

MAGYARORSZÁGI GYÜMÖLCSKULTÚRÁKON KÁROSÍTÓ TAKÁCSATKÁK

BOZAI JÓZSEF

a biológiai tudományok kandidátusa

Zala megyei Növényvédő Állomás Zalaegerszeg

A klórozott szénhidrogének tömeges és biológiai szempontból megalapozatlan használata következtében az utóbbi 15—20 évben oly mértékben elszaporodtak a takácsatkák, hogy speciális védekezések nélkül szinte lehetetlenné vált több mezőgazdasági kultúra termesztése. Hazai gyümölcsöseinkben az alma, szilva, őszibarack, cseresznye, meggy és más gyümölcs-kultúrák veszélyes kártevőivé váltak.

A gyümölcskárosító takácsatkák tanulmányozása terén jelentős eredményeket értek el az európai országokban tevékenykedő szakspecialisták. Kiemelkedő munkát végzett e téren BÖHM (Ausztria), TOMASEVICS (Jugoszlávia), BALEWSKY (Bulgária), LIVSHITZ, ZGERSZKAJA, VERESCSAGINA és VERESCSAGIN, AKIMOV, VOJTENKO (Szovjetunió), FRITZSCHE (NDK) és mások. A magyarországi gyümölcsféléken károsító takácsatkák vizsgálata terén jelentős munkássággal bír BOGNÁR (1957—1965) és az általa vezetett kutatócsoport (JENSER, HETÉNYI, HOMONNAY és mások).

Vizsgálataink megkezdéséig hazánkban mindössze 6 gyümölcskárosító takácsatkafajt ismertünk, s ezek közül csupán egy faj, a piros gyümölestakácsatka — *Panonychus ulmi* — morfológiáját, életmódját és a védekezés lehetőségeit vizsgálták a megfelelő részletességgel.

Munkánk eredményeként tisztázódott a hazai gyümölcsféléken károsító takácsatkák faji összetétele, az egyes fajok elterjedési viszonyai megyénként, dominanciaviszonyai gyümölcsnemenként. Részletesen vizsgáltuk a 3 legkártékonyabb faj — *Tetranychus viennensis*, *Bryobia rubrioculus*, *Brevipalpus pulcher* — biológiáját.

Tekintettel arra, hogy a hazai szakirodalomból szinte teljesen hiányoznak a takácsatkák morfológiájára, rendszerére vonatkozó adatok, ezért e területekre fokozott figyelmet fordítottunk. A nálunk elterjedt 19 fajra határozót készítettünk. Az ellenük való védekezés kidolgozása során összehasonlító kísérleteket állítottunk be részben forgalomban levő, részben kísérleti készítményekkel. E munkák eredményeként védekezéstechnológiát dolgoztunk ki a gyümölcsféléken károsító takácsatkák ellen.

Módszer

A takácsatkák morfológiájának vizsgálata állandó tárgylemezes preparátumban rögzített egyedeken történt. Beágyazóközegként Faure — Berlese-oldatot használtunk. A faunavizsgálatot országos felvételezés alapján végeztük. 1967—68. években az ország 113 járásában mindig azonos fákra a vegetációs időszakban havonta 1 alkalommal alma-, szilva-, cseresznye- és őszibarackfákról 100—100 levelet gyűjtöttünk be. Szolnok és Zala megyében a felvételezést hetente végeztük és valamennyi gyümölcsnemre kiterjesztettük. A levelekről az atkákat kézi erővel szedtük le és 1—1 minta anyagát külön tárgylemezes preparátumba gyűjtöttük. A preparátumokban levő atkákat fajra, nemre és fejlődési alakra determináltuk.

A takácsatkák biológiájával kapcsolatos vizsgálatok egyrészt laboratóriumi körülmények között, egyedi nevelés módszerével, másrészt természetes körülmények között felvételezéssel történtek. A toxikológiai kísérletek hasonlóképpen laboratóriumi és szabadföldi körülmények között kerültek beállításra.

