

Opponensi vélemény

Markó Viktor

„Ízeltlábú-együttesek szerveződése almaültetvényekben a peszticidterhelés csökkentésének korszakában” című doktori értekezéséről

Dr. Kadocsa Gyula Védekezés az almamoly ellen címmel 1940-ben a Magyar Királyi Földművelésügyi Miniszter Hivatalos Növényegészségügyi Szolgálat által kiadott 8. kötetében a kéregkaparást arzén tartalmú szerekkel és nyersnikotinnal történő permetezést tárgyalja. Pickett 1949-beszámolt almaültetvényekben a kén és a DDT kezelések ragadozó atkákra és parazitoidokra gyakorolt negatív hatásáról. Ami a *Pannonychus ulmi* piros gyümölcsfa takácsatka és a *Lepidosaphes ulmi* közönséges kagylós pajzstetű jelentős felszaporodásához vezetett. Ekkor megfogalmazták, hogy az inszekticideket úgy kell alkalmazni, hogy a legkevésbé akadályozzák a 1 természetes ellenségek kártevő populációkra gyakorolt szabályozó szerepét. A feladat nagyságát mutatja, hogy közel hetven év elteltével is aktuális volt fenti címmel akadémiai doktori disszertáció keretében végzett vizsgálatok során kapott eredmények értékelése és az eredmények alapján a tisztességes következtetések levonása.

Markó Viktor ökofaunisztikai vizsgálatait művelés alól kivont ökológiai, integrált növényvédelemben részesített és széles hatásspektrumú inszekticidekkel kezelt intenzív növényvédelemi technológiát alkalmazó ültetvényekben végezte.

Témaválasztását jónak és időszerűnek tartom. Markó Viktor messze megelőzte korát a téma iránti érdeklődésével. Témaválasztása mára kiemelkedően aktuálissá vált, mert almában felhasználásra engedélyezett 92 rovarölő szer közül 29-nek mostanára lejárt az engedélye. Ökológiai gazdálkodásban mindössze 6 rovarölő készítmény szerepel ezek a következők: **Dipel Pf** ai: *Bacillus thuringiensis*, **Carpovirusine** biológiai rovarölő szer granulózis vírus lehet, **Madex** *Cydia pomonella* granulózis vírus, **Reagron** feromonos rovarcsapda, **Neem Azal** azadiraktin, **Laser** spinozad. Az egyetlen engedélyezett szintetikus inszekticid a Laser, amely az eddigiektől eltérő hatásmechanizmussal rendelkezik. A sejtmembrán Na⁺ és Cl⁻ forgalmát befolyásolja, ezzel akadályozza az ingerületátvitelt az idegrendszerben. A

felhasználási útmutató alapján (2 ml/l dózis) nem tűnik kifejezetten nagyüzemi készítménynek. Mindezek ismeretében tényleg nagyon fontosak az ökológiai növényvédelem során kapott eredmények.

Markó Viktor már pályája kezdetén bekapcsolódott az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetében 1976-1985 között folytatott Alma ökoszisztéma kutatási program adatainak feldolgozásába (társszerző az 1997-ben és 1999-ben megjelent publikációkban).

A disszertációjában a magyarországi és délkelet-angliai almaültetvényekben végzett faunisztikai feltáró munkájuk eredményeit közli. Valamint ökológiai alma ültetvényekben alkalmazható növényvédelem különböző szintjeihez kapcsolódó beavatkozások szerepét vizsgálja a lombkoronában kialakuló ízeltlábú együttesek szerveződésében.

Vizsgálta továbbá egy új hatásmechanizmusú szélsőségesen környezetbarát hatóanyag a kaolin-részecskék hatását a lombkorona ízeltlábú együtteseire. Vizsgálta az ültetvények sorköz borítottságának (ugarolás, gyepesítés, virágzó lágyszárúak) hatását az ízeltlábú-együttesek diverzitására, az egyes fajok abundanciájára, hasznos szervezetek kártevő szabályozó képességére.

Külön foglalkozott a hasznos szervezetek hatékonyságát gátló tényezőkkel. Valamint táji és peszticid terhelési gradiensek mentén vizsgálta az alma ültetvények kártevő, hasznos ragadozó és indifferens Coleoptera faunáját. Mindegyik vizsgálatnál alapvető szempont volt, hogy feltárják azokat a fontosabb ökológiai mechanizmusokat, melyek az almaültetvények ízeltlábú-együtteseinek mintázatait kialakítják.

Formai szempontból a disszertáció megfelel a követelményeknek. A dolgozat 125 oldal terjedelmű. 1 oldalas előszóban mutatja be az elmúlt 25 évben történt változásokat. Az 1 oldalas előszó utolsó mondatában megfogalmazza a megváltoztathatatlan tény „növényvédelmi technológiák és elméletek jönnek-mennek, az ízeltlábú-együttes marad.”

A bevezetésben tk. irodalmi áttekintés tárgyalja az integrált növényvédelmet az almaültetvényekben. Majd az ízeltlábúak szabályozását tárgyalja ökológiai almaültetvényekben. Wyss 2005 Zehnder 2007 és munkatársaik által kidolgozott gyümölcsültetvények növényvédelmének négylépcsős modelljét részletesen ismerteti. A vizsgálatait ennek figyelembe vételével állította be és értékelte. E szerint az **1. szint** agrotechnikai beavatkozások, tábla elhelyezése, rezisztens fajták. **2. szint** habitat management az ültetvényben vagy annak szegélyén kialakítandó olyan növényállomány, amely segíti a természetes ellenségeket. **3.**

szint természetes ellenségek számának növelése betelepítéssel vagy mikroorganizmusokból készített mikrobiális peszticidek alkalmazása. **4. szint** ha az előbbieket nem hatásosak akkor ökológiai természetben engedélyezett készítményekkel, fizikai repellensekkel és légtér telítéssel szabályozhatók a kártevők.

Az dolgozatban idézett irodalmi forrásokat nem vettem össze a 125-147 oldalig terjedő 1-es sortávolsággal gépelt irodalomjegyzékkel. Viszont azt megállapítottam, hogy a felsorolt irodalmi források 1925-2016-ig terjedő időszakból származnak.

A dolgozatot 12 oldal terjedelmű 9 függelék zárja. Ebből 2 diagram. A 3. függelék a sorköz növénytakaró kialakításának hajtásnövekedésre gyakorolt hatását szemlélteti Florina fajtán május 23 és szeptember 25 között 2 hetenként végzett 10 felvételezési időpontban. A 9. függelék az almaültetvények környezetében található erdő és szántó mennyiségének hatása az almaültetvényeken belül *Phyllotreta vittula* egyedszámára a legjobb egy magyarázó változós modellek eredményeit mutatja.

A dolgozattal kapcsolatos kérdéseim, megjegyzéseim

1. A 4.3 táblázatban mutatja be a levéltetű telepek és hernyófészkek számát a James Grieve és Golden Delicious fajtákon. Miért a kaolinnal kezelt és kontroll adatok átlaga alapján határozta meg a fajták közti különbségeket? Amikor volt egy kontroll kezelése, amelyen a kaolin kezelés hatása nélkül megállapítható a fajták közti különbség.
2. Ugyanez vonatkozik a 4.5 táblázatra is, ahol az aknázómolyok aknáinak számát mutatja be 3 fajtán.
3. Gyepszint szerepe almaültetvények ízeltlábú-együtteseinek szerveződésében című fejezetben a 63. oldalon „almaültetvényekben különböző talajtakarási módszerek alkalmazásával (a sorközök fekete ugarolásával, gyepesítésével, virágzó lágyszárúak telepítésével)” vizsgálták, hogy szabályozható-e a kártevők egyedszáma. Feltételezem, hogy a kifejezés az angol irodalomból került a jelölt szóhasználatába. A talajtakarási módszer kifejezéssel az a problémám, hogy a magyar szaknyelvben a talajtakarást már egyetemista korunkban zöldségtermesztés előadásokon hallottuk először, ami akkor a síkfólia csíkokkal végzett takarást jelentette. Ezen kívül talajtakarásnak nevezik a kertészetben alkalmazott mulcsot pl. fenyőkéreg, vagy fekete fóliát a szamóca-termesztésben. Régen reflektív felületekkel végeztek

sorköztakarást vetőmag termő táblákon a nem cirkulatív vírus fertőzés csökkentése végett (amikor még nem voltak könnyű nyári olajok). De a sorközökben létesített növénytakarót csak ebben a formában javasolom használni a továbbiakban. Ez a megjegyzés vonatkozik az 5.3, 5.4, 5.5, és 5.8 fejezetek címére és a fejezetek szövegében a sorközökben létesített növény állományokat következetesen talajtakarásként említi a jelölt. A „sorközök növénytakarásának kialakítása” gyönyörű kifejezéshez sajnos csak a 100. oldal után jutott el a jelölt. Tudom, hogy ez a kifejezés hosszú, de a jelölt által olyan szépen használt magyar nyelvünkben pontosan kifejezi az alkalmazott kezelések együttesét.

Ettől eltekintve az egész dolgozat stílusa kifogástalan, világos, érthető és nagyon jó olvasmány.

4. A 6.2 ábra biztosan nagyon informatív színesben, de a 113. oldalon fekete-fehérben van kinyomtatva. Remélem a védésen be is mutatja ezt az ábrát.
5. A jelölt a vizsgálati során kapott eredményeket kivétel nélkül minden esetben objektíven értékelte erre csak egy példa az alábbi idézet: „Az ökológiai gazdálkodásban alkalmazott növényvédelemmel kapcsolatban kritikaként fogalmazható meg, hogy a fajtaválasztáson túl a növényvédelmi beavatkozások döntően nem az első kettő, hanem a harmadik és negyedik szinten történnek. Ismereteink azokról az ökológiai mechanizmusokról, melyek a kártevő és hasznos ízeltlábú-együtteseket kialakítják még mindig hiányosak.”

Ennek alapján és az ökológiai almatermesztésben engedélyezett, rovarok ellen alkalmazható készítmények ismeretében hogyan látja a jövőt?

A jelölt által beadott dolgozat hiteles adatok alapján készült.

A jelölt alábbi eredményeit tekintem tudományra újnak, ill. kiemelkedő jelentőségűnek:

1. Általa irányított ökofaunisztikai felmérések 1167 fajjal, összesen 3023 fajra nőtt a magyarországi almaültetvényekből kimutatott állatfajok száma. Célzott gyűjtések eredményei alapján egy magyarországi üzemi almaültetvény ízeltlábú-fajgazdagságát (Insecta és Arachnida) 2500-3300 fajra becsüli.
2. Elsőként végeztek ökofaunisztikai feltárást Angliában, ennek során 700 ízeltlábú fajt mutattak ki. A vizsgált délkelet-angliai ültetvény teljes ízeltlábú fajgazdagságát 2335 fajra becsüli.

3. Meghatározta az új hatásmechanizmusú kaolin-részecskefilm hatékonyságát 24 almakártevő csoport szabályozásában. A kezelés radikálisan segítheti a vértetű populációk növekedését.
4. Kimutatta, hogy a kaolinkezelések negatívan hatnak 19 ragadozócsoporthoz egyedszámára és az alma gyümölcsdarázs legfontosabb parazitoidjára. A kaolin széles hatásspektrumú hatóanyagként rontja a megőrző biológiai védekezés hatékonyságát.
5. Megállapították, hogy a kaolinkezelések csökkentik az almafák lombkoronájában kialakuló Heteroptera, Coleoptera és Araneae együttesek fajgazdagságát és egyedsűrűségét, megváltoztatják azok guildstruktúráját és dominancia viszonyait. A kezelések negatív hatásai a kezelések beszüntetése után hosszú időn keresztül érvényesülnek.
6. A kaolinkezelések a ragadozó atkák gyérítésén keresztül segítik a takácsatkák *T. urticae* és *P. ulmi* felszaporodását.
7. A sorközökben levő virágzó növények tavasszal és ősszel növelték a *Phytoseiidae* ragadozóatkák egyedszámát, melyek csökkentették a takácsatkák számát.
8. A gyepszint kialakítása nem befolyásolja a *Cydia pomonella* és az *Adoxophyes orana* terméskártételét.
9. Az almán élő *Aphis* fajok abundanciáját nem befolyásolta gyepszint kialakítása.
10. A levéltetű-ragadozók egyedsűrűsége az *Aphis* fajok abundanciáját követi. Viszont a fátyolka fajok a virágzó lágyszárúak mintázatát követik.
11. A gyepszint növényborításának növekedésével nő a parazitoid Hymenoptera csoportok egyedsűrűsége az almafák lombkoronájában.
12. Nem találtak bizonyítékot arra, hogy a sorközökbe telepített virágzó növények jelentős mértékben segítenék az almakártevők szabályozását.
13. Megállapították, hogy a gyümölcsültetvények a katicabogarak számára tavasszal nyelő (sink) élőhelyként viselkednek, míg ősszel rezervoár habitatként segítik fennmaradásukat.

Budapest, 2017. szeptember 4.

Basky Zsuzsanna
MTA doktora