

A MAGYARORSZÁGON KÁROSÍTÓ FONTOSABB FITOFÁG ATKÁK*

(Rendszertan, ökológia, védekezés)

BOGNÁR SÁNDOR

a mezőgazdasági tudományok doktora

Kertészeti Egyetem, Budapest

A kutatási feladat előzményei és célja

A fitofág atkafajok nagy száma, életformagazdagsága, továbbá egyre fokozódó gazdasági jelentőségük miatt, az atkák és a tápnövények közötti kapcsolatok rendszeres kutatása; a károsító fajok elleni eredményes gazdaságos védekezés kidolgozásáért felelős kutatók részére időszerűen nehéz feladat.

A növénykárosító atkák okozta kártételekre hazánkban már KARPELLES (1893) és SAJÓ (1894) felhívta a termesztők figyelmét. Ennek ellenére csak az 1950-es évek elejétől számíthatjuk a hazai fitofág atkák alaposabb rendszertani, biológiai, növényvédelmi célú vizsgálatait és a kutatómunka kezdetét. Ennek oka az, hogy a takácsatkák (Tetranychidae-fajok) Magyarországon először 1951-ben okoztak nagyobb kárt a gyapotültetvényekben (HETÉNYI, 1954). A gyapottermesztés megszüntetése után rövid időre ismét háttérbe szorult a fitofág atkák kutatása. Majd 1956 nyarán Lajosmizse és Lakitelek almaültetvényeiben észlelt tetemes károk adtak okot és lendületet a hazai fitofág atkák kutatásának.

A 24 évvel ezelőtt ebben a témakörben megkezdett kutatásaim célját, a Magyarországon károsító fitofág atkák hiányos ismerete, valamint egy átfogó, növényvédelmi célú akarológiai tanulmány hiánya határozta meg. Ennek megfelelően a következő feladatok megoldására törekedtem:

1. A rendelkezésre álló adatok, valamint saját kutatásaim és megfigyeléseim alapján (munkatársaim és hallgatóim bevonásával) a Magyarországon károsító fitofág atkák megismerése.

2. A károsító fajok egyedfejlődésének, ökológiai igényüknek feltárására.

3. A védekezés lehetőségeinek kutatása olyan céllal, hogy mindez miként illeszthető be termesztett növényeink komplex és integrált védelmébe.

* Doktori értekezés ismertetése.

A vizsgálatok és kutatások anyagai, módszerei

Kutatómunkánk során a legfontosabb termesztett növényeinkről gyűjtöttük mindazon atkafajokat, amelyek fitofág módon táplálkoztak. Elsősorban a kertészeti növényfajok (gyümölcs, szőlő, zöldség, dísz-, gyógy- és fűszernövények) atkapopulációit kísértük rendszeresen figyelemmel. Alkalomszerűen szántóföldi, legújabbán pedig az arborétumok atkafaunájának feltárására is vizsgálatokat végeztünk.

Az atkák gyűjtésekor az Actinedida, Acaridida és Tarsonemida rend fitofág fajait választottuk ki, majd alkalomszerűen a ragadozó (Phytoseiidae-család) fajokat is.

A fajok rendszertani helyének azonosításakor a nagyobb kategóriák (classis, ordo) esetében elsősorban HAMMEN (1972) munkáját vettük alapul. A családoknál és a családon belül (genus, species) pedig FARKAS H. (1965), HUGHES (1961), LIVSHITS és MITROFANOV (1971), továbbá MAHUNKA (1972), de nem utolsósorban saját elgondolásom alapján haladtam.

A védekezési kísérleteink során figyelemmel kísért és 1956—1978 között kipróbált növényvédő szerek száma igen nagy volt. Azok teljes felsorolása indokolatlan és fölösleges lenne. Helyettük itt csupán summázva álljon, hogy laboratóriumi és szabadföldi védekezési kísérleteinkben 9 fungicid, 29 inszekticid és 18 speciális akaricid hatóanyagot próbáltunk ki, figyelve azok akaricid és egyéb hatását. A peszticideken kívül táplálkozásgátló (inhibitor) hatását figyeltük az angelikamag, a köménymag, a kamillamag és a sárgarépa magolajnak a Rhizoglyphus callae és R. echinopus egyedeire.