Morfológia, anatómia, rendszer

A takácsatkák viszonylag apró állatok. Testhosszuk 0,3—1,0 mm között ingadozik. Testük ovális, gomba vagy körte alakú. Testük gnathosomára (szájszervek) és idiosomára (tulajdonképpeni test) tagolódik. Az idiosoma propodosomára (2 elülső pár lábbal) és hystero-

somára (1–2 hátsó lábpárral) tagolódik. A hysterosoma a maga nemében metapodosomára és opistosomára tagolódik. Ez utóbbin végtagok nincsenek. A propodosoma a Tetranychinae-knál egyszerű, a Bryobiinae-knál homloknyúlvánnyal, a Tenuipalpidae-knál medialis kinövésekkel rendelkezik. Hátoldaluk sima, ráncos vagy hálózatos rajzolatú lehet. 2 pár szemük van. Háti sertézettőségük 10–21 pár különböző alakú és méretű sertéből áll. Hasoldalukon 9–15 pár tü alakú serte helyezkedik el.

Százszervük a chelicer alapi részéből (stylophor), a páros és mozgatható szűrősertéből (chelicer), a hypostomából és a páros pedipalpusból áll. A pedipalpus 2–5 szabad ízéből épül fel. A pedipalpus tibiája kitinkörmöt visel vagy anélküli. Négy pár lábuk van. Onychiumuk felépítése változatos és fontos rendszertani bélyeg. A páratlan empodiumból és a páros ambulacumból áll. A peritrema végszakasza, továbbá a penis alakja a fajok diagnosztikálásánál fontos jelentőséggel bír. Ivari dimorfizmus szembetűnő; a ♀♀ nagyobbak, testük gömbölyded, a ♂♂ kisebbek, testük elkeskenyedő.

A takácsatkák anatómiájával kapcsolatos adatokat BLAUWELT (1945), BEAMENT (1951), BEKKER (1956, 1957), EHARA (1960) és ANWARULLAH (1963) munkáiból citáltuk.

Rendszerünk tárgyalásánál PRITCHARD—BAKER (1955), WAINSTEIN (1960), ill. RIMANDO (1966) vonatkozó munkáit vettük alapvető módon figyelembe, és elképzelésünk szerint az alábbi rendszerük látszik elfogadhatónak:

törzs	Arthropoda
altörzs	Chelicerata
osztály	Arachnoidea
rend	Acariformes Zahv., 1952
alrend	Trombidiformes Reuter, 1909
cohors	Prostigmata Kramer, 1877
öregcsalád	Tetranychoidae Reck, 1952
1. család	Tetranychidae Donn., 1875
alcsalád	Tetranychinae Berlese, 1913
	Bryobiinae Berlese, 1913
	Aponychinae Rimando, 1966
	Eurytetranychinae Reck, 1950
2. család	Tuckerellidae Baker et Pritch., 1953
3. család	Linotetranae Baker et Pritch., 1953
4. család	Allochaetophoridae Reck, 1959
5. család	Tenuipalpidae Berlese, 1913

Biológia

Fejlődés: A takácsatkák egyedfejlődése az alábbi stádiumok szerint történik: tojás — lárv — protonimfa — deutonimfa — imágó. A két fejlődési stádium közé nyugalmi periódus iktatódik, melynek végén vedlés áll be. Az egyes fejlődési stádiumok időtartamának aránya független a hőmérséklettől. Az embryonális fejlődés időtartama az össz. fejlődési időszaknak 40–50%-át teszi ki, a megmaradt időtartam pedig kb. azonos megosztásban az egyes poszt-embryonális fejlődési stádiumokra jut. A takácsatkák fejlődése nagymértékben függ az abiotikus és biotikus környezeti tényezőktől, elsősorban a hőmérséklettől; kedvezőtlen körülmények között az állatok diapauzálnak.

Szaporodás: Valamennyi takácsatkafaj tojásokkal szaporodik. Általában ivaros úton szaporodnak, de elterjedt a fakultatív és az obligát parthenogenezis is.

Közismert, hogy a megtermékenyítetlen ♀♀ tojásaiból kizárólag ♂♂ kelnek, míg a megtermékenyített nőstény utódai vegyesen ♂♂ és ♀♀. A Bryobiinae-k többségénél és a néhány Tenuipalpidae-nál a megtermékenyítetlen ♀♀ tojásaiból csak ♀♀ fejlődnek (telitokia).

A hím-nőstény arány a Tetranychinae-k és az Eurytetranychinae-k esetében általában 1:1, a Bryobiinae-k és a Tenuipalpidae-knál a hím igen ritka. Nemzedékszám a faj biológiai adottságaitól, a vizsgált terület földrajzi elhelyezkedésétől és időjárási tényezőitől, továbbá a táplálkozás körülményeitől függ. Hazai körülmények között — fajtól függően — a takácsatkák 2 (B. pulcher), 5–6 (T. viennensis, P. ulmi, B. rubrioculus), 10–12 (T. telarius) nemzedéke fejlődhet.

