

**DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS  
TÉZISEI**

**HORVÁTH BALÁZS**

**MOSONMAGYARÓVÁR  
2006**

PHD ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR  
MOSONMAGYARÓVÁR  
Környezettudományi Intézet

**A VADGESZTENYELEVÉL-AKNÁZÓMOLY  
(*CAMERARIA OHRIDELLA*) ÉLETMÓDJA ÉS  
PARAZITOID KÖZÖSSÉGE A SZIGETKÖZ  
TÉRSÉGÉBEN**

**Horváth Balázs**

*„Precíziós növénytermesztési módszerek” doktori iskola*

A Doktori Iskola vezetője:  
Dr. Kuroli Géza  
egyetemi tanár, az MTA doktora

Témavezető:  
Dr. Benedek Pál  
egyetemi tanár, az MTA doktora

MOSONMAGYARÓVÁR  
2006

## 1. BEVEZETÉS

A vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum* L. 1753) eredeti élőhelyéről, Délkelet-Európából 1576-ban került Közép- és Nyugat-Európába. Ma Európa egyik leggyakrabban ültetett díszfája, amely a kontinens nagy részén elterjedt, és esztétikai szerepénél, valamint lombzatának szűrő funkciójánál fogva fontos szerepet játszik a városi környezet elviselhetővé tételében. Mintegy két évtizeddel ezelőttig –legalábbis kártevők szempontjából - a vadgesztenyefák a legegészségesebb díszfák közé tartoztak. A helyzet alapvetően 1984-ben, a vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič, 1986) megjelenésével változott, amely rendkívül gyorsan terjedve mára a vadgesztenye európai elterjedési területének nagy részét meghódította, és napjainkban is tovább terjed. Más aknázómoly fajokkal összehasonlítva a *C. ohridella* két szempontból is különleges: egyrészt az aknában élő lárvák egyedsűrűsége jóval meghaladja a közelrokon fajokét, másrészt a fák fertőzöttsége az elmúlt években sehol sem csökkent a természetes ellenségeknek köszönhetően, és a moly hosszú távon gradációkra jellemző populációméretet tart fenn (Grabenweger, 2004/a).

A faj az általa kiváltott fertőzés látványosságának köszönhetően csakhamar a közvélemény figyelmét is felkeltette. Ez hozzájárult ahhoz, hogy intenzív kutatások céltáblájává vált, és a *C. ohridella* ma kétségkívül az egyik legjobban ismert kártevő rovar sok európai országban (Grabenweger, 2004/a).

Az elmúlt húsz évben felhalmozott ismeretek azonban sok szempontból kiegészítésre szorulnak. Egy adott élőhelyen nem végeztek még olyan vizsgálatokat, amelyek a fák fertőzöttségét, az aknázómoly parazitáltságát vagy a parazitoid közösség összetételének változásait hosszabb távon nyomon követték volna. Meglehetősen hiányos a tudásunk az egyes parazitoidok életmódjával kapcsolatban is, nem ismerjük a környezeti vagy a gazdaszervezettel szemben támasztott igényeiket, vándorlási szokásaikat, az új gazdához való adaptáltságuk mértékét. A szakirodalomban alig állnak rendelkezésre adatok a moly ökológiai igényeit illetően, és nem ismert az egyes parazitoid fajok vertikális megoszlásának mikéntje sem a lombkoronában. Legfőképpen pedig hiányzik egy olyan módszer, amely a fák védelmét a környezet tisztaságának vagy a fák egészségének veszélyeztetése nélkül olcsón és hatékonyan megoldaná.

## 2. CÉLKITŰZÉS

A bevezetőben elmondottaknak megfelelően kutatómunkánk célja az alábbiak szerint összegezhető:

1. A vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitáltságának vizsgálata
2. A vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitoid közösségének vizsgálata
3. A vadgesztenyelevél-aknázómoly egyes fejlődési alakjai parazitáltságának vizsgálata
4. A vadgesztenyelevél-aknázómoly és parazitoidjainak rajzása, a moly egyes fejlődési alakjainak számított egyedsűrűsége és a szinkronizált fejlődés kérdései
5. A szabadon fejlődő levelekből kimutatott parazitáltság és a parazitoidok fellépési intenzitása változásának összefüggése
6. A vadgesztenyelevelek fertőzöttségének vizsgálata

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 3.1. A vizsgálatok helye és ideje

Vizsgálatainkat 1998 és 2004 között végeztük Északnyugat-Magyarországon, a Szigetközben.

*A vizsgált élőhelyek (1. ábra):*

##### 1. Gombócos (Lipót külterület)

20 db fából álló vadgesztenyecsoport nemesnyárasok közé ékelve. A vadgesztenyefák egy – közárason keresztül megközelíthető – szigeten, ártéren található, amelyet áradások alkalmával elönt a víz. A legközelebbi település (Lipót ill. Ásványráró) határától mért távolságuk légvonalban kb. 3 km.

