

hunyni. Az erdősítések felfelé futó számaikat örömmel fogadták az erdőságok dolgozói mindenütt, bár a feladat új volt, igyekeztek helytállni. A terveket mindig túltejesítették, sőt nem egy esetben több erdősítést szerettek volna vállalni és kérésükkel egészen a minisztériumig jöttek. Elmondhatjuk, hogy kevés feladat volt ilyen népszerű az erdőgazdaságok dolgozói előtt, mint az erdősítés nagy ügye, ezen keresztül dolgozó népünk faanyaggal való ellátásának megjavítása.

A terv teljesítéséért folyó harcban, a gyakorlati megfigyeléseken alapuló kísérletek nyomán, sikeresnek ígérkező új módszerek vannak kialakulóban. Ilyenek *Vizvári* János kisvaszari erdészvezető fenyőnövekedést serkentő eljárása, *Hibbey* Albert szilvásváradi erdészvezető fenyővisszavágási eljárása, *Barabics* Elmér vas megyei egzotatelepítései, *Aprily* Ernő módszere Pest megyében, amely a jó talajokon magvetéssel történő erdősítésekből a csemeték felének kiemelésével igen jó esemethez jut és az elegyítést is egyszerűen oldja meg. Ezek mind-mind azt bizonyítják, hogy jó úton haladunk.

Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy az erdőművelő gárda lelkes és szorgalmas munkájával lesz erőnk a még meglévő hiányosságokat kiküszöbölni, ha azokat nem becsüljük le, és az erdősítések lehető legmagasabb eredményességét biztosítani.

A cserebogár-kérdés jelenlegi helyzete

GYŐRFI JÁNOS

a biológiai tudományok kandidátusa

Az erdő- és mezőgazdaságra mindjobban ránehezedő cserebogár károsítás népgazdaságunk egyik legnagyobb csapása. Az ellene való védekezési módokat sikeresen csak úgy tudjuk kidolgozni, ha pontosan ismerjük a károsító biológiáját, ismerjük annak gyenge oldalát. Eddigi biológiai tudásunk szerint minden rovarkárosító életében van olyan megtámadható pont, amelyet ha felismerünk, könnyen felvehetjük a károsítóval a küzdelmet, míg annak ismerete nélkül munkánk hiábavalónak bizonyul.

A cserebogár-károk megszüntetése céljából elsősorban szükségünk van a károsító elterjedési területére, a helyenkénti rajzási idő pontos ismeretére. Ismernünk kell, hogy milyen cserebogár fajok károsítanak nálunk, s ezekből melyeknek van erdőgazdasági jelentősége. Tudnunk kell továbbá, hány törzsre oszlik a legkárosabb faj, hol van ezeknek a törzseknek elterjedési területe és mennyi ezeknek a fejlődési időtartama.

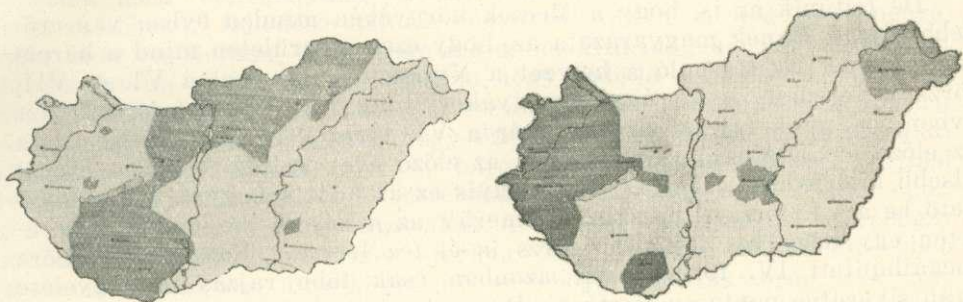
Csak ezeknek az adatoknak pontos ismeretében remélhetjük a károsító visszaszorítását, illetve legyőzését.

Ha cserebogár károsításról beszélünk, általánosságban a májusi cserebogárra (*Melolontha melolontha* L.) és a vele közeli rokonságban lévő erdei cserebogárra (*Melolontha hippocastani* F.) gondolunk. Ez a két faj, különösen az első, súlyos csapása az erdő- és mezőgazdaságnak. E két fajon kívül nálunk azonban még több cserebogárfaj is él, kisebb-nagyobb károkat okozva, amelyek károsítását sokszor a két előbbi faj terhére írják.

Vizsgálataim szerint hazánkban 25 cserebogár-féle él. Ezek egy része álcakorban a fűfélék gyökerein él ugyan, de alkalmilag fásnövények vékonyabb gyökereinek megrágásával erdészeti kárt is okozhat. Ilyen esetet észleltem mezőgazdasági köztesművelés esetén, amikor kimondottan gabonafélék gyökerein élő szipolyfajok pajodjai csemeték gyökereit rágták, s ezáltal az erdősítésekben okoztak károkat.