Tápnövényespecializáció: Valamennyi ismert takácsatkafaj virágos növényeken táplálkozik. Találhatók közöttük tipikus monofágok (több Tenuipalpidae-faj), oligofágok (B. rubrioculus) és polifágok. Ez utóbbiak közé lehet sorolni a T. telarius-t, mely tápnövényeinek száma meghaladja a 400-at. A Tetranychinae-fajok elsősorban a lombosfákon és lágyszárúakon táplálkoznak. A Paratetranychus nem fajtái a tűlevelűeken is megtalálhatók. A Bryobiinae-fajok

túlnyomó többségükben a lágyszárúakon táplálkoznak, megtalálhatók a lombos fákon is, de teljesen hiányoznak a tűlevelűekről. A Tenuipalpidae-k döntő többsége a tűlevelűeken táplálkozik, de megtalálhatók a lombosfákon és a lágyszárúakon is.

Kártétel: A takácsatkák szórósertéjükkel átlukasztják a levél epidermiszét, kiszívják a sejtnevedveket. Ezzel párhuzamosan megnő a növény párologtatása, klorofillvesztés miatt csökken a fotoszintézis intenzitása. Erős fertőzés esetén a levelek sárgulnak, elszáradnak, majd lehullanak. Károsítás során jelentős termésvesztés lép fel, továbbá csökken a termőrügyberakódás. MOSZKOVÉC (1941), DUBINYIN (1957) és MÜLLER (1957) szerint egyes vírusbetegségek vektorai is lehetnek.

Populációdinamika: A gyümölcskárosító takácsatkák tömegszaporodási viszonyaik alapján két csoportra, a „tavaszi” és „nyári” fajokra oszthatók fel. A „tavaszi” csoportba sorolhatók azok a fajok, melyek tömeges elszaporodása tavasszal és koranyáron következik be (*B. rubrioculus*, *P. ulmi*); míg a „nyári” csoportba a nyár közepén és kora ősszel tömegesen fellépő fajok tartoznak (*T. viennensis*, *T. telarius* et *atlanticus*, *Sch. pruni*, *B. pulcher*).

Fauna, elterjedés

Felvételezéseink alapján hazánkban az alábbi gyümölcskárosító takácsatkafajok károsítanak:

1. *Tetranychus atlanticus* Mc. Gregor, 1941* — kétfoltos takácsatka
2. *Tetranychus telarius* L., 1758 — közönséges takácsatka
3. *Tetranychus viennensis* Zacher, 1920 — galagonya takácsatka
4. *Panonychus ulmi* C. L. Koch, 1836 — piros gyümölcstakácsatka
5. *Schizotetranychus pruni* Oudemans, 1931* — szilva takácsatka
6. *Schizotetranychus prunicola* Livshitz, 1960* — sárga szilva takácsatka
7. *Schizotetranychus carpini* Oudemans, 1905 — gyertyán takácsatka
8. *Bryobia rubrioculus* Scheuten, 1857 — barna gyümölcstakácsatka
9. *Bryobia graminum* Schrank, 1781 — gabona takácsatka
10. *Tetranychopsis horridus* Canestrini et Fanzago, 1876* — mogyoró takácsatka
11. *Brevipalpus pulcher* Can. et Fanz., 1876* — lapos gyümölcstakácsatka
12. *Brevipalpus lewisi* Mc. Gregor, 1949* — lapos szőlőatka
13. *Oligonychus castaneae* sp. n.* — gesztenyetakácsatka

Legelterjedtebb gyümölcskárosító takácsatkafajok a *B. rubrioculus*, *T. viennensis*, *T. atlanticus* et *telarius*, e fajokat az ország valamennyi megyéjében magas egyedsűrűség mellett találtuk. Az utolsó két faj a gyümölcskultúrák mellett nagymértékben károsítanak más természetű növényeket is (elsősorban üvegházi zöldség- és dísznövényeket). A *P. ulmi*-t 15, a *Sch. pruni* et *prunicola*-t 13, a *B. pulcher*-t 11, a *T. horridus*-t 5, a *B. lewisi*-t 2, a *Sch. carpini*-t és a *B. graminum*-ot 1—1 megyében gyűjtöttük.