##### 2. Patkányos (Vámosszabadi külterület)

Fiatal, magányos vadgesztenyefa egy ártéri szigeten, kavicsos burkolatú erdészeti út mellett. Környezetében a leggyakoribb fásszárú növények a fehér (*Populus alba*) és szürke nyár (*P. canescens*) valamint egyéb nemesnyárasok, veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), vénicszil (*Ulmus laevis*), akác (*Robinia pseudo-acacia*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*). A legközelebbi települések távolsága légvonalban kb. 4 km (Vámosszabadi) illetve 2 km (Medve, Szlovákia).

##### 3. Medve (Vámosszabadi külterület)

Fiatal, magányos vadgesztenyefa az ártéren, kavicsos burkolatú erdészeti út mellett. Környezetében a leggyakoribb fásszárú növények: nemesnyárasok (*Populus* sp.), fűzök (*Salix* sp.), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), zöld juhar (*Acer negundo*), kányabangita (*Viburnum opulus*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*). A legközelebbi települések távolsága mintegy 2 km (Vámosszabadi, Medve).

##### 4. Hédervár

A település határában sorokat alkotó, általában idősebb fák. Alattuk gyepvegetáció, körülöttük túlnyomórészt szántóföldek helyezkednek el.

### 3.2. A vizsgálatok módszere

A 7 vizsgálati esztendő során a vadgesztenyelevél-aknázómoly életmódját több szempontból is vizsgáltuk, ezért az egyes években alkalmazott módszerek is különbözők voltak:

#### 1998, Hédervár

1998. október 3-án és 21-én, illetve 1999. február 27-én 1100-1100 db avarlevélkét gyűjtöttünk a fák alól papírzsákokba. (A molyok kikelése még a februári gyűjtés idején sem indult meg.) Az avarlevelek az 1998. évi telelő nemzedék bábjait tartalmazták. A zsákokat mindvégig fűtetlen helyiségben tartottuk, ahol a hőmérséklet a kintihez hasonló, de annál kiegyenlítettebb volt. Március végén a zsákok szájára egy-egy átlátszó befőttesüveget erősítettünk, amelyekbe a bábokból kikelő molyok a fény felé igyekezvén belerepültek. A befőttesüveget napi rendszerességgel ürítettük, a rovarokat fajok szerint szétválogattuk és megszámláltuk. A fémfürkészek meghatározását minden esetben dr. Thuróczy Csaba, a kőszegi Rovar Parazitológiai Laboratórium vezetője végezte. Mivel nem fémfürkész parazitoidok (Ichneumonoidea: Ichneumonidae, Braconidae) nagyon ritkán és csak kis egyedszámban kerültek elő, és a meghatározásukhoz szükséges specialista nem állt rendelkezésre, a parazitoid közösség vizsgálatánál a 7 év teljes tartama alatt kizárólag a fémfürkészeket (Chalcidoidea) vettük figyelembe.

#### 1999, Hédervár

1999. október 8-án a fák földről könnyen elérhető (1,5-2,5 m), alsó szintjéről, valamint a lombkorona tetejéről (12-13 m) két külön papírzsákba gyűjtöttünk leveleket. Az alsó lombkoronaszint leveleit tartalmazó zsákba 1100 levélke került. A felső szintből szám szerint valamivel több levelet gyűjtöttünk (1200 levélke), de ezek össztérfogata ill. tömege még így is jóval kisebb volt. A levelek telettetése, a rovarok kinevelése és osztályozása az előzőekben leírtakhoz hasonlóan történt.

#### 2000, Hédervár és Patkányos

2000. október 14-én és 20-án Héderváron három papírzsákba szedtünk leveleket: az egyikbe a lombkorona alsó (1,5-2,5 m), a másodikba a középső (kb. 5 m), a harmadikba a felső (12-13 m) szintjéből. Az alsó szint leveleit részben napsütötte, részben árnyékos helyekről válogattuk, a középső szint levelei – a külső levelek elérhetlensége miatt – a lombkorona belsejéből kerültek ki, a felső levelek pedig a korona legtetejéről, egész nap közvetlen napsugárzásnak kitett helyről származtak. 2000. október 13-án Patkányoson az alsó lombkoronaszintből gyűjtöttünk leveleket egy negyedik papírzsákba. A levelek telettetése és a rovarok kinevelése mindkét gyűjtési hely esetében az

előzőekben leírtakhoz hasonlóan történt. A zsákokban levő levelek tömegét a rajzást követően digitális mérleggel, 0,01 g pontossággal lemértük.