A vizsgálatok jelentős része a természetes környezetben végzett megfigyelésekből állott.

A gyűjtési, nevelési, egyedfejlődési, tartósítási stb. módszerek közül mindazokat, amelyek az alkalmazott akarológiában világszerte ismeretesek hasznosítottuk, vagy azokat módosítva új módszereket is kidolgoztunk. Részletes ismertetésük még rövidítve is oldalakat töltene meg. Így azoktól most eltekintek.

Eredmények

1. Módszertani téren

A populációdinamikai vizsgálatokra gyűjtött atkákat nedvesítő szerrel (Sandovit, Nonit stb.) mostuk le a levélzetről. Ezzel a gyűjtés és számolás idejét jelentősen gyorsítottuk.

A gyökératka-félék (Rhizoglyphus-fajok) nevelését mesterséges táptalajon (50%-ban reszelt burgonya és 50%-ban korpa) sikerrel végeztük.

A növényvédő szerek gyors értékelésére új módszert dolgoztam ki. A fertőzött és növényvédő szerrel kezelt leveleket szűrőpapírra rögzítettük, majd egy másik, ugyanolyan méretű szűrőpapírral lefedtük. Az így elkészült

„szendvicset” kemény aljzaton gumihengerrel többször hengereltük. Közben az élő egyedek szemmel jól látható nyomot hagytak a szűrőpapíon. Ezzel a sok időt igénylő és szemet rongáló atkaszámolástól mentesülhetünk.

Az atkák különböző fejlődési alakjainak fotózását ideiglenes preparátum készítésével gyorsítottuk. A fotózásra kiszemelt egyedet Berlese—Hoyer preparálócseppben, tárgylemezen helyeztük el, majd lefedtük és néhány órán át szobahőmérsékleten állni hagytuk. A preparálóoldat hatására már a hatodik, de még inkább a 12—24. óra közötti idő elteltével fotózásra kiválóan alkalmas állapotba kerültek az atkák.

2. A gyűjtött és azonosított atkák rendszertani besorolása

Munkánk eredményeként 130 fitofág és 1 ragadozó fajt ismertünk meg és kísértünk figyelemmel. A 130 fajból 49 a Tetranychidae, 45 az Eriophyidae, 1 az Anoetidae, 8 az Acaridae, 12 a Pygmephoridae és 15 a Tarsonemidae családba volt sorolható, a ragadozó faj pedig a Phytoseiidae családba tartozott.

A tudományra nézve új fajként ismertük meg a *Tarsonemus hungaricus*-t, amelyet kérésünkre Schaarschmidt német akarológus írt le..

A magyar faunára elsőként mutattam ki a következő 19 fajt: *Bryobia praetiosa* KOCH, *B. redikorzevi* RECK, *B. rubrioculus* SCHEUTEN, *Tetranychopsis horridus* Canestrini—Fanzago, *Schizotetranychus carpani* Oudemans, *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval, *T. viennensis* Zacher, *Tenuipalpus pacificus* Baker, *Brevipalpus californicus* Banks, *Brevipalpus lewisi* McGregor, *Tyrophagus similis* Volgin, *Rhizoglyphus callae* Oudemans, *Tarsonemus confusus* Ewing, *T. muhle*i Wetzell, *T. minusculus* Canestrini—Fanzago, *T. pallius* Banks, *T. setifer* Ewing, *T. smithi* Ewing, *T. talpae* Schaarschmidt.

3. A károsító fajok egyedfejlődése, biológiája és ökológiai igényeivel kapcsolatos eredmények

A címben megfogalmazott kérdések tisztázására 15 fajjal foglalkoztunk, amelyek kiválasztásakor gyakoriságuk és kártételük mértéke volt az irányadó.