Az okozott fertőzés mértékét tekintve az első helyet a *P. ulmi* foglalja el. A szabolcsi és zalai nagyüzemi almásokban szinte egyeduralgó fajként regisztrálhattuk.

Az utóbbi esztendőknél megfigyelhető a *B. rubrioculus*, a *T. viennensis*, a *T. telarius* et *atlanticus* egyedsűrűségének fokozatos emelkedése is. Elterjedés szempontjából különleges helyet foglal el a *B. pulcher*. Felvételezéseink során kizárólag szórvány és házikerti gyümölcsösökben gyűjtöttünk, üzem gyümölcsösökben való elterjedéséről ezideig konkrét adatokkal nem rendelkezünk. Feltételezzük, hogy gazdasági jelentősége nem kisebb, mint a *B. rubrioculus*-é.

A *T. horridus* mogyorón károsít. A felvételezés helyein populációsűrűsége viszonylag magas volt. A *Sch. pruni*, *Sch. prunicola*, *Sch. carpini* továbbá a *B. lewisi* annak ellenére, hogy az ország több megyéjében károsítanak, a nagyüzemi ültetvények számára nem képviselnek napjainkban konkrét veszélyt, inkább mint potenciális károsítók veendő számításba.

Megjegyezzük, hogy a *B. lewisi* egyedsűrűsége szőlőkben az utóbbi esztendőknél fokozatosan emelkedik, és a speciális védekezési eljárások hiánya miatt károsítása fokozatosan emelkedhet.

Legkártékonyabb gyümölcskárosító takácsatkafajok

Részletesen vizsgáltuk a három legelterjedtebb faj — *T. viennensis*, *B. rubrioculus*, *B. pulcher* — morfológiáját és biológiáját. A *P. ulmi* vizsgálatával korábban maximális részletességgel foglalkozott JENSER (1961, 1967, 1968).

Tetranychus viennensis: Elsősorban az almát károsítja. A megtermékenyített nőtények telelnak a fa kéregrepedéseiben csoportosan. Tavasszal a +10° C átlaghőmérséklet beálltával

(*-gal jelölt fajokat hazai faunánkra vonatkozólag elsőként közöljük.)

hagyják el telelőhelyüket, hazai körülmények között ez az időszak április második dekájától május elejéig húzódik. 3–4 napos táplálkozás után megkezdik a tojásrakást. Egy teljes nemzedék kifejlődéséhez természetes körülmények között átlagban 12,5 nap szükséges, mely időszakból az embryogenezis 5–6 napig tart. Egy nemzedék hőösszeg igénye 172°C . (küszöbérték $+10^{\circ}\text{C}$) A nőtények élettartama 21–45 nap között ingadozik, és átlagban 32,6 napot tesz ki. Közepes tojástermés 64 db nőtényenként. Az időjárás tényezőktől függően 6–7 nemzedéke fejlődik ki. Tömegesen a nyár közepén—végén szaporodik el.

Bryobia rubrioculus: Elsősorban szőrvány és házikertekben károsít cseresznyén, meggyen, szilván és őszibarackon. Tojás alakban telel a fák kérgén. A téli tojások diapauzája már december közepén befejeződik; a továbbiakban az embryonális fejlődés időtartama elsősorban a tavaszi időszak hőmérsékletétől függ. Az embryogenezis befejezéséhez $+32^{\circ}\text{C}$ effektív hőösszeg igényeltetik (küszöbérték $+7,2^{\circ}\text{C}$). A lárvakelés március végén—április elején kezdődik, és a hőmérséklettől függően április közepén—végén fejeződik be. A lárvakelés időtartama 12–31 nap között ingadozik. Az első nemzedékű lárvák 5–9, protonimfák 5–9, deutonimfák 8–12 napig fejlődnek. Az első nemzedék nőtényei április végén—május elején jelennek meg. Ebben az időszakban regisztráltuk az első tojások lerakását is. Az első nemzedék teljes kifejlődéséhez (lárvakeléstől az első tojás lerakásáig) 1967-ben 35, 1968-ban 31 nap volt szükséges. A nőtények tojásaitak zömmel a levél színére rakják. A nyári tojások fejlődése $+20^{\circ}\text{C}$ -on és 60–70% relatív páratartalom mellett átlagban 13,8 napig tartott. A nyári tojások fejlődéséhez szükséges alsó hőmérsékleti küszöbérték $+6,9^{\circ}\text{C}$. A nyári nemzedékek kifejlődéséhez nemzedékenként átlagban 33 nap szükséges; a nemzedékenkénti hőösszegigény $+340^{\circ}\text{C}$ -ot tesz ki ($+7,2^{\circ}\text{C}$ fölött).