#### 2001, Hédervár, Gombócos, Patkányos

Héderváron 2001. június 26-tól október 23-ig kéthetente gyűjtöttünk leveleket a lombkorona különböző részeiből. Az alsó szintből összesen 9 alkalommal szedtünk 60-60 db levelet, amelyek fele (30 db) árnyékos helyről, másik fele (30 db) napsütötte helyről került ki. A felső lombkoronaszintből (napsütötte helyről) szintén 9 alkalommal gyűjtöttünk leveleket, de ezekből mindig 60 darabot. A középső lombkoronaszintből összesen 8-szor történt mintavétel (30-30 db összetett levél). Három alkalommal a törzs mellől, alacsony-közepes magasságból kifejezetten kisméretű leveleket is gyűjtöttünk. Ezek az apró levelek mind árnyékos helyen fejlődtek, számuk 100 (VI. 26.), 50 (VII. 9.) illetve 100 (VIII. 1.) darab volt.

A begyűjtött anyagot dátum és levéltípus szerint külön-külön helyeztük el újságpapírból ragasztott zacskókban, amelyeket gondosan lezártunk és a rajzás befejeződéséig fűtetlen helyiségben tartottunk. Ebben az évben a papírzacskók egy részét (VII., IX. és X. folyamán gyűjtött leveleket tartalmazókat) 2002 januárjában kinyitottuk, az addig kikelt molyokat és parazitoidokat szétválogattuk és megszámloltuk, majd a zacskókat visszazárva a továbbiakban a többihez hasonlóan kezeltük. A 2002 nyarán az összes zacskót kinyitottuk, és a kikelt – és addigra elpusztult – moly- és fémfürkész imágókat szétválogattuk és megszámloltuk, a zacskókban levő (száraz) levelek tömegét pedig digitális mérleggel, 0,01 gramm pontossággal lemértük.

Az ártéri élőhelyeken (Gombócos, Patkányos) a mintavételek kétheti gyakorisággal, a lombkorona alsó részéből történtek; ezeken a helyeken levéltípusokat nem különböztettünk meg. A levelek elcsomagolása és teleltetése, a rovarok kinevelése, meghatározása, a zacskók lemérése az előzőekhez hasonlóan történt.

#### 2002, Hédervár, Gombócos, Patkányos

Héderváron 2002. június 9. és augusztus 14. között kéthetes időközökkel történt a vadgesztenyefákról mintavétel, három kategóriában: az alsó lombkoronaszint árnyékos és napsütötte helyeiről (30-30 db levél alkalmanként), valamint a felső lombkoronaszintből (napos helyről, szintén 30 db levél). A további mintavételezést a levelek szokatlanul korai lehullása lehetetlenné tette.

Az ártéri élőhelyeken (Gombócos, Patkányos) a mintavételek kétheti gyakorisággal, a lombkorona alsó részéből történtek, itt levéltípusokat nem különböztettünk meg.

A levelek elcsomagolása és teleltetése, a rovarok kinevelése, meghatározása, a zacskók lemérése az előző évihez hasonlóan történt.

### 2003, Hédervár, Gombócos, Patkányos, Medve

Héderváron 2003. június 7. és szeptember 28. között hetente gyűjtöttünk leveleket a lombkorona alsó szintjéről (30 db levél alkalmanként), és csúcsáról (30-30 db levél, összesen 9 alkalom). Az alsó szintben nem különböztettünk meg levéltípusokat, a felső szint levelei mind napos helyről származtak.

Az ártéri élőhelyeken (Gombócos, Patkányos, Medve) a mintavételek kétheti gyakorisággal, a lombkorona alsó részéből történtek, itt levéltípusokat nem különböztettünk meg.

A levelek elcsomagolása és teletteteése, a rovarok kinevelése, meghatározása az előző évihez hasonlóan történt.

### 2004, Hédervár

2004. július 3. és október 3. között hetente gyűjtöttünk leveleket a lombkorona alsó szintjének napsütötte és árnyékos részeiről. Összesen 13 alkalommal történt mintavétel (egy alkalommal 15-15 db levél). A mintákat gondosan lezárt újságpapír zacskókba tettük és február végéig fűtetlen helyiségben tartottuk. Ezután a zacskókat fűtött helyiségbe vittük át a rovarok fejlődésének meggyorsítása végett. A kikelt rovarok kiválogatása és a parazitoidok meghatározása az előző években leírthoz hasonlóan történt.

A *C. ohridella* leginkább parazitált fejlődési stádiumainak meghatározására a vadgesztenyefák ágvégeire tavasszal, a moly első repülő egyedeinek megjelenése előtt fátyolfólia zsákokat (ágizolátorokat) erősítettünk fel, amelyek a kísérlet ideje alatt a levelektől mind a molyokat, mind a fémfürkészeket távol tartották. A zsákok mérete síkban kb. 50 cm x 80 cm volt, anyagukat a mezőgazdaságban kártevők és enyhe fagyok elleni védekezésre használják, mivel jelentősen nem akadályozza a levelek fotoszintézisét és légzését.

Összesen 66 db zsákot helyeztünk fel, amelyek mindegyike átlagosan 15 db levelet tartalmazott. Minden zsákot két alkalommal vettünk le: először azért, hogy a molylepkék petéiket a levelekre rakhassák (expozíció a molyoknak), másodsor pedig ezért, hogy a parazitoidok a molylárvákat vagy –bábokat megfertőzhessék (expozíció a parazitoidoknak). A zsákok bezárásakor mindig igyekeztünk gondosan eltávolítani a leveleken tartózkodó rovarokat és pókokat, hogy a vizsgálat eredményét ne hamisítsák meg. Az exposíciók ideje egységesen 1-1 hét volt.

A 66 zsák 11 db 6-os csoportot adott ki. Az egy csoportba tartozó 6 zsák nem ugyanazon a héten lett levéve első alkalommal. Például az első csoportot alkotó 6 zsák közül az első (I/1.) május 10. és 17. között volt nyitva első alkalommal, a második (I/2.) május 17. és 23. között, a harmadik (I/3.) május 23. és 30. között stb., mindig egy-egy hét eltéréssel. A második exposíciónál mind a 6 zsák egyszerre volt nyitva, az I. csoport esetében július 3-tól 11-ig. Az I/1. zsák alatti aknáknál így – az első exposíció után – 7 hétig fejlődhetnek az aknázómolyok a fémfürkészekkel való találkozásig, a I/2. zsák alattiak 6 hétig, a

I/6. alattiak pedig 2 hétig, lehetővé téve, hogy a parazitoidok a különböző fejlődési alakok között szabadon választhassanak.

A második csoportba tartozó 6 zsák (II/1-6 jelű zsákok) nyitása-csukása ugyanilyen rend szerint történt, de egy héttel később, a harmadik csoporté (III/1-6 jelű zsákok) még egy héttel később és így tovább (1. táblázat). Kivételt csak a XI. csoport képezett, amely a X. csoporthoz képest nem egy, hanem 6 hetes késéssel indult.

A zsákok és az alattuk levő levelek leszedése szintén folyamatosan történt. A leveleket az első moly imágók megjelenése előtt távolítottuk el az ágakról, de elég időt hagytunk a 2. expozíció után a parazitoidok fejlődésére. A leszedett leveleket az adott fátyolfólia zsákokban, fűtetlen melléképületben tartottuk 2005. február végéig. Ekkor a zsákokat fűtött helyiségbe szállítottuk át, hogy a rovarok fejlődését meggyorsítsuk. A rajzás befejeződésével az egy-egy zsákból kikelt imágókat fajok szerint szétválogattuk és megszámláltuk.

## 4. AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A vizsgálatok fő célja a vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*) és parazitoidjai életmódja eddig kevésbé ismert részleteinek, a parazitoid közösség összetételének, változásainak és a moly különböző egyedfejlődési stádiumai parazitáltságának felderítése volt.

### 4.1. A vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitáltsága

A *C. ohridella* parazitáltsága mindegyik vizsgált élőhelyen növekedett. Az egy-egy évben Héderváron bekövetkezett visszaesések a szokatlanul hideg téli időszakokkal (2002) vagy az aknák kedvezőtlenül meleg és száraz időjárás miatt bekövetkező vízhiányos állapotával (2004) magyarázhatók voltak.

Héderváron a vizsgált időszakban a moly parazitáltsága erősen hullámzó volt, de a hullámok menetében a szezonok közti – mintegy 7 hónapos - nyugalmi időszakok miatt törés csak egy esztendőben következett be. Az adott évi parazitáltság mindegyik élőhely esetében erősen függött az előző évitől.

Eredményeink ellentmondanak annak a széles körben elterjedt nézetnek, mely szerint a honos parazitoidok vadgesztenyelevél-aknázómolyhoz való adaptációja nagyon lassú folyamat. Vizsgálataink szerint ez a folyamat meglehetősen gyors, de sebességét a kedvezőtlen időjárási viszonyok lassíthatják. Feltételezésünk szerint a parazitoid lárvák még érzékenyebbek az aknában kialakuló magas hőmérsékletre és a vízhiányra, mint az aknázómoly

lárvai. Valószínűnek tartjuk, hogy a lehullott levelek aknáiban telelő parazitoidok többsége nem vándorol el más növényeken élő egyéb gazdákra. Korábbi tanulmányokkal ellentétben úgy gondoljuk, hogy a vadgesztenyelevél-aknázómoly körül stabil parazitoid közösség van kialakulóban.

A különböző élőhelyek parazitáltságában jelentős eltéréseket tapasztaltunk. A hédervári fasorok parazitáltsága általában magasabb volt a többi élőhelynél, a szezonon belüli ingadozások pedig kisebbek voltak, valószínűleg az ártéri élőhelyek későbbi megfertőződése miatt.

1999-2001-ben alacsonyabb, 2002-2003-ban magasabb volt a felső lombkoronaszint parazitáltsága az alsóénál. Ez a tendencia arra utal, hogy a *C. ohridella* parazitoid közössége a talajszinttől való távolság tekintetében is fokozatosan alkalmazkodik a gazda életmódjához, hiszen nem hagyja kiaknázatlanul a felső szintekben elhelyezkedő gazdag táplálékforrást.

Az árnyékolt levelekben a *C. ohridella* parazitáltságát jelentősen magasabbnak találtuk, mint a napsütötte levelekben, ami valószínűleg a parazitoidok környezeti igényeivel van összefüggésben.

Megállapítást nyert, hogy a kisméretű levelekben a vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitáltsága messze a legkisebb az összes vizsgált levéltípus közül. Valószínű, hogy a *C. ohridella* parazitoidjainak többsége vizuálisan kutat gazdák után, és táplálékkeresése során előnyben részesítik azokat a leveleket ill. a lombzat azon részeit, amelyekben a potenciális gazdáik egyedsűrűsége nagyobb. Ezek a helyek a lombkorona alsó részének külső, nagy felületű, sok aknát hordozó levelei. A korona belsejében, vastag ágakon elszórtan elhelyezkedő apró levelek, amelyeken csak egy vagy néhány aknát találni, sokkal kevésbé vonzó vadászterületek. Feltételezésünk szerint a kisméretű levelek alacsony parazitáltságát a parazitoid fémfürkészek táplálékkereső magatartása okozza.

#### 4.2. A vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitoid közössége

A 7 éves vizsgálatsorozatban Héderváron összesen 20 parazitoid fajt neveltünk ki és további két faj került elő az ártéri élőhelyekről. A parazitoid fajok száma Héderváron volt a legmagasabb, ami valószínűleg a diverzebb környezetnek és a vadgesztenyelevél-aknázómoly korábbi megtelepedésének tulajdonítható. A parazitoid közösség összetétele évről évre változott, és egyik esztendőben sem került elő mindegyik, az adott élőhelyről ismert faj. Héderváron a 2002. és 2004. években a fajok számában is visszaesés volt tapasztalható, ami feltehetően a kedvezőtlen időjárási viszonyokra vezethető vissza. Ezen az élőhelyen 5 faj a parazitoid közösség stabil tagjának bizonyult és mind a hét évben megjelent: a *Pnigalio agraulis*, a *Minotetrastichus frontalis*, a

*Baryscapus nigroviolaceus*, a *Closterocerus trifasciatus* és a *Cirrospilus pictus*. A *Pediobius saulius* nem találtuk 1998-ban, de a következő évtől fogva mindvégig a *C. ohridella* domináns vagy szubdomináns parazitoidja volt. A *M. frontalis* jelentősége ugyanakkor időben csökkenő tendenciát mutatott.

A parazitoid közösséget alkotó fajok száma 2001-től 2003-ig mindegyik vizsgált élőhely esetében nőtt, ami a vadgesztenyelevél-aknázómoly megtelepedését követő esztendőben irodalmi források szerint megszokott jelenség. A *M. frontalis* az ártéri élőhelyeken gyakori fajnak számít, hasonlóan a Héderváron évekkel korábban megfigyelt helyzetéhez, ami megerősíti a *C. ohridella* ártéri fákon való későbbi megjelenéséről kialakított elképzelésünket.

A parazitoid közösségek összetétele jelentős különbségeket mutatott a lombkoronaszintek között. 1999-2001-ben a felső szintből gyűjtött mintákból sikerült több fajt kinevelni, 2002-2003-ban az alsó szint mintái bizonyultak fajgazdagabbnak. Az aknázómoly parazitáltsága a felső lombkoronaszintben ugyanakkor növekedett az alsóhoz képest ebben az időszakban. Ezek a megfigyelések arra utalnak, hogy a két lombkoronaszintben a parazitoid közösség feltehetően más egyensúly felé tart. A felső szint egyensúlyi állapotát valószínűleg viszonylag kevés faj jellemzi, amely azonban magasabb parazitáltságot hoz létre az alsó szinthez képest.

A parazitoid fajok közül egyesek az alsó, mások a felső szintben voltak gyakoribbak, de preferenciájuk az évek során több faj esetében módosult. Jellemző példa erre a *P. saulius*, amely egyre inkább a felső lombkoronaszintet részesíti előnyben, jelentősen megnövelve a felső szintben kimutatott parazitáltságot.

A parazitoid közösségek két lombkoronaszintben tapasztalt különbsége legalább három tényezőre vezethető vissza: a fajok eltérő mikroklimatikus igényeire, az eltérő testméretre és a támadási időszakok különbözőségére. Valószínűleg mindhárom tényező szerepet játszik a parazitoid fajok lombkoronaszintek közötti megoszlásának alakításában, de a fajok arányainak állandó változása, fokozatos adaptációja és az időjárás változékonysága miatt jelenleg nem dönthető el egyértelműen, melyik faj esetében melyik meghatározó.

Az árnyékban ill. napon fejlődő levelek parazitoid fajszerelmének relatív különbsége növekedett a vizsgálati időszakban (2001-2004). Ez azt jelenti, hogy a napon fejlődő levelek parazitoid közössége jobban megőrzi változatosságát, mint az árnyékolt leveleké. Elképzelhető, hogy ez is a parazitoidok adaptációjának jele.

A kisméretű levelekben sokkal kevesebb fajt találtunk, mint a nagyobbakban. Előbbiekből mindössze a három kegyakoribb fajt sikerült kinevelnünk: a *Pediobius saulius*-t, a *Pnigalio agralest* és a *Minotetrastichus frontalis*-t.

Az ősszel (szeptemberben vagy októberben) ill. nyáron gyűjtött mintákból egy aknázómoly sem kelt ki a következő év januárjáig, viszont a parazitoidok – gyűjtési időponttól függően – részben január előtt, részben utána alakultak át imágóvá.

#### 4.3. A moly egyes fejlődési alakjainak parazitáltsága

A *C. ohridella* különböző korú fejlődési alakjai közül vizsgálatainkban a 4 hetes korúak (főképp III. és IV. fokozatú lárvák) bizonyultak a parazitoidok leggyakoribb célpontjainak.

A parazitoidok preferenciája a *C. ohridella* egyes fejlődési alakjai iránt meglehetősen különböző volt. A *Pediobius saulius* az idősebb, a *Pnigalio agraulis* pedig a valamivel fiatalabb fejlődési alakokat részesítette előnyben. A *Minotetrastichus frontalis* preferenciájára a kinevelt egy egyed alapján nem tudunk következtetést levonni.

#### 4.4. A vadgesztenyelevél-aknázómoly és parazitoidjainak rajzása, a moly egyes fejlődési alakjainak számított egyedsűrűsége és a fejlődésük szinkronizáltsága

A parazitoidok tavaszi rajzáscsúcsa a vadgesztenyelevél-aknázómoly telelő nemzedékének rajzáscsúcsától (IV. 21. ill. V. 3.) többé-kevésbé eltérő időpontban következett be. Egyes parazitoidok (*M. frontalis* és a *Pnigalio* fajok) korább, mások (*C. trifasciatus* és *B. nigroviolaceus*) későbbben rajzoltak a molynál. Véleményünk szerint a parazitoidok kémelése az avar megfelelő időpontban (a molyok rajzáscsúcsa előtt pár nappal) történő megsemmisítésével csak bizonyos esetekben lehetséges.

A vadgesztenyelevél-aknázómoly megfigyelt rajzástörvénye alapján megkíséreltünk számításokkal következtetni a különböző stádiumú molylárvák és –bábok levelekben kialakuló egyedsűrűségére. A moly első generációjának számított fejlődési ideje (67 nap) és az új nemzedék repülő imágóinak számításokkal kapott rajzáscsúcsa (július 13) jó egyezést mutatott a tényekkel, jelezve a számítási módszer létjogosultságát.

A jelentős egyedszámban kinevelt fémfürkészek közül a *Pediobius saulius* és a *Baryscapus nigroviolaceus* rajzását találtuk időben legközelebbinek az érett molystádiumok megjelenéséhez. Az évek során a *B. nigroviolaceus* részesedése a parazitoid közösségben nagymértékben csökkent, amiből arra lehet következtetni, hogy viszonylag késői rajzása elenére sem tudott megfelelően adaptálódni a *C. ohridella* gazdához.

A *Pnigalio agraulis* korábban rajzik a *Pediobius saulius*-nál, aminek szerepe lehet abban, hogy fiatalabb molylárvákat parazitál társánál.