A 15 faj: *Bryobia rubrioculus* Scheuten, *Panonychus ulmi* Koch, *Schizotetranychus pruni* Oudemans, *Schizotetranychus tiliarum* Herman, *Oligonychus ununguis* Jacobi, *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus viennensis* Zacher, *Brevipalpus pulcher* Canestrini—Fanzago, *Eriophyes vitis* Pagenstecher, *Calepitrimerus vitis* Nalepa, *Tyrophagus similis* Volgin, *Rhizoglyphus echinopus* Fumouze—Robin, *Rhizoglyphus callea* Oudemans, *Tarsonemus pallidus* Banks, *Hemitarsonemus latus* Banks.

A kutatómunka ideje alatt megismertük a felsorolt fajok telelési módját, helyét, nemzedékeinek számát, embrionális és postembrionális fejlődésüket, tápnövényük körét. Ezek többsége hazai és eredeti megfigyelés. Különösen nagy teret szántunk a *Panonychus ulmi* Koch, a *Tetranychus urticae* Koch, az *Eriophyes vitis* Pagenstecher, *Calepitrimerus vitis* Nalepa, *Rhizoglyphus*

echinopus Fumouze—Robin, *Rhizoglyphus callae* Oudemans, *Tarsonemus pallidus* Banks fajok populációinak.

A legtöbb gondot és vitára alkalmat adó *Tetranychus telarius* fajkomplexum biológiája és nevezéktana körüli véleményeket kritikailag elemeztük, majd állást foglaltam a faj latin nevével kapcsolatban. A „telarius” nevet szinonimnak tartom. Az „urticae” névvel azt a populációt illetem, amely szabadföldi és növényházi viszonyok között egyaránt megtalálja életfeltételeit. A vegetáció alatt számos mezőgazdasági, kertészeti (zöldség-, gyümölcs-, dísz- és gyógy-, továbbá gyom-) növényen képes fejlődni, majd károkat okozni. Fejlődése során nagy populációkat képez és diapauzára képes. Színe általában zöldes. *Tetranychus „cinnabarinus”*-nak tekintem mindazon populációkat, amelyek csak növényházi viszonyok között élhetnek. Az „urticae” egyedektől színük és ketotaxiájuk alapján viszonylag könnyen megkülönböztethetők. A nyári nőtények színe mindig kárminpiros. A szegfűn különösen nagy károkat okoz. Diapauzára nem képes!

A *Tetranychus urticae* faj táplálékfelvétel módja és az ún. „atkaklorofill”- és „levélklorofill” változást figyelemmel kísérve, megállapítottuk a test foltosodásának feltételeit és változását a tápnövény változtatáskor. Ennek lényege, hogy a *T. urticae* testében elhelyezkedő 4 pár középbél kitüremkedésében (főleg az első háromban) felhalmozódnak a szabad középbélsejtek, s ezek okozzák azt, hogy az atka teste foltosnak látszik. Olyankor, ha a foltosodás csekély, vagy nem is látható, a középbél üres állapotára kell következtetnünk. Ezt különösen a diapauzáló nőtényeknél észleltük és találtuk jellemzőnek. A *Tetranychus urticae* foltelrendeződésének okait kutatva megállapítottuk, hogy a tápnövénytől függően változik a foltok száma. A babról az uborkára való telepítés esetében mindig növekedett a foltok száma és nagysága, majd átlagosan 4—5 nap elteltével megjelentek a „fekete” színű egyedek is. Az uborkáról babra, borsóra telepített atkákon az egységes feketésfolt felszakadozott, gyakran a középbél elülső kétharmad részéig üvegesen áttetszővé váltak a kísérlet alatt megfigyelt példányok. Ezek utódain sem észleltünk fekete színt.