Az egy nemzedék fejlődési időtartamának 41,8% az embryogenezis, 16,3, 10,0 ill. 25,9% pedig a larva, protonimfa ill. a deutonimfa fejlődésére esik. Évente 5–6 nemzedéke fejlődik. Az első nemzedék április elejétől május végéig, a második május elejétől július elejéig, a harmadik június végétől augusztus elejéig, a negyedik augusztus elejétől szeptember elejéig, az ötödik szeptember elejétől október elejéig, a hatodik (esetenként csonka) október elejétől az első fagyos napok beálltáig fejlődik. Az egyes nemzedékek egymást átfedik, emiatt egyidőben valamennyi fejlődési alak megtalálható. A faj károsítása éves szinten átlagban 219 napig tart. A nőtény tojástermésének átlagban 12,6 db. Élettartama 1–29 nap között ingadozik, és átlagban 9,6 napot tesz ki. A téli tojások zömét a 4. és 5. nemzedékű nőtények rakják. Felvételezésük során hímeket nem találtunk. Szaporodása gyakorlatilag telitokiával történik. Tömeges elszaporodása tavasz végén—nyár elején következik be.

Brevipalpus pulcher: Vizsgálataink eredményeinek leközlése a *B. pulcher*-rel kapcsolatos adatok a hazai szakirodalomból teljes mértékben hiányoztak. A fajt 1968 végén találtuk meg először. Előzetes adatok szerint 11 megyében károsít. Tápnövényenként ez ideig az almát, körtét, cseresznyét, meggyet, kajszibarackot és az őszibarackot regisztráltuk. Az utóbbi gyümölcsnemet a szóban forgó faj tápnövényeként elsőnek konstatáltuk.

Nőtények telelnék csoportosan a rügyek alapi részén ill. a kéregrepedésekben. Tavaszi előjövételük $+8^{\circ}\text{C}$ napi középhőmérséklet elérésekor kezdődik; mely időszak nálunk április elejére tehető. Az előjövétel kb. 2 hónapig húzódik. Kezdetben a rügyeken károsítanak, majd átvándorolnak a fiatal levelekre. Az áttelelt nőtények május elejétől július végéig rakják tojásaikat a levélfonákra a főér mellé. Az embryonális fejlődés $17,1^{\circ}\text{C}$ átlaghőmérsékleten és 64,9% relatív páratartalom mellett átlagban 18,2 napig tart. A lárvák kelését május végétől június végéig észleltük. A lárvák fejlődése $16,7^{\circ}\text{C}$ átlaghőmérsékleten és 64,1%-os relatív páratartalom mellett átlagban 14 napig tartott. Az első protonimfák június közepén jelennek meg. A proto- és deutonimfák $18,8^{\circ}\text{C}$ átlaghőmérsékleten és 77,2%-os relatív páratartalom mellett átlagban 8,5–8,5 napig fejlődnek. Az első nemzedékű hímek 1969-ben július 28-án, a nőtények 5 nappal később, augusztus 3-án jelentek meg. A fentiek értelmében az első nemzedék teljes kifejlődése (tojásrakástól az ivarérett nőtények megjelenéséig) 64 napig tart. A második nemzedék kifejlődéséhez csaknem ugyanennyi idő, 65 nap szükséges.

A *B. pulcher* hazai körülmények között 2 nemzedékű. Az első nemzedék egyedei május elejétől szeptember elejéig, a második nemzedéké július végétől az első fagyos napok beálltáig található a természetben. Az első nemzedékű nőtények élettartama átlagban 41, a második nemzedékűké 300 nap. Átlagos tojástermés 17,7 db nőtényenként.

Kémiai védekezési módszerek a gyümölcskárosító takácsatkák ellen

A disszertációban ismertetésre kerültek azok az összehasonlító szerkipróbalási kísérletek eredményei, melyeket a szerző 1967–68–69. években állított be abból a célból, hogy a rendelkezésre álló forgalomban levő és kísérleti akaricid készítmények közül kiválassza a leghatásosabbakat. 21 készítményt próbáltunk ki, melyek közül hatásoknak 6 készítmény bizonyult.