#### 4.5. A *C. ohridella* parazitáltsága és a parazitoidok fellépési intenzitásának összefüggése

Megállapítottuk, hogyan változott a leggyakoribb parazitoid fajok fellépésének intenzitása a 2004-es év során Héderváron. A *P. saulius* augusztus végén volt a legaktívabb, ami a szabadon fejlődő levelekből IX. 18-tól megállapított magasabb parazitáltsági fokokban mutatkozott meg. A *Pnigalio agraulis* IX. 4-11-i héten tapasztalt intenzív peterakásának pedig a szabadon fejlődő levelekből október elején kimutatott magas parazitáltsági fok tulajdonítható.

#### 4.6. A vadgesztenyelevelek fertőzöttsége

Az egységnyi mennyiségű levélből kinevelt molyok száma jelentős változásokon ment át a vizsgált időszakban. Csaknem minden esetben, amikor az egy db levélre jutó molyok száma növekedett, a parazitáltsági fok csökkent és fordítva. Valamilyen oknál fogva az aknázómolyok számára kedvezőtlen években a parazitáltsági fok magasabb volt. A két jelenség között nem áll fenn jelentős ok-okozati viszony, mivel a parazitáltsági fok túl alacsony volt ahhoz, hogy a *C. ohridella* egyedszámát döntően befolyásolja.

A vizsgált négy élőhely fertőzöttségében nem találtunk jelentős különbséget. A moly egyedsűrűsége mindegyik élőhely esetében - a közöttük levő viszonylag nagy távolság ellenére - hasonlóan változott. A napsütéses órák magas száma, a magas napi középhőmérséklet és a kevés csapadék valószínűleg csökkenti a *C. ohridella* populáció egyedsűrűségét.

A felső lombkoronaszintből gyűjtött levelekből mindig kevesebb molyimágó volt kinevelhető, mint az alsó szintek azonos darabszámú leveleiből. Tapasztalataink megerősítik a korábbi megfigyeléseket, melyek szerint a moly elsősorban az alul elhelyezkedő levelekre rakja petéit, és a felsőbb lombkoronaszinteket csak a szezon második felében, szabad levélfelületeket keresve választja.

Éves átlagban az alsó lombkoronaszint leveleinek 100 grammjában fejlődő molyok száma nagyobb, mint a felső szint leveleinek esetében, amire azonban a parazitoidok működése jelentős befolyással lehet.

Az árnyékból gyűjtött mintákból levelenként kevesebb aknázómoly imágó volt kinevelhető, mint a napon fejlődőkből. A különbség meglehetősen nagy volt, és a vizsgálati időszakban növekedett. A jelenség oka feltehetően az, hogy az árnyékban fejlődő levelek aknái kétszer akkora területet foglalnak el, mint a napon fejlődő leveleken (Birner - Bohlander, 2004).

Az egy levélből kinevelhető molyok száma ugyanakkor abszolút értékben határozottan növekedett mindkét levéltípus esetében. A növekedés annak ellenére következett be, hogy az időjárás szárazabbra fordulása miatt a

levelekben a viszonyok a molylárvák számára egyre kedvezőtlenebbé váltak. Valószínűnek tartjuk, hogy fertőzöttségi szint növekedését az aknázómoly populáció stabilabbá válása okozta.

Megállapítottuk, hogy az árnyékolt és a napsütötte levelek egységnyi tömegre jutó fertőzöttségében nincs jelentős különbség. Ha a parazitoidok miatt elpusztult lárvákat is figyelembe vesszük, az egységnyi levéltömegre jutó aknák száma mindkét évben még magasabb is volt az árnyékban fejlődő levelek esetében. A jelenség hátterében feltehetően a két levéltípus felületegységre jutó tömegének különbsége áll (Birner - Bohlander, 2004).

Tapasztalataink szerint ugyanakkora darabszámú kisméretű levélből jóval kevesebb aknázómolyt lehet kinevelni, mint a nagyobb levelekből, tekintet nélkül azok elhelyezkedésére. Az egységnyi levéltömegből kinevelhető molyok egyedszámának összehasonlításakor azonban azt tapasztaltuk, hogy az a kisméretű levelek esetében messze a legmagasabb. Feltételezhető, hogy a vadgesztenyelevél-aknázómoly nőtényei több petét raknak ugyanarra a levélfelületre, ha az több kis levélre darabolódik, mint ha egységes felületet alkot. Mivel az apró leveleken az aknák kis száma miatt az aknázómoly lárvák nagyobb térrészben oszlanak meg, egyedsűrűségük kisebb és az egyedek közötti konkurencia kevésbé jelentős.

A lombkorona középső szintjén elhelyezkedő levelek a kinevelhető aknázómoly imágók száma tekintetében nem képeznek átmenetet az alsó és felső szintek között. Az egységnyi száraztömegre vonatkoztatott *C. ohridella* egyedszámot magasabbnak találtuk a középső lombkoronaszintben, mint az alsó vagy a felső szintekben. A parazitoidok működése következtében elpusztult molyok figyelembevételével pedig arra következtethetünk, hogy a középső szint leveleiben fejlődő aknázómolylárvák száma volt a legnagyobb az összes vizsgált levéltípus közül. A magas fertőzöttség feltehetően nem a levelek talajszinttől való távolságával, hanem azok árnyékolt elhelyezkedésével és viszonylag kis méretével van összefüggésben.

## 5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Eredményeink ellentmondanak annak a széles körben elterjedt nézetnek, mely szerint a honos parazitoidok vadgesztenyelevél-aknázómolyhoz való adaptációja nagyon lassú folyamat. Vizsgálataink szerint ez a folyamat meglehetősen gyors, de a kedvezőtlen időjárási viszonyok lassíthatják. Korábbi tanulmányokkal ellentétben azt tapasztaltuk, hogy a vadgesztenyelevél-aknázómoly körül stabil parazitoid közösség van kialakulóban.

2. Megállapítottam, hogy egymás követő évek során kezdetben csak az alsó, később viszont már a felső lombkoronaszintben is jelentős a *C. ohridella* parazitáltsága, tehát az őshonos parazitoid közösség abban a tekintetben is fokozatosan alkalmazkodik a gazda életmódjához, hogy nem hagyja kiaknázatlanul a felső szintekben található gazdag táplálékforrást.

3. Megállapítottam, hogy a vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitáltsága a kisméretű levelekben messze a legkisebb, mert a *C. ohridella* parazitoidjai előnyben részesítik azokat a leveleket, amelyekben a potenciális gazdáik egyedsűrűsége nagyobb, így a korona belsejében, vastag ágakon elszórta elhelyezkedő apró levelek, amelyeken csak egy vagy néhány aknát találni, sokkal kevésbé vonzóak számukra.

4. A kisebb forgalmú ártéri élőhelyekre a *C. ohridella* valószínűleg később jutott el, erre utal az ottani parazitáltság gyors növekedése és szezonon belüli nagy ingadozása, a közösség eltérő fajösszetétele.

5. Megállapítottam, hogy a parazitoid közösségek összetétele jelentős különbségeket mutat a lombkoronaszintek között. Ezek a megfigyelések arra utalnak, hogy a két lombkoronaszintben a parazitoid közösség más egyensúly felé tart: a felső szint közösségét egyensúlyi állapotában valószínűleg kevesebb faj alkotja, amely azonban magasabb parazitáltságot hoz létre, mint az alsóban.

6. Vizsgálataim szerint a parazitoidok leggyakoribb célpontjai összeségében a 4 hetes (főképp III. és IV. fokozatú) molylárvák. A *Pediobius saulius* a molynak valamivel idősebb, a *Pnigalio agraulis* a fiatalabb fejlődési alakjait részesíti előnyben.

7. Megállapítottam, hogy az árnyékolt levelekben kevesebb moly fejlődik, mint a napnak kitett levelekben, viszont bennük a moly parazitáltsága magasabb.

8. Megállapítottam, hogy a vadgesztenyelevél-aknázómoly nőtényei több petét raknak ugyanarra a levélfelületre, ha az több kis levélre darabolódik, mint ha egységes felületet alkot.

## 6. PUBLIKÁCIÓS LISTA

### Megjelent publikációk:

Horváth B. – Benedek P. (2001): Parasitoiden der Roßkastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) in Nordwest-Ungarn. Acta Agronomica Óváriensis **43**, (1) 35-48.

### Megtartott előadások:

1. Horváth B. – Benedek P. (2000): Előzetes vizsgálatok a vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986, Lepidoptera: Gracillariidae) parazitoidjairól Északnyugat-Magyarországon. Növényvédelmi Tudományos Napok, 2000. február 22-23.

2. Horváth B. – Benedek P. (2001): A vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986, Lepidoptera: Gracillariidae) parazitoid közösségének szerkezete két egymást követő esztendőben és a lombkorona két szintjében. Növényvédelmi Tudományos Napok, 2001. február 27-28.

### Lektorálás alatt álló vagy benyújtásra váró folyóiratcikkek:

1. Horváth B. – Benedek P.: Parasitization of the horse chesnut leafminer's (*Cameraria ohridella*) life stages and the relationships between the seasonal life cycles of the host and its parasitoids

2. Horváth B. – Benedek P.: Changes in the population density of the horse-chestnut leafminer, *Cameraria ohridella*, and of its parasitoid community at Hédervár during 7 consecutive years (1998 – 2004)

3. Horváth B. – Benedek P.: Development and parasitism of the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* in different leaf types and canopy levels

4. Horváth B. – Benedek P.: A vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*) populációinak és parazitoid közösségeinek változásai különböző élőhelyeken 2001 és 2003 között

5. Horváth B. – Benedek P.: A vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*) Európában