A terméshéj külső szerkezete, felépítettsége (erőteljes szőrözöttség, vastag bőrszövet) gátolta a takácsatkák táplálkozását. A kedvezőtlen táplálkozási körülményeket a hímek bizonyos fokig jobban tűrték, mint a nőtények. Mindezek alapján azt a következtetést szűrtük le, hogy a *Tetranychus urticae* faj színét, foltelrendeződését döntő mértékben a táplálkozási viszonyok szabják meg. Mivel a jellegzetes „kétfoltos” megjelenési formát sem laboratóriumi, sem szabadföldi körülmények között nem észleltük általánosan, csak szórványosan, ezért a szakirodalomban a gyakran „kétfoltos takácsatka” elnevezés helyett a „közönséges takácsatka” elnevezést tartom indokoltabbnak.

A rendszeres védelemben részesült üzemi gyümölcsösökben mindig nagyobb a *Tetranychidae*-fajok populációja, mint a szórvány- és házikertek-

ben. A rendszeresen gyomtalanított üzemi gyümölcsösökben a polifág *Tetranychus urticae* egyre veszélyesebbé válik.

Megfigyeltük, hogy a vékonyabb kutikulájú gyümölcsök (Jonathan, Golden Delicious, Ceglédi piros, Éva, Close Melba almafajták; továbbá az Ageni, Stanley, Tuleu grass, Althann, Sermina, Abundance szilva-, illetve ringlófajták) mindig súlyosabban károsodnak a *Panonychus ulmi* egyedeitől, mint a vastagabb kutikulájúak. A jobb tápanyagellátottságú gyümölcsösökben a *Panonychus ulmi* populációja mindig nagyobb, mint a *Bryobia rubrioculus*.

Feltűnt, hogy egy-egy biotópon belül az alternatív tápnövények jelenléte vagy hiánya befolyásolja termesztett növényeink fertőzésének mértékét és a fajok kártevővé válásának lehetőségét. A *Tetranychus urticae* faj populációja egyébként egy év folyamán különböző biotópokat foglal el, mert a legtöbb diapauzáló nőtény geotaxisa pozitívnak bizonyult. A nem diapauzáló nőtények viszont minden esetben negatív geotaxist mutattak. Ez a magyarázata annak, hogy a faj tavasszal a gyümölcsösökben, kora nyáron a talajt fedő növényeken (gyomokon is) él, nyáron a fákra vonul vissza, télen pedig a kéreg alatti repedésekben, esetleg a talajon telel. A faj terjedése is három különböző módon lehetséges: 1. a nőtény a petelerakási helyekre vándorol; 2. a súlyosan károsított növényekről lehullanak; 3. a talaj felszínén a polarizált fény síkjának megfelelő irányba vándorolnak. Ezek a tapasztalatok azért lényegesek, mert ezek a terjedési módok korlátozzák azt, hogy az atkapopulációk oldalmozgása a növényházakban mérsékeltebb legyen az ún. központi helyekről. Így az előfordulásnak e bizonyos mértékben korlátozott területe jó lehetőséget kínál a ragadozó atkák eredményes felhasználására.

A *Calepitrimerus vitis* Nalepa és *Tarsonemus pallidus* Banks fajok nevezéktana és biológiája terén kialakult több vitás kérdést sikerült tisztáznunk. A takácsatkákhoz hasonlóan a bubacsatkák (Eriophyidae) is érzékenyen reagálnak a fotoperiódus változásokra. A *Calepitrimerus vitis* faj „primogyn” (nyári) és „deutogyn” (áttelelő nőivarú) alakjainak egymáshoz viszonyított aránya a nappalok hosszától függően változik. Nyáron, amikor hosszabb a fotoperiódus, a petékből mindig primogyn, ősszel pedig deutogyn alakok kelnek ki. Majd szeptember végén, október elején telelőhelyükre vonulnak.

A *Tarsonemus pallidus* 3 alfaja közül az eddigi tapasztalatok alapján Magyarországon csak a szamócán élő (*s.sp fragariae* Zimmermann) alfaj fordult elő. Nem lehetetlen természetesen az sem, hogy a másik két alfaj (*pallidus s.str.* Banks és *asteris* Karl) is előfordul már.

A fitofág atkák okozta kárkép, a kártétel nagyságának tisztázására végzett munkánk eredményeként megfigyeltük és leírtuk az egyes fajok kárképfarmáit. Értékeltek a közvetlen és közvetett károk nagyságát is. A közvetett kártételek közül figyelemmel kísértük a Rhizoglyphus-fajok és a talajpathogén Fusarium-gombák közötti kapcsolatot. Megfigyeltük, hogy a virághagy-

máról izolált, felszintetikus táptalajra helyezett *Rhizoglyphus callae* Oudemans és *R. echinopus* Fumouze—Robin atkák vándorlása helyein gombatelepek (*Fusarium* sp.) fejlődtek. Laboratóriumi megfigyeléseken túl az étkezési hagyma fuzáriózisa (*Fusarium oxysporum* f. *cepae* Hanz, Snyder et Hansen) és a gyökératka populációja között minden esetben pozitív korrelációt észleltünk, különösen Makó környékén.

4. A védekezési kísérleteink eredményei

A fungicidek közül kilenc különböző hatóanyag, akaricidjellegű hatását figyelve megállapítottuk, hogy különböző mértékben befolyásolják az egyedszám alakulását és a kártétel mértékét. A hagyományos bordóílé és a cineb csak igen kis mértékben, míg a mankoceb hatóanyag erőteljesen akadályozza a *Panonychus ulmi* Koch és *Brevipalpus lewisi* McGregor egyedszám növekedését. A gyümölcsösök és a szőlő védelmére használt fungicidek közül a mankoceb hatóanyag bizonyult a legjobb atkagyérítőnek, de csak a *Panonychus ulmi* ellen.

Az inszekticidek közül 29 különböző hatóanyagú, akaricid hatását figyelve és értékelve megállapítottuk, hogy valamennyi rendelkezik bizonyos mértékű akaricid hatással. Viszont nagyobb populációk esetén már nem adnak kellő védelmet. Különösen a paration származékok használatakor tapasztaltuk ezt. A szerves foszforvegyületek közül a mevinfosz, dimetoát, foszfamidon, demeton-O-metil, fention, fenkapton, fenitrotrion továbbra is elfogadható védelmet adnak. Viszont a karbamát hatóanyagok (karbaril) csaknem teljesen alkalmatlanok, sőt bizonyos mértékben atkapopuláció növelő hatásuk van.

A speciális akaricidek közül 18 különböző hatóanyagból a takácsatkák ellen legjobbnak, még napjainkban is, a tetradifon csoport bizonyult. Legújabbán a fenbutation-oxid hatóanyagú akaricidek tekinthetők jónak. A Tarsanemus-fajok ellen az endoszulfán és tetradifon kombináció volt a leghatásosabb.

A peszticideken kívül táplálkozásgátló (inhibitor) hatását észleltük a sárgarépa-mag-olajnak a *Rhizoglyphus callae* és *R. echinopus* egyedeire.

Megfigyeltük, hogy egyes szőlőfajták nem egyformán károsodnak az Eriophyes vitis egyedeitől. A direkttermő fajták a kevésbé fogékonyak közé tartoznak, továbbá az Attila, Cardinal, Leányka, Gloria Hungariae, Csiri-csuri, Chasselas és az Ottonell muskotály. Különösen fogékony volt a Piros tramin, a Chardonnay- és a Pannonia kincse.

A több mint 20 éven át végzett védekezési kísérletek tanulságaként megállapítottuk, hogy a különféle zoocidek (még a speciális akaricidek is) viszonylag rövid ideig nyújtanak biztos védelmet. Ennek oka a következőkben kereshető. Amikor egy bizonyos kémiai hatóanyagot több éven át megszakítás nélkül használtunk az atkák ellen, egyes törzsek rezisztenciát fejlesztettek ki a szerrel szemben. Így jött létre a fenkapton, fenson, klórfenson,

klórbenzid ovolarvicidekkel szembeni széles körű tolerancia, majd rezisztencia. Ezek ellen a rezisztens atkatörzsek ellen azonban a kémiaiilag szorosan kapcsolódó klórfenil-triklórfenil-szulfon származékok éveken át hatékonynak bizonyultak. A paration származékokkal szemben kialakuló rezisztens *Tetranychus urticae* és *Panonychus ulmi* törzsek esetében úgy tűnik, hogy egyetlen fontos gén a felelős. Feltehető azonban, hogy további módosító örökletes tényezők is számításba vehetők még. Így pl. a *T. urticae* fajra az a jellemző, hogy a nőtények a petelerakás előtti időben (különösen 25—30° C léghőmérsékleti viszonyok között) mindig a tápnövény magasabban elhelyezkedő friss leveleit keresik fel. Megfigyeltük, hogy a nőtények már csak a megtermékenyítés után keresik fel a friss leveleket. Így a hím és a nőtény utódok egyaránt fejlődhetnek a lerakott haploid és diploid petékből, ezért a testvérek közötti párosodás eléggé általános. A testvérek közötti párosodás következtében gyorsan növekszik a ritka gének gyakorisága, és ez rövid időn belül a homozigota populációk fejlődéséhez vezet. Ezzel pedig a faj akaricid-ellenállósága következik be! Ennek ellenkezőjét bizonyítja a *Bryobia rubrioculus* faj, melyről feltételezhetjük, hogy teljesen parthenogenetikus módon szaporodik. Így az ivaros szaporodásban a beltenyésztéssel együtt járó jelenségek, amelyek a rezisztencia kifejlődésével összefüggenek, ennél a fajnál hiányoznak.

A biológiai védekezés lehetőségeinek kutatása terén a *Tetranychus urticae* ellen felhasznált *Phytoseiulus persimilis* ragadozó atkáról szereztünk értékes tapasztalatokat. Egyebek között megállapítottuk, hogy a ragadozó faj olyan körülmények között marad életben és végez értékes gyérítő hatást, ha a fitofág faj nem diapauzáló növényházi faj, továbbá a ragadozó és fitofág atka között 1 : 5 az arány. Tapasztaltuk viszont azt is, hogy a nyár közepén a takácsatkák tömegesen vándorolnak a növények felső 3—4 levelére, majd ott súlyos károkat okoztak annak ellenére, hogy előbb már sikeresen használtuk a ragadozó atkákat. E jelenség oka még csak részben tisztázódott. Úgy tűnik, hogy az atkák valamilyen fiziológiai reakciójával függ össze a leghosszabb nappalokkal kapcsolatban, de az sem kizárt, hogy az öregedő levelek miatt vándorolnak a felsőbb szintekre, ahol frissebb, tápanyagban gazdagabb leveleket találnak. Ugyanakkor a ragadozó faj általában a növény alsóbb régióit részesíti inkább előnyben. Ilyenkor kénytelenek vagyunk valamilyen speciális akaricid szert is használni, különösen értékes növényállomány esetében. Tisztáztuk azt is, hogy a növényházakban használt peszticidek (CPAS, BCPE, karbaril, pirimikarb, diklófosz) közül egyedül csak a karbaril hatóanyagú szerek lehetnek veszélyesek a ragadozó *Phytoseiulus persimilis* egyedeire. Míg a többi hatóanyagot viszonylag jól tűrik a ragadozó atkák. Kísérleteink alapján megállapítottuk, hogy a fitofág atkákra érzékeny növényházi levéldísznövények (*Dieffenbachia*, *Cordyline terminalis*, *Codiaeum variegatum* stb.) *Tetranychus urticae* elleni védelmét a *Phytoseiulus persimilis* ragadozó atkáival megoldottnak tekinthetjük.