A takácsatkák faji összetételének ill. az egyes fajok biológiájának részletes tanulmányozása, továbbá a számításba vehető hatásos akaricid készítmények kipróbálása eredményeire támaszkodva a gyümölcskárosító takácsatkák leküzdése céljából védekezési technológiát dolgoztunk ki. E technológia alkalmazása során biztosítható a takácsatkák egysűrűségének minimálisra való csökkentése gyümölcsösben:

1. Kora tavasszal: (rügypattanásig)

A *P. ulmi* és a *B. rubrioculus* telelő tojásai ellen téli ovcidekkel kell védekezni. Megfigyeléseink szerint leghatásosabb az orsóolaj hatóanyagú Gyümölcsfaolaj-E. Almástermésűeken háromévenként 5%-os, csonthéjasokon — a tiltott esetek kivételével — 4%-os koncentrációban. Más téli ovcid használata (Krezonit E, Novenda, téli hígítású mézskénlé, Galecron) kevésbé volt eredményes.

2. Tavasszal: (rügypattanástól virágzás kezdetéig)

Ebben az időszakban kelnek tömegesen a *B. rubrioculus* és a *P. ulmi* lárvái, és ekkor jönnek tömegesen elő más fajok telelő nőtényei.

Amennyiben a „tavaszi” és „nyári” fajok kb. azonos egysűrűség mellett fordulnak elő a gyümölcsösben, úgy célszerű a *P. ulmi* tömeges lárvakelésekor ellenük védekezni. (Ez az időszak általában egybeesik a Jonathán pirosbimbós fenológiai állapotával.) A javasolandó akaricid-készítmény attól függ, hogy melyik csoport egyedei vannak a gyümölcsösben túlsúlyban. A tavaszi csoport fajai ellen célszerű a larvicidek használata (Pol-Akaritox, Tedion V—18, Anthio, Galecron). A nyári fajok ellen hatásosabb a Folimát, Acrex vagy a Galecron. A *B. pulcher* ellen a fenti készítmények hatástalanok, a Milbex ill. a Phosdrin alkalmazása vezet eredményre. Az utóbbi egyéb, főként szívókártévők ellen is hatásos.

3. Nyáron: (virágzás végétől gyümölcsösszüretig)

Amennyiben a koratavaszi és tavaszi védekezési eljárások valamilyen oknál fogva hatástalanak bizonyultak, úgy fennáll annak veszélye, hogy a gyümölcsösben a takácsatkák nyár közepére nagymértékben felszaporodnak. Különösen a *P. ulmi* és a *T. viennensis* egysűrűsége szokott ebben az időben megemelkedni. Az említett körülmények ill. fajok elleni védekezés időpontja általában egybeesik az almamoly és szilvamoly (alma, körte, szilva), ill. levéltetvek (öszibarack) elleni védekezéssel, így kombinált permetlével leküzdésük nem esik nehézségbe. Tekintettel arra, hogy nyáron a takácsatkák valamennyi fejlődési alakja megtalálható, így az ellenük való védekezés során larvicid és imagocid készítményeket kombinálva célszerű alkalmazni. Így a Pol-Akaritox-ot, ill. a Tedion V—18-at, ill. Galecron Bi—58-cal, Milbex-szel, Folimáttal, Acrex-szel, Rospinnal²vagy Phosdrinnal kell kombinálni. Szerves foszforsavészterekkel szemben nem ellenálló törzsek esetén eredményesen alkalmazható a Fenkapton és a Diazinon.

Következtetések

1. Hazai gyümölcskultúrákon 13 takácsatkafaj károsít, melyek közül 7 faj jelenlétét a szerző elsőként állapította meg. Részletesen vizsgálta az egyes fajok hazai elterjedését megénként, dominanciaviszonyaikat, továbbá tápnövénysspecializációjukat.

2. A takácsatkák morfológiai vizsgálatainak eredményeire támaszkodva 19 gyümölcskárosító takácsatkafajt magába foglaló határozót készített.

3. A szükséges részletességgel vizsgálta a *T. viennensis*, *B. rubrioculus* és a *B. pulcher* biológiáját.

4. Elvégezte 21 akaricidkészítmény összehasonlító toxikológiai vizsgálatát, melyek közül 6 készítmény alkalmazását javasolja a gyakorlatnak. Biológiaiilag megalapozott védekezéstechnológiát dolgozott ki a gyümölcskárosító takácsatkák leküzdésére.