A következőkben azonban csak a *Melolontha fajokkal* foglalkozom, mert gyakorlatilag ezek okozzák a nagy károkat.

Mint általában ismeretes, a cserebogarak három évenként jelennek meg tömegesen. Ez a jelenség annyira szabályos, hogy a kutatóknak már régen feltűnt, s meg is állapították azt, hogy azok az évek, melyek

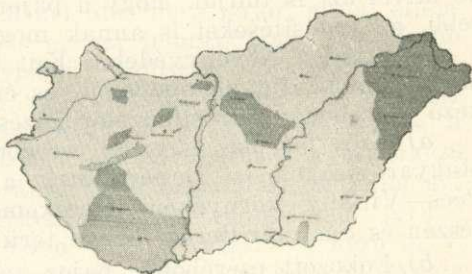


Az V. sz. cserebogártörzs rajzási területe. A VI. sz. cserebogártörzs rajzási területe.

számjegyeinek összege hárommal osztható, cserebogárrajzásos évek. Ez a megfigyelés azonban nem helyes.

Ha a *Lósy—Benczur*-féle kutatásokat (a múlt század vége, jelen század eleje) dr. *Szelényi* Gusztáv és a Növényvédelmi Szolgálat által 1936 óta rendszeresen kiadott cserebogár térképeket és jelentéseket pontosan áttanulmányozzuk, arra az érdekes megállapításra jutunk, hogy a Kárpát-medencében a cserebogár nem csak minden harmadik évben, hanem *valahol minden évben* rajzik.

A rajzási területek alapján a Kárpátmedencében hét cserebogár törzset különböztetünk meg. A hét törzs közül négy négyéves fejlődésű. Ezek a törzsek a Kárpátok övezetébe esnek. Mivel országunk határán kívül vannak, nem foglalkozunk velük. Viszont hazánkban élnek a Dunántúlon, az Alföldön és az Ósmátra vonulat mentén rajzó cserebogártörzsek.



A VII. sz. cserebogártörzs rajzási területe.

Az új. n. V. törzs területe a Balatontól délre a Dunántúl délkeleti szögletén, a Dráva—Duna közti területén és az Ósmátra mentén a Vértes—Pilis—Börzsöny—Mátra—Bükk hegységek erdeiben rajzik.

Megfigyelt rajzási idők: 1899, 1902. — — — 1935, 1938, 1941, 1944, 1947, 1950 stb., legközelebbi rajzás az 1956. esztendőben lesz.

A VI. törzs hazája Nyugat-Magyarország, a Dunántúlra a Balatontól északra eső területe, Villány környéke, Szabolcs megye keleti része és Szatmár-Bereg megyék. Eddig ismert rajzási ideje 1900, 1903 — — — 1936, 1939, 1942, 1945, 1948, 1951. Legközelebb 1954-ben rajzlik.

A VII. törzs a Tiszántúlon, a Tápió folyó völgye és Cegléd között, Dél-Dunántúlon, a Mecsek hegység környékén fejlődik. Ismert rajzási ideje 1901, 1904 — — — 1937, 1940, 1943, 1946, 1949, 1952. Legközelebbi rajzása 1955. évben lesz.

Ha a mellékelt térképeket megfigyeljük, azt látjuk, hogy a három csoportban megadott főrajzási területeken kívül még számos kisebb góc is előfordul, amelyek a törzsektől elszakadt kisebb rajok leszármazottjai lehetnek, illetve újabb betelepülések eredményei.

De feltűnik az is, hogy a Mecsek környékén minden évben van erősebb rajzás. Ennek magyarázata az, hogy ezen a területen mind a három törzs együtt él. Hasonló a helyzet a Nyírségben is, ahol a VI. és VII. törzs keveredett össze, úgyhogy gyakorlatilag ott egymást követő két évben van erős rajzás. Erősen eltér a VI. törzs 1942. évi rajzási adata az előző évi adatoktól, amennyiben az előző évek rajzási területe sokkal kisebb kiterjedésű, mint az 1942, vagyis ez az adat sehogyan sem illeszthető be a VI. törzs ritmusába. Felmerült az a kérdés, hogy ezen a területen egy négyéves fejlődésű törzs is él (ez lenne a Kárpát-medencére megállapított IV. törzs), amit azonban csak több rajzás megfigyelése után sikerülne pontosan tisztázni. De a négyéves fejlődésnek ellene mond az a tény, hogy a Mátra—Bükk jóval hűvösebb éghajlatú területein is csak háromévenként rajzó cserebogarat találunk.

Az elmondottakból világosan látjuk, hogy a cserebogár évente Magyarországon valahol mindig rajzik. A *Lósy—Benzur*, ill. a Növényvédelmi Szolgálat adatai és saját adataim szerint készült térképek (1—3. ábra) alapján előre megmondhatjuk a rajzás helyét és idejét. Ennek a kárelőjelzésnek erdőgazdasági szempontból felbecsülhetetlen értéke van. Előre tudjuk tehát, hogy tarrágás a rajzás évében hol következik be, de mivel azt is tudjuk, hogy a pajorkár a rajzás éve előtt a legveszélyesebb, az erdősítéseket is annak megfelelően tudjuk átesoportosítani.

A saját, a Növényvédelmi Kutató Intézet, a Növényvédelmi Szolgálat adatainak figyelembevételével és értékelése után az 1954. évre a következő cserebogár károsítás előrejelzését adhatom meg:

a) Erős májusi- és ertei cserebogár rajzásra számíthatunk Nyugat-Magyarországon, a Dunántúlra a Balatontól északra eső területén, Pécs—Villány környékén, Kecskemét vidékén, Szabolcs megye keleti részén és Szatmár-Bereg megye területén, tehát a VI. törzs területén.

b) Fokozott cserebogár pajor kártételre számíthatunk az országban mindenütt, ahol 1955-ben erős cserebogárrajzás lesz, mert ezeken a területeken 1954-ben lesznek legfejlettebbek a pajorok, és kártételük is a legerősebbé válik. Nagy lesz a pajorkár tehát a Balatontól délre, Somogy—Baranya megyékben, Veszprém—Nagyvázsony, Tét, Csákvár és Pilismarót, továbbá Gödöllő, Cegléd környékén, Nyíregyháza—Debrecen vidékén.

Ha a rajzás idején az időjárás hűvös, nedves lenne, akkor a rajzás elhúzódik, a kár kisebb lesz, mert a nemzök nem egyidőben jelennek meg. A peterakás utáni száraz időjárás pedig a pajor kikelésére van döntő

befolyással, mert a petéknek bizonyos nedvességre van szükségük, hogy a pete fejlődése megindulhasson és az álcák kikelhessenek.

Azokon a helyeken, ahol erős és közepes rajzásra számíthatunk, már most fel kell készülnünk a cserebogár elleni védekezésre, meg kell szervezni a gyűjtést. Ezáltal a következő rajzást és az elkövetkező pajorkártételt erősen csökkenthetjük. Ahol pedig a jövő évben nagy pajorkár van kilátásban, az erdősítések tervszerű átcsoportosításával védekezhetünk.

Sajnos, az eddigi hazai cserebogár-felvételek nem tesznek különbséget a májusi és erdei cserebogár között. Ez sokkal nagyobb jelentőségű dolog, mint ahogy az az első pillanatra látszik. Ugyanis a két cserebogár fejlődése között eltérés van. A megfigyelők erre vonatkozólag még nem egyeztek meg. Véleményünk szerint az inkább homokos területen élő erdei cserebogár fejlődése nálunk négyéves, míg a májusi cserebogáré, amint már említettem, hazánkban majdnem kizárólag hároméves. Eddigi tapasztalataim szerint azt mondhatom, hogy Gödöllő környékén és Somogy megye homokos területein az erdei cserebogár kb. 30 százaléka a májusi cserebogárnak. Ez azt jelenti, hogy ezeken a területeken pajorkárokkal állandóan számolni kell, mert a hároméves fejlődésű bogarak rajzási évében a negyedik éves erdei cserebogárpajorok a legnagyobb kárt okozzák, viszont az utóbbi faj rajzásának esztendejében a májusi cserebogár második éves pajorja már igen érzékeny károkat okoz az erdősítésekben és csemetekertekben. Az elkövetkező cserebogár kutatás során erre szintén nagy súlyt kell fektetni. Megnehezíti a kérdés megoldását az a körülmény, hogy a két cserebogár pajorja között felismerhető morfológiai bélyegek nincsenek. Talán többévi nevelési kísérletek ezt a problémát is megvilágítják.

A pajorvizsgálatokkal kapcsolatosan több olyan biológiai jelenséget észleltem, ami a védekező módok sikeres keresztülvitelénél nem maradhat figyelmen kívül.

Legfontosabb az a megállapításom, hogy a különféle védőszerekkel szemben, így a leginkább számításba jövő HCH készítményekkel szemben is legérzékenyebb az azévi pajor. Minél idősebb a pajor, annál ellenállóbb a védőszerrel szemben. Vagyis ez azt jelenti, hogy az idősebb pajor elpusztításához nagyobb mennyiségű védőszer szükséges, tehát a védekezés költségesebb lesz. Eddigi vizsgálataink szerint a jó HCH készítmények ölhathatóságukat egy-két évig megőrzik a talajban, vagyis a kellő hatóanyagot tartalmazó, ősszel kiszórt Agritox hatásos a következő évben is. Ezt tudva, az Agritox hatásának jó kihasználása céljából azt javasolom, hogy megvédendő csemetekertjeinkben, erdősítendő területeinkre a védőszert a rajzás előtti év őszén, vagy a rajzási év kora tavaszán szórjuk ki. Ezzel kettős célt szolgálunk. Elpusztítjuk kibúvásig a talajban áttelelő bogarak egy részét és a petéből kikelt, mindennel szemben érzékeny pajort könnyűszerrel megölhetjük.

A meleg, száraz időjárás a pajorok fejlődését igen meggyorsítja. Az irodalom szerint az elsőéves pajor nem károsít. Ezzel szemben tapasztalatom az, hogy ha az ősz meleg és hosszú, ez elsőéves pajor már kikelési évében sok kárt okozhat a fiatal csemeték vékonyabb gyökereinek (nemcsak a hájszálgyökerek) megrágásával. De meg kell jegyezni azt is, hogy a meleg a harmadik éves pajor károsítását megrövidíti, mert korábban bábul. 1952. év július 8-án már több bábót, illetve bábuló cserebogár-

pajort találtam a szőcsényi üzemegység területén, holott a rendes bábula-
lási idő augusztus közepe körül van. Tehát a károsítási idő egy hónappal
megrövidült.

Érdekes a cserebogárpajor viselkedése az erősen kavicsos, köves
talajon. Azt észleltem, hogy ezeken a helyeken a pajor még tél ide-
jén is magasan van. A Kemenesalján, Diszelharasztiban szerzett tapaszt-
alataim szerint 30 cm-nél mélyebbre nem tudott a pajor lehúzódni, s eb-
ben a mélységben megdermedve várja be a tavaszt. Tehát nem áll az a
régí felfogás, hogy a fagy a pajort elpusztítja. Ugyancsak megeáfolta a
pajor azt az irodalomban lépten-nyomon hangsúlyozott felfogást is, hogy
a magas talajvízben elpusztul. Hiszen a védekezés egyik eddig ismert
módja volt a csemetekerteknek vízzel való elárasztása. Hóolvadás idején
80 cm mélységből szedtem ki pajorokat Endrédújmajor környékén olyan
próbagödrökből, melyekben az előtörő talajvíz miatt csak gumicsizmában
lehetett dolgozni.

A pajor árnyéktűrésére vonatkozólag megemlítem az alábbi két
esetet. Somogy megyében a ladi erdőgazdaság homokszentgyörgyi üzem-
egységének esikóskúti erdőrészében, amely több éven át parlagon hevert,
bokrokkal és sasharaszttal sűrűn benőtt bucka tetején 1952. április 11-én
a következő mennyiségű pajort találtam:

0—25 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	17 drb 1 éves pajort
25—50 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	35 drb 1 éves pajort, 2 drb 2 éves pajort
50—75 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	36 drb 1 éves pajort, 3 drb 2 éves pajort
75—100 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	3 drb 1 éves pajort

Összesen 96 darabot.

Ugyanott 0,7 záródású, füves, laza homokon álló 60 éves tölgyesben
az alábbi adatokat jegyeztem fel.

0—25 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	27 drb 1 éves, 3 drb 2 éves pajor
25—50 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	49 drb 1 éves — —
50—75 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	31 drb 1 éves — —
75—100 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	20 drb 1 éves, 1 drb 2 éves pajor
100—125 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	11 drb 1 éves — —

Összesen 1942 darab pajort! Figyelmemet az erdő belsejében készítenő
próbagödörre az hívta fel, hogy a tölgyes rossznövésű volt, az üzemegy-
ségvezető megfigyelése szerint vastagsági növekedése alig van és sok fa-
csúcs száradt volt. A magyarázatot a próbagödör megásása után meg is
kaptuk. Ez a példa azt bizonyítja, hogy a cserebogár petőzésre, ha igen
elszaporodott, az állomány belsejét is felkeresi és idősebb állományban
is kárt okozhat.

Hasonló megfigyelést végeztem a patosfai 59. erdőrészletben is. A
terület erdősítésével már hosszú idő óta kísérleteznek. Jelenleg a kö-
tött agyagos, több helyen nedves mélyedéseket tartalmazó talajt helyen-
ként rossz tölgyfiatalos, de inkább seprűzanót, kőkény, eser borítja, a
tisztások erősen füvesek. Az ásás eredménye a következő volt:

0—25 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	32 drb 1 éves pajor
25—50 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	14 drb 1 éves pajor, 2 drb 2 éves pajor
50—75 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	16 drb 1 éves pajor, 2 drb 2 éves pajor
75—100 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	5 drb 1 éves pajor

Összesen 71 darab, ami azt mutatja, hogy a pajor az erősen benőtt, hűvösebb talajon is megtelepszik.

Érdekes még az a megfigyelésem is, hogy száraz, köves helyeken, amint azt Kemenesalján tapasztaltam, a nagy melegben a zöld foltokat képező *Teucrium chamaedrys* nevű növény alá húzódtak a pajorok, ahol közvetlen a talaj felszíne alatt, 3–4 cm mélységben voltak. Egy alig 1 m²-nyi teucriumos helyen kb. 3–5 cm mélységig 21 darab pajort számláltam meg.

Ezek az adatok azt bizonyítják, hogy a pajor biológiáját még közelről sem ismerjük teljesen. Sok ellentmondással találkozunk, amire eddigi tudásunkkal feleletet adni nem tudunk s aminek ismerete nélkül a károsító ellen sem védekezhetünk sikeresen.

A cserebogárpajornak is, mint minden más élőlénynek, megvannak a maga természetes ellenségei, amelyek kedvező viszonyok között a cserebogárpajor számát csökkentik.

Az e téren végzett megfigyeléseim szerint elsősorban a Tiphidae, bogárrontó darazsak és Scoliidae, törösdarazsak jönnek figyelembe. Mindkét család csak kevés hazai fajt számol, a két családnak faunánkban mindössze 10 képviselője van. E darazsfajok inkább a homokos területek állatvilágához tartoznak. Erdőgazdasági szempontból a kisebb termetű, feketeszínű Tiphiaéknak van nagyobb szerepük. Ezek a rovarok a fürkészdarazsakhoz hasonlóan petéiket a talajban élő cserebogárfélék pajorjaira rakják. Peterakás előtt áldozatukat megölik, vagy megbénítják. 1943–44. nyarán Mernye (Somogy megye) körül észleltem először, hogy a kaszálókön bőségesen virágzó *Daucus carota* virágjait ellepték a Tiphia fajok. Az ott végzett próbaátsatással meggyőződtem arról, hogy a talajban élő pajorokat nagy százalékban fertőzték meg a darazsak. Érdekes, hogy a megfigyelési helytől alig két kilométer távolságban, ahol a *Daucus* nem virágzott, fertőzött pajort nem találtam. Ez a megfigyelés azt bizonyítja, hogy a darazsakat inkább a nemzök táplálék-bősége vonzza, mint a pajorok sokasága. Ugyanezt észleltem 1952. július 8–11. között Szöcsénypusztán, ahol a próbagödrök ásása közben a *Daucus carota* területek közelében a pajoroknak 18–33 százalékát fertőzték a bogárrontó darazsak.

De nemcsak az említett növény, hanem a *Pastinaca sativa*, *Sambucus nigra*, *Heracleum*, *Polygonum*, *Solanum*, *Echium* és *Euphorbia* fajok is vonzzák a darazsak nemzöit. Ott, ahol ezek a növények nagyobb mennyiségben fordulnak elő, mivel a nősténydarazsak táplálkozási helyüktől messzebbre nem távoznak el, petéiket ott rakják le, azért az ilyen helyeken a pajorok fertőzöttsége mindig magas.

A nemzöknél helyhez ragaszkodó tulajdonságát megtelepedésük és elszaporodásuk elősegítésére felhasználhatjuk. Csetetekertek környékén telepítsük meg a darazsak kedvence tápnövényeit, hogy táplálékszerzés céljából odagyülekezzenek s utána petéiket a csetetekert talajában élő pajorokra rakják. Ezzel elősegítjük a cserebogár elleni biológiai védekezést. Ilyen kísérletet Somogy megye területén be is állítottunk.

Hatásos pusztítója a cserebogárpajornak a vaddisznó is. Erre vonatkozólag közlöm az alábbiakat. Szöcsényi üzemegegység 6 éves tölgyfiatalosában nagykiterjedésű füves csimaszfoltokra lettem figyelmes április

10-én pajorvizsgálatok közben. A próbagödör ásása a következő adatokat szolgáltatotta:

0—25 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	70 drb 1 éves pajor
25—50 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	48 drb 1 éves pajor
50—75 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	22 drb 1 éves pajor
75—100 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	10 drb 1 éves pajor

Összesen tehát 150 darab pajort találtam.

A nyári vizsgálatok alkalmával feltűnt, hogy a terület olyan volt, mintha traktorral szántották volna fel. Az üzemegységvezető felvilágosított, hogy a területen 6 darab vaddisznó telepedett meg, az túrta fel a területet, hogy a pajorhoz hozzájusson. A tavaszi próbagödör közvetlen közelében újabb gödröt ástunk, amelyben

0—25 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	20 drb második éves pajort
25—50 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	2 drb második éves pajort
50—75 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	—
75—100 cm mélységben	.....	.....	.....	.....	—

összesen tehát 22 darab pajort számláltam meg. Ha a két adatot összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy a vaddisznó a pajornak 85 százalékát pusztította el. Hasonló eredményeket adtak a terület egyéb próbagödreire is.

Érdekes volt az a megfigyelésem is, hogy ahol a vaddisznó nem túrt, azon a részen pajor alig volt. Különösen sok pajor volt található a tavaszi vizsgálat alkalmával a fiatalosból kimagasló nyírfák környékén. A nyári ellenőrzéskor ezeket a helyeket túrta fel leginkább a disznó, úgyhogy az erős túrásos részek mindig nyírek alatt voltak. Ez a megfigyelés is bizonyítja a vaddisznó erdővédelmi fontosságát s ahol a telepítési viszonyok megengedik, a pajorkár mérséklésére a vaddisznót kímélni kell.

A cserebogár és pajorja elleni technikai védekezési módok közül, mint leghatásosabbal, a kémiai védekezési móddal szeretnék még röviden foglalkozni. A vegyipar fejlődése, különösen a gyűjtőnéven — talán nem is egészen helyesen — a szintetikus kontakt rovarmérgeknek nevezett szerek felfedezése és alkalmazása új utat nyitott a pajorok elleni vegyi védekezés lehetőségeinek terén is. A pajorkár elhárítása szempontjából legfontosabb szer nálunk is könnyen beszerezhető HCH, amelyet a Hungária vegyiművek „Agritox“ név alatt hoz forgalomba, többféle hatóanyag tartalommal. A szer éveken át megbízhatatlan volt, ami miatt, de főleg a hosszú és hibás tárolás, az alkalmazási mód, az adagolás körüli bizonytalanság következtében a vele végzett talajkezelések többnyire eredménytelenek voltak s így a HCH szerek iránt a bizalom erősen megingott.

Az országnak évről évre növekvő esemeteszükségletével erősödő pajorkár arra ösztönözte az ERTI erdővédelmi csoportját, hogy a károk elhárítása, ill. csökkentése érdekében minél tökéletesebben dolgozza ki a pajor elleni kémiai védekezési módszert. Munkáját siker koronázta, mert a csemetekerti pajorkárok elhárítása terén olyan komoly eredményei vannak, amelyeknek alapján csemetekerti viszonylatban a pajorkár megoldottnak tekinthető.

Már itt előrebocsátom, hogy az Agritox túladagolása kárt okozhat a

csemeték gyökérfejlődésében, sőt nagyobb mérvű elszáradást is idézhet elő. Ezért tartózkodjunk a túladagolástól! De amennyire óvakodnunk kell a túladagolástól, épp annyira kerülnünk kell a gyenge adagolást is, mert a pajorok között akadnak ellenállóbb szervezetűek, ú. n. rezisztens egyedek, melyek a gyengébb mérgezést átvészelik s utána sokkal ellenállóbbak, esetleg a szükséges adag többszörösét is kibírják. A rezisztencia kérdése — úgy látszik — egyedi tulajdonság, amely tovább fejleszthető és öröklődik. A gyenge adagolás tehát a rezisztens, ellenállóbb fajok kitenyésztéséhez vezet.

A védekezés sikere érdekében tudnunk kell, — amint már említettem — hogy a pajor első éves korában, a rajzás évében a legérzékenyebb. A pajornak ezt a gyengeségét kell kihasználnunk, ne mulasszuk el az agritoxos talajfertőtlenítést, amely leggazdaságosabban ősszel, vagy koratavaszi szántással kapcsolatosan jó és célszerű elvégezni. Az őszi és a tavaszi Agritox-beszántás egyforma értékű; úgy látszik, hogy a HCH gamma izomér hatása a tél folyamán változást nem szenved.

Említettem azt is már, hogy a csemetekerti pajorkár helyesen és kellő időben alkalmazott Agritox beszántással elhárítható. Nézzünk erre vonatkozólag néhány példát.

A Soproni Tanulmányi Erdőgazdaság várasi csemetekertjében 1952. tavaszán kezdtük meg az Agritox-szal való talajfertőtlenítést, amit 1953-ban is folytattunk. A HCH beszántása 1952. április 30-án 20—25 cm mélyre történt a következő adagolással:

1. sz. parcella	200 m ²	50 gr/m ²	Agritox	} 0,86% gamma tartalommal
2. sz. parcella	200 m ²	40 gr/m ²	Agritox	
3. sz. parcella	200 m ²	30 gr/m ²	Agritox	
4. sz. parcella	200 m ²	25 gr/m ²	Agritox	
5. sz. parcella	200 m ²	20 gr/m ²	Agritox	} 2,19% gamma tartalommal
6. sz. parcella	200 m ²	18 gr/m ²	Agritox	

A pajor létszám átlagosan 52 darab két éves/m². A kezelt területet az erdőgazdaság iskolázásra, mégpedig feketefenyő iskolázására használta. Az iskolázást 1951 május 10-én kezdték. Már akkor feltűnően kevés pajort találtam. A pajorok legtöbbször bénulásos mérgezési tünetek látszóttak. A csemetéknek 1953 tavaszán történt kiszedésekor az 1200 m² területen egyetlen egy pajorrágott gyökerű csemetét se találtak, míg a közvetlen szomszédos kezeletlen parcellában iskolázott jegenyefenyő 80 százalékban pusztult el 1952 augusztus végéig, pajorrágás következtében.

A fertődi csemetekertben 1952 tavaszán Agritox beszántással kezelt 4800 m² területen 1953 tavaszán vörösfenyőt vetettek. Pajorkár nem volt. A csemeték feltűnően jól fejlődtek. A 30—50 cm magas csemeték gyökérszete is megfelelő volt. Ezt a területet 1952. tavaszán 25 kg/1000 m² Agritox-szal szórták be közvetlenül a szántás előtt. A megvizsgált 5 zsák átlaga 1,99 százalék gamma HCH. Június folyamán kisebb foltokban pajorkár mutatkozott, emiatt javaslatunkra a területet július 1-én 1 százalék HCH tartalmú suspensióval kezelték olyan formán, hogy szűrt lyukakba a suspensióból 4 litert öntöztek m²-enként. Ez a kétszeres talajkezelés olyan eredményeket adott, amelyek többféle szempontból érdekesek. Először is az irodalmi adatok szerint a HCH-val szemben rendkívül érzékeny vörösfenyő kibírta az összesen 35 g/m²-kénti Agritox (kb.

6 g/m² nyers HCH) mennyiséget, amely az egy éves pajor ellen általában használatos mennyiségnek 3—4-szerese. Figyelembe véve azt, hogy a kb. 0,6 g/m² gamma HCH-n kívül kb. 0,5 g növényzetre káros delta HCH és ezenkívül tetemes mennyiségű hepta- és okta-klórcyclohexan is került a talajba, megállapítható volt, hogy a fertődi csemetekert talajviszonyai között a vörösfenyő csemete nem volt HCH érzékeny. Az erős első talajkezelés ellenére szórványosan pajorkár volt észlelhető, — ami az egyenlőtlen kiszórásra, vagy rezisztens egyedekre vezethető vissza, — de a károsítás ismételt kezelésre teljesen megszűnt.

1953-ban az említett 4800 m² területen semmi pajorkár sem mutatkozott, ami a kétszeres kezelés után várható is volt. De meglepetést keltek a jó gyökérzetű, rendkívül erősen fejlett csemeték, amelyek átlagos nagysága 40 cm körül volt. A HCH érzékenységből következő gyökérkárosodásnak nyomát sem észleltük. Az irodalom több helyen is utal a HCH-nak növekedést serkentő, stimuláló tulajdonságára. A HCH stimuláló hatásának vizsgálatára a f. évben széleskörű kísérletet állítottunk be.

A fertődi csemetekertben végzett másik HCH kísérlet 2000 m² területen iskolázott vörösfenyő utólagos kezelése volt. A csemetéket nem Agritox-ozott területre iskolázták, ahol átlagosan 3—5 pajor volt m²-enként. A pajorkár május 25-e körül jelentkezett oly nagymértékben, hogy az iskolázott vörösfenyő megmentése reménytelennek látszott. A gyors hatás érdekében 2,5 százalék Agritox porozószeret tartalmazó suspensióval dolgoztunk, amelyhez 3 dl/hl E olajos emulgátort is adagoltunk a leülepedés lassítása céljából. A folyadékot állandóan keverték, a kannákat időnként fel is rázták, hogy az adagolás minél egyenletesebb legyen. Ebből a folyadékból fm-ként 6 lyukba, lyukanként 1,5 dl-t öntöztek. Az eredmény várakozáson felül sikerült, mert a károsítás a beöntözés után azonnal megállt, s így a nagy értéket képviselő csemeték egy részét sikerült még megmenteni.

Kísérletet végeztünk a debreceni erdőgazdaság vontahegy csemetekertjében is. Ez a vizsgálat annál érdekesebb volt, mert homokterületen végeztük s nem voltak megbízható adataink arra vonatkozólag, hogyan viselkedik a HCH a homoktalajokban.

A talajkezelést 1953. április első napjaiban végeztük a következő adagolás szerint:

1. sz. parcella	4000 m ²	30 gr/m ²	Agritox	beszántás
2. sz. parcella	1000 m ²	25 gr/m ²	"	"
3. sz. parcella	1000 m ²	20 gr/m ²	"	"
4. sz. parcella	1000 m ²	15 gr/m ²	"	"
5. sz. parcella	1000 m ²	10 gr/m ²	"	"

Mindegyik kísérleti területen 100 m² kezeletlen kontroll területet tűztünk ki. A felhasznált Agritox hatóanyag tartalma átlagosan 1 százalék körül volt.

A kiértékelés az alábbi adatokat eredményezte:

1. sz. parcella	pajorkár nincs,	a kontroll területen	25%
2. sz. parcella	pajorkár nincs,	a kontroll területen	45%
3. sz. parcella	pajorkár nincs,	a kontroll területen	35%
4. sz. parcella	pajorkár 1%,	a kontroll területen	40%
5. sz. parcella	pajorkár 10%,	a kontroll területen	35%

A kísérlet 8500 m² területen folyt le, így elég széles alapot nyújt annak megállapítására, hogy a HCH homokos talajon is hatásos pajorpusztító szer.

A kísérletsorozatból a 3. sz. parcella adagolását ajánljuk, amely szerint ha-ként 200 kg 1 százalék, vagy 100 kg 2 százalék gamma HCH tartalmú szert kell beszántani.

Az irodalmi adatok szerint a homokos talajokon Agritox beöntözéssel nem lehet jó eredményeket elérni, mert a homok kiszűri a suspenziokon lebegő apró HCH szemcséket. Erre vonatkozólag is végeztünk kísérleteket a vontahegyi csemetekertben. A beöntözést a csemetesorokban két oldali váltakozással fm-ként 6 lyukban végezték, lyukanként 1—1,5 dl folyadékkal. Az öntöző folyadék hl-ként 2 kg Agritox permetező szert tartalmazott. Az eredmény már az augusztus 15-én végzett első értékelés során kitűnt, a beöntözés óta újabb károsítás nem fordult elő, a csemeték száradása az átlagos száradáson jóval alul maradt. Frissenrágott csemetét sem akkor, sem a szeptember 30-án végzett kiértékeléskor nem találtak.

Sokkal nehezebb és nagy gondot igényel az erdőben és az erdősítésekben pusztító pajorok elleni védekezési módok kidolgozása, ami még ma is a kezdet kezdetén van. Régebben erdeinkben a cserebogár nemzök szedésével, tehát mechanikai úton akarták a kérdést megoldani, ill. a kárt mérsékelni. 80 év adatainak birtokában ma már megállapítható, hogy ez sehol sem sikerült és a kérdést mechanikai úton megoldani nem lehet. Vegyi úton talán sikerül, ha megfelelő HCH és DDT kombinációk és modern gépek állnak rendelkezésünkre. De már itt meg kell jegyezni, hogy az ilyen módon elért sikernek nagy ára lehet, mert egész erdőrészek lemérgezésekor a hasznos rovarok egyidejű elpusztítása meglepetésszerű következményekkel járhat.

A HCH szerekkel elért csemetekerti eredmények az erdősítések HCH-s védelmének lehetőségére is felhívták a szakemberek figyelmét. Elméletileg meg is van a lehetősége ennek a védekezésnek, azonban költséges volta miatt gyakorlatilag még nem keresztülvihető. A beszántásos talajfertőtlenítés attól eltekintve, hogy csakis teljes talajművelés esetén alkalmazható, hatása a fiatalos záródásáig nem tart ki. Éppen ezért az erdősítések pajorkár elhárítását nem a pajorok irtásával, hanem a HCH riasztó hatásával igyekszünk elérni. E módszer kidolgozása nagy vagyonszükségletet jelent és még megisméltése sem emelné túlságosan az erdősítés költségeit. Ezekkel a témákkal már 1952-ben kezdtünk foglalkozni. A kísérletek kiértékelésének ideje 2—3 év, mert a kezelt és ellenőrző területek csemetéi között hosszabb időközben mutatkoznak különbségek. Az eredményekről itt még korai volna a megemlékezés.