve fák és cserjék irtására, azaz *arboricidként* használható.

Elvileg az lenne az ideális vegyszerkoncentráció, amely az irtani kívánt növényekre herbicid, illetve arboricid hatást, a természetés célját képező fákra nézve pedig stimuláló hatást biztosítana. A szelektivitásnak ezen igen magas fokától természetesen ma még nagyon távol vagyunk. Egyelőre megelégszünk azzal, hogy a gyomnövényektől, gyomfáktól, sarjaktól aránylag csekély munkabefektetéssel meg tudunk szabadulni anélkül, hogy az értékes fa károsodna. A pontos koncentráció-viszonyok felderítése és a szelektivitás finomabb beállítása a különböző fafajokra nézve a szerves- és biokémikusok, valamint az erdész szakemberek összefogását igényli. Ilyen irányú erőfeszítések örvendetes módon hazánkban is egyre gyakoribbak. Igen figyelemre méltóak e tekintetben az ERTI szabadföldi kísérletei, különösen a „Tormona” márkanéven ismert import készítménnyel kapcsolatban (Vlaszaty, 1965). Bár hiányos ismereteink miatt jelenleg még érhetnek benünket meglepetések a vegyszeres gyomirtás erdészeti bevezetésekor, a *kockázat azonban nem olyan nagy, hogy az erdőgazdaságok lemondhatnának arról a tetemes, olykor 60%-ot is meghaladó munkaerő- és költségmegtakarításról, ami a vegyszeres gyomirtással elérhető* (Dekatov, 1966.). A biztonságosabb védekezési mód kidolgozását jelenleg megnehezíti az a körülmény is, hogy a fák és gyomok fiziológiai és biokémiai sajátosságainak megismerése alap kutatási szinten lemaradt a szintetikus ipar nyújtotta lehetőségekhez képest. Az e téren végzett alap kutatások lényeges feltételei a vegyszeres gyomirtás tervszerű előkészítésének, ezért fejlesztésük a közvetlen népgazdasági haszontól függetlenül hazánkban is indokolt lenne.

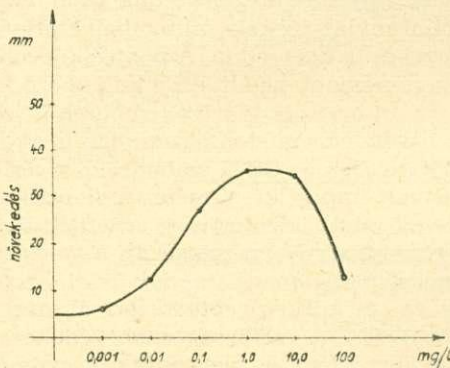
A hormonhatású anyagoknak stimulátorként történő alkalmazása terén is igen jelentősek a legújabb eredmények. Külön érdeklődésre tarthatnak számot azok a vizsgálatok, amelyek a hormonhatású anyagok stimuláló hatását a *nemesítés* kapcsán kívánják felhasználni olyan fafajok gyökereztetésére, amelyeknek vegetatív szaporítását eddig nem sikerült megoldani. (Rohmeder—Schönbach, 1959.). A kémiai hatóanyagok ezen a területen egészen új távlatokat nyithatnak meg az erdészeti nemesítés előtt. Az egyes fafajokra specifikus hormonanyagok ismeretében rövid idő alatt olyan szelektálási bázist lehetne teremteni, amelyet a természet csak évszázadok alatt képes létrehozni.

A hormonhatású anyagokon kívül új, hatásos szerek a nemesítők kezében a *szerves mutagének* is, mint amilyenek pl. a polietiléniminek, a diepoxidok, a dime-tán-szulfósav-észterek stb. Ezek az anyagok a radioaktív sugárzáshoz hasonló biokémiai hatást fejtenek ki az élő sejtekre nézve, ezért *radiomimetikumoknak* is nevezik őket. Mesterséges mutációt kiváltó hatásuk tekintetében sok esetben felül-műlják az ionizáló sugárfajtákat és emellett egyszerűbb kezelésük miatt olcsóbbak is. Hatásmechanizmusuk többféle: depolimerizálják a dezoxiribonukleinsavat (DNS), kicsapják a ribonukleinsavat (RNS), leblokkolnak egyes enzimeket, reakcióba lépnek a sejttállomány különböző alkotórészeivel stb. A radioaktív sugárzáshoz hasonló hatásuk sajnos abban is megmutatkozik, hogy az állati szervezetbe juttatott radiomimetikumok rákkeltőknek bizonyultak.

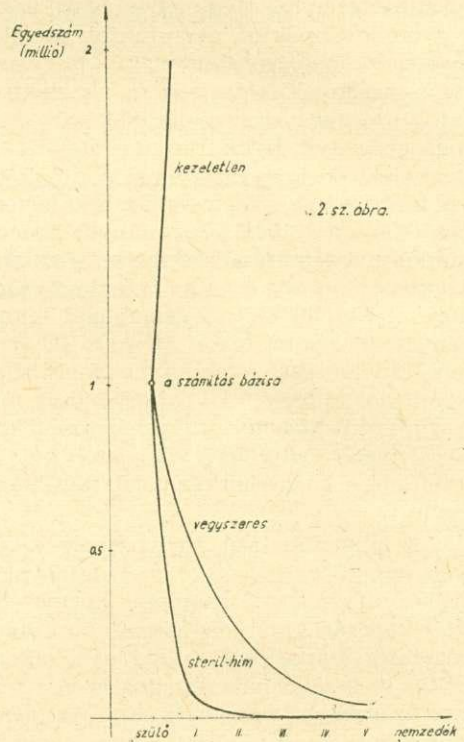
A kémiai mutagének megjelenése nem csökkentette a *sugárindukciós nemesítés* iránt megnyilvánuló érdeklődést. Ily módon már eddig is igen sok értékes genetikai ismeretanyag halmozódott fel, amely alapját képezi a további kutatások-

nak. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy *sugárzással csupán a mutációk gyakorisága növelhető*. Irányára a nagy számok statisztikus törvényei érvényesek. A mutációk létrejötte mai eszközeinkkel még nem szabályozható. Ismeretesek azonban olyan kémiai anyagok, amelyekkel a sugárzás útján létrehozott mutációs spektrum változatosabbá tehető, s így nagyobb a lehetőség a kívánt, előnyös tulajdonságokkal rendelkező mutánsok kiváltására.

A szerves készítmények erdészeti alkalmazásának aránylag legjobban feltárt területe a rovarkártevők elleni védekezés. Ma már hazánkban is előrejelzéssel egybekötve folyik a vegyszeres védekezés az erdészeti rovarkártevők ellen. (Papp—Világhy, 1967.). Ez csak úgy válhatott lehetővé, hogy a szerves kémia



1. ábra. Az indolilecetsav hormon hatása a koncentráció függvényében



2. ábra. A kártevő rovarok számának változása

olyan rendkívül hatásos *kontakt inszekticid* anyagokat adott az erdővédelem kezébe, mint pl. a DDT és a HCH, illetve ezek módosított változatai. Minden jel arra mutat, hogy a belterjes erdőgazdaság a vegyszeres védekezésről semmiképpen sem mondhat le. Az eddigi gyakorlatból megállapítható, hogy a nagyhozamú fatermesztés a rovarkártevők fékentartása nélkül, csupán az erdővédelem klasszikus biológiai elvei alapján, aligha valósítható meg. Viszont az sem lenne kívánatos, ha a modern, nagy teljesítőképességű vegyszereket túlzott adagokban, túlzott gyakorisággal alkalmaznánk. Ez esetben nemcsak a biocönózisok hasznos rovarpopulációinak pusztulásával kellene számolnunk, hanem a vadállomány károsodásával is. Éppen ezért *a legújabb fejlődés egy ún. integrális erdővédelem kialakulása felé halad, amely a vegyszeres és a biológiai védekezés életképes elemeit egyesíti magában.*

Legújabban a biológiai védekezésnek is kialakulóban van egy igen hatékony válfaja. Ez a radioaktív sugárzás hasznosításának egyik eddigi legnagyobb sike-

rével kapcsolatos. (Bushland, 1960). A floridai Sebringben egy jórészt automatizált üzemszerű létesítményben két éven keresztül milliós tételben „termelték” azt a húsleány fajtát (*Cochliomyia hominivorax* Coq.), amely az állattenyésztésnek és a vadgazdaságnak évente milliós károkat okozott az Egyesült Államok déli részén. A termelt légybábokat kobaltágyú segítségével mintegy 8 kr dózissal besugározták és az ily módon sterilé vált legyeket mintegy 50 ezer négyzetmérföldnyi területen 20 repülőgép segítségével szétszórták. Az akciót évtizedes élettani, ökológiai és sugárgenetikai kutatómunka előzte meg. Ennek alapján tudták csak biztosítani, hogy a kérdéses területen a kiszórt steril híemek a bennszülött híemekkel egyenértékű szaporodási készség mellett, számarány tekintetében döntő fölénybe kerüljenek a természetes populáció hímjeivel szemben. Így elérték azt, hogy a nőtények többségét a kiszórt steril híemek termékenyítették meg, minek következtében azok életképtelen petéket raktak. A műveletet több generáción keresztül folytatva rohamosan csökkent az életképes peték aránya. Ma már csupán a Mexikó felől berepülő légy-utánpótlás ellensúlyozására kell egy szűkebb övezetben folytatni a steril híemek kibocsátását. (Stone, 1963.)

Mint az eddigiekből kitűnik, a steril-hím eljárás lényegében biológiai módszer. a védekezés ui. élőlényekkel, mégpedig az adott faj populációjának meghatározott hányadával történik. Knipling (1959) elméletileg kiszámította a populáció várható csökkenését steril-hím és vegyszeres eljárás esetén. A viszonyokat a 2. ábra szemlélteti.

A 2. ábrából kitűnik, hogy a kártevő populációnak a csökkenése steril-hím eljárással rohamosabb mint vegyszeres védekezéssel. Sugársterilizéssel a káros faj teljes kiirtása már aránylag rövid idő alatt elérhető, mégpedig a vegyszeres eljárástól eltérően teljesen specifikusan, vagyis más faj károsítása nélkül. Knipling számításait az amerikai húsleányokkal végzett kísérletek teljes mértékben igazolták. Az ábra alapján az is érzékelhető, hogy a károsító elszaporodása, ha semmiféle kezelést nem alkalmaznak, katasztrófális méreteket ölthet. Ezt különben számos, igen emlékezetes erdészeti kártétel is alátámasztja.

Bár a steril-hím eljárás költségei a húsleányok esetében jóval alatta maradtak az évente okozott kártételnek, mégsem hagyható figyelmen kívül, hogy a vegyszeres védekezéshez viszonyítva ez a módszer lényegesen drágább. Gazdaságossági szempontokat is figyelembe véve megfontolás tárgyát képezheti a két védekezési eljárás összekapcsolása. Ha ui. a steril-híemek kiszórása előtt a kérdéses területen vegyszeres úton csökkentik a populáció-sűrűségét, úgy már kevesebb steril-hím is elegendő egy adott területen a számbeli fölény biztosítására. Ez pedig a költségek lényeges csökkenéséhez vezet.

Az erdészeti károsítók közül említésre méltó besugárzásos kísérletek folytak a gyapjaspille bábjaival. (Godwin, 1964.). Érdekes módon itt nem a hímek, hanem a nőtények bizonyultak érzékenyebbeknek a sugárzással szemben. Ugyanazt a sterilitást nőtényeknél 2,5—3 kr, hímeknél pedig 15—20 kr sugárdózissal lehetett elérni. A vizsgálatok még nem jutottak el a szabadföldi kísérletezés stádiumába.

Valamivel előbbre van a cserebogár-sterilizés megoldása. Az első szabadföldi kísérleteket Svájcban folytatták le (Horber, 1963.). Mivel a tömegtenyésztés problémája ennél a rovarnál még megoldatlan, ezért fénycsapdák segítségével begyűjtött bogarakat sugároztak be egy központi fekvésű orvosi röntgenlaboratórium-ban, majd gépkocsikkal visszajuttatták őket a kísérleti területre. Az alkalmazott 3—5 kr sugárdózistól a hímek váltak sterilekké, itt tehát a nőtények az ellenállóbbak.

Bár az adott esetben az irodalom szerint a steril-hím eljárással kedvező eredményeket értek el, mégsem tekinthető a cserebogár irtása teljesen megoldottnak. Ezt igazolják a hazánkban 1966-ban megkezdett szabadföldi kísérletek eddigi ered-

ményei is, amelyeket a Növényvédelmi Kutató Intézet állított be az Országos Atomenergia Bizottság támogatásával. Az értékelés szerint a fénycsapdák nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. Emiatt a kísérlet során nem állt elégtendő cserebogár rendelkezésre a besugárzáshoz. Ezen felül a várakozástól eltérően a besugárzás hatására a cserebogarak meglepően mozgékonyakká váltak. Ez azt okozta, hogy az összezsúfolt állapotban besugárzott és szállított rovarok kárt tettek egymásban. A szállítás által megviselt steril-hímek szaporodási készség tekintetében nem lehettek egyenrangúak a kezeletlen egyedekkel.

Természetesen ilyen rövid idő alatt átütő sikert legfeljebb a kísérleti körülmények igen szerencsés összejátszása esetén lehetett volna remélni, mégis nagy jelentőséget kell tulajdonítanunk a lefolytatott hazai szabadföldi kísérleteknek erdészeti szempontból is, mivel reményt keltő kiindulópontként szerepelhetnek egy olyan károsító teljes leküzdésében, amelynek meg-megújuló kártételét eddig szinte teljesen tehetetlenül szemléltük.

Erdővédelmünk helyzete és megoldandó kérdései

DR. LENGYEL GYÖRGY

Állományaink fafajonkénti megoszlása, elegyessége és területi tagoltsága folytán lényegesen kedvezőbb erdővédelmi helyzetben vagyunk, mint a nagy monokultúrákkal rendelkező államok. Erdeink életközössége általában kiegyensúlyozottabb. Éghajlatunknak is köszönhetően viszonylag ritkák a nagyobb rovar-dúlások és gyakorlatilag ezek sem fenyegetik lombos állományaink létét, csak növedékvesztést okoznak. Az így keletkező kár elleni nagyarányú vegyszeres védekezés beláthatatlan mellékhatásokkal járhat — a teljes sikeresség reménye nélkül. Ameddig tehát lombállományaink hernyókárosítói ellen megfelelő biológiai védekezési módszereink nem lesznek, továbbra is fenntarthatjuk azt a gyakorlatot, hogy kivételesen indokolt esetektől eltekintve, középkorú és idősebb lombos állományainkban vegyszeres védekezést nem alkalmazunk.

Védelemben kell azonban részesíteni fafajra való tekintet nélkül csemetekertjeinket, folyamatban levő és befejezett erdősítéseinket, fiatalosainkat. A védekezési feladatok átlagos nagyságrendjének meghatározásához támpontul szolgálhatnak az erdővédelmi figyelő- és jelzőszolgálat keretében tett bejelentések. A károsítással érintett területek kerekített adatait, valamint az elvégzett védekezést a legfontosabbnak tekinthető károsítókat illetően a *táblázat* szemlélteti.

Annak tudatában, hogy az erdővédelmi jelzőszolgálatot sajnos még sok helyen nem látják el kellő gonddal, a bejelentett kárt alsó értéknek kell tekinteni. A valóságos kár feltehetően nagyobb. Ez mutatkozik a táblázat utolsó rovatában — a védekezésekre való felkészülés irányzámaiban. A táblázatból látható, hogy a kívánatos védekezésnek csak tört részét végzik el. A védekezés elmaradása két fő okra vezethető vissza. Egyik, hogy valamely károsító ellen az ismert és lehetséges védekezési módszer nagyüzemi munkára még nem alkalmas, túlságosan munkaigényes vagy költséges. Ez a helyzet pl. a fenyőilonca elleni védekezéssel (csúcsrügyek bekenése), a fenyőerdősítések vadkár elleni megvédésével (munkaigényes egyedi kezelés vagy költséges kerítés), lombfiatalosok vadkár elleni védelmével és a dörzsölés-hántás elleni védekezéssel (költséges kerítés) kapcsolatban. A másik fő ok, hogy az üzem nem rendelkezik megfelelő eszközökkel, illetve gépekkel. Ez vonatkozik a permetezéssel vagy porozással megoldható valamennyi védekezésekre mind fiatalosokban, mind csemetekertekben.