

A PTEROSTICHUS MELANARIUS
(COLEOPTERA: CARABIDAE)
ORIENTÁCIÓJA DIVERZ
MEZŐGAZDASÁGI
RENDSZEREKBE

Doktori értekezés tézisei

Tréfas Hajnalka
Szent István Egyetem Gödöllő
Növényvédelemtani Tanszék

2003.

Doktori iskola: Növénytermesztés- és Kertészettudományi
Doktori Iskola

Tudományág: Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok

Doktori iskola vezetője: Dr. Virányi Ferenc
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Növényvédelemtani Tanszék

Doktori iskola titkára: Dr. Gyulai Gábor
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Genetika és Növénynevelés Tanszék

Témavezető: Dr. Kozma Erzsébet
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Növényvédelemtani Tanszék

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

1. A munka előzményei, a kitűzött célok

A legtöbb elméleti munka a fokozott növényi biodiverzitás természetes ellenségekre gyakorolt pozitív hatását a táplálékviszonyok megváltozásával magyarázza. Adott természetes ellenség (harmadik trofikus szint) és a növényzet (első trofikus szint) viszonya ezzel szemben egy sor komplex, ok-okozati viszonyban lévő tényező összességének eredményképp alakul ki. A köztetermesztés, mint a biodiverzitás fokozására használt egyik módszer, megváltozott kémiai ingereket, növényzetstruktúrát, mikroklímát és zsákmányspektrumot biztosít ugyanazon növény monokultúrájához képest, melyek mind a természetes ellenségek kolonizációs folyamatait, mind rendszeren belül mutatott viselkedésüket befolyásolni fogják. Munkám során a *Pterostichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae) futóbogárfaj és a köztetermesztés kapcsolatát vizsgáltam. Az elvégzett kísérletek célkitűzése az alábbiak voltak:

1. A *P. melanarius* élőhelyválasztását befolyásoló kémiai hatások vizsgálata – Befolyásolja-e az állatok élőhelyválasztását különféle növényi illatanyagok illetve a fajtársak illatanyagainak jelenléte?
2. A *P. melanarius* mozgáskarakterisztikájának vizsgálata, és az azt befolyásoló kémiai tényezők – Befolyásolja-e a bogarak mozgását leíró egyes jellemzőket a növényi illatanyagok jelenléte?
3. A *P. melanarius* élőhelyválasztása szántóföldi körülmények között – Hogyan befolyásolja a az állatok aktivitását térben és időben az őket körülvevő vegetáció?
4. A *P. melanarius* tojásrakóhely-választását befolyásoló környezeti tényezők vizsgálata – Milyen mikroklimatikus és strukturális tényezők befolyásolhatják a nőstények tojásrakóhely választását?

2. Anyag és módszer.

A kísérleti munka laboratórumi vizsgálatokat (olfaktométeres, mozgáskompenzátoros kísérletek, tojásrakóhely választási kísérletek) és szántóföldi vizsgálatokat (imágó és lárvacsapdázás, jelölés-visszafogás alapú kísérletek) egyaránt magában foglalt.

Az olfaktométeres vizsgálatokban káposzta és fehérhere növényeket használtam fel. A bogarak olfaktometrikus reakcióit ép növényekkel (káposzta, fehérhere, illetve együtt nevelt káposzta és fehérhere), és természetes, illetve mesterséges úton károsított káposzta növényekkel szemben vizsgáltam. Kísérleteket végeztem ezen kívül az egyes ivarok egymás illatanyagaival szemben mutatott olfaktometrikus reakcióinak vizsgálatára.

A mozgáskompenzátorral végzett vizsgálatok során a *P. melanarius* mozgásjellemzőit bimbóskel, fehérhere és együtt nevelt bimbóskel és fehérhere növények illatanyagaival szemben vizsgáltam.

A szántóföldi kísérletek során árpa, bimbóskelel és fekete mustár monokultúráit és köztestermesztéses rendszereit vizsgáltam. A *P.melanarius* aktivitás-denzitását az egyes kultúrákban csapdázással állapítottam meg. A *P. melanarius* aktivitásának mérésére jelölés-visszafogásos kísérleteket végeztem, árpa és bimbóskelel monokultúrákban, illetve a két növény köztestermesztéses rendszereiben.

A *P. melanarius* tojásrakóhely-preferenciáit olyan, nagyméretű laboratóriumi arénákban vizsgáltam, ahol a nőstény egyedek választhattak nedves és száraz talaj, árnyékolt és nem árnyékolt területek, illetve struktúrált és nem struktúrált területek között.

A *P. melanarius* lárváinak aktivitás-denzitását csapdázással mértem, bimbóskelel monokultúrában és bimbóskelel és árpa köztestermesztéses rendszerében.

3. Eredmények

A *P. melanarius* olfaktometrikus reakciókat mutat ép növények illatanyagaira. A nőstények esetében valószínűsíthetőbb a növényi illatanyagok élőhelyválasztást módosító hatása, az olfaktométerben mért reakciók a különböző fajú növények kevert illatanyagainak kedveltségére utának. A nőstények élőhelyválasztása a hímekeket is befolyásolhatja, a hímeke a nőstények illatanyagaira az olfaktométerben mérhető reakciókat mutattak. A sérült növények illatanyagai a bogaraból nem váltottak ki mérhető reakciót.

A *P. melanarius* mozgásjellemzőit (pl. mozgáspálya hossza, mozgás egyenessége, aktivitás) a növényi illatanyagok befolyásolhatják. A hím és nőstény egyedek mozgásjellemzői közt illatanyagok jelenlététől függetlenül számos különbség figyelhető meg.

A *P. melanarius* szántóföldi kísérletekben eltérő csapdázott egyedszámokat mutatott a bimbóskelel különböző másodnövényekkel létrehozott köztestermesztéses rendszereiben. A bimbóskelel monokultúrában tapasztalható alacsony páratartalom és száraz talaj a ritka növényzettel kombinálva nagymértékben fokozott rövidtávú aktivitáshoz (jelölés-visszafogás), viszont a teljes szezonban alacsony egyedszámhoz (csapdázás) vezetett, ezt a hozzáadott árpa nem befolyásolta, a hozzáadott mustár viszont a szezonban csapdázható egyedszámot jelentősen megnövelte. A hozzáadott árpa kedvezőbbé tette a mikroklímát. A köztestermesztésre jellemző sűrűbb növényzet megnövelni tűnt a nappali aktivitást.

A nőstények több tojást raktak a sűrű növényzetre jellemző nedvességi, árnyékoltsági és struktúráltsági viszonyok közt, és a lárvák a köztestermesztésben nagyobb számban voltak csapdázhatóak.

4. Új tudományos eredmények

- a *P. melanarius* nőtények szignifikánsan több időt töltöttek együtt nevelt káposzta és fehérhere illatmezejében, mint a káposzta, a fehérhere illetve a kontroll illatmezőkben
- a *P. melanarius* hímek szignifikánsan több időt töltöttek a nőtények illatmezejében, mint a kontroll illatmezőkben
- a *P. melanarius* mozgásjellemzőiben (megtett út, mozgás egyenessége) az ép növények illatanyagai mérhető, szignifikáns változásokat okoznak
- a *P. melanarius* nem mutat széllal szembeni fixációt
- a *P. melanarius* nőtényei rövidebb utat tesznek meg, mint a hímek, és hosszabb inaktív periódusokat mutatnak
- a *P. melanarius* csapdázott egyedszámát a köztestermesztés a növénykombináció jellegétől függően befolyásolja
- a *P. melanarius* nappali-éjszakai aktivitásának arányát a köztestermesztés befolyásolhatja
- a *P. melanarius* csapdázással mérhető aktivitását a köztestermesztés (árpa+bimbóskel) nem befolyásolja szükségszerűen a monokultúrához (bimbóskel) képest
- a hím *P. melanarius* egyedek szántóföldön növénytípustól függetlenül aktívabbak, mint a nőtények
- a *P. melanarius* terjedése szántóföldön növénytípustól függetlenül lassú
- a köztestermesztés (árpa+bimbóskel) mikroklimatikus viszonyai kedvezőbbek a monokultúrában (bimbóskel) mérhető értékeknél
- a *P. melanarius* nőtényeinek tojásrakóhely-preferenciáját az árnyékoltság, talajnedvesség és a környezet struktúráltsága befolyásolja
- a *P. melanarius* lárvái nagyobb egyedszámban csapdázhatóak köztestermesztésben (árpa+bimbóskel), mint monokultúrában (bimbóskel)

5. Következtetések és javaslatok

A kísérletek értelmében a *P. melanarius* kolonizációját a korai időszakban nagy valószínűséggel a talajborítottság és a mikroklíma határozzák meg, ezek hatásait erősíthetik a növények illatanyagaira mutatott, mozgásjellemzőkben kifejezett reakciók. Mivel a bogarak sérült növények illatanyagaira nem mutattak reakciót, valószínű, legalábbis keresztes kultúrákban, hogy a *P. melanarius* nem orientál aktívan, nagyobb távolságokból a lombkárosítók jelenlétére. A fokozott biodivezitású rendszerek talajborítása, klímaadottságai a ritka növényzetű kertészeti monokultúrákhoz képest kedvezőbbek, illatanyagaik jelenlétében pedig a bogarak mozgásjellemzői módosulhatnak, de ez önmagában nem jelenti azt, hogy az adott terület *P. melanarius* populációja a köztestermesztés rendszerben fog akkumulálódni, mert az a környező parcelláktól, illetve a parcellákat körülvevő egyéb növényektől is függ. Az adott növényzetben (parcellában, táblában) megtelepedő (vagy a talajból eleve ott előbújó) bogarak élőhelyüket nem szívesen hagyják el, erre utal az egyedek feltűnően lassú terjedése, ezt a hatást az élőhelyet körülvevő, attól gyökeresen eltérő jellegű növényzet még erősítheti is. Különösen a

lassabb mozgású, passzívabb nőstények esetében valószínűleg a szezonon belüli, élőhelyek közötti mozgás, az új lárvageneráció a szezon végén tehát valószínűleg azon a területen fog megjelenni és áttelelni, melyet a nőstény a szezon elején megválasztott. Mindez összhangban van azokkal a megállapításokkal, melyek a táblán belüli biodiverzitás fokozását ajánlják, azzal érvelve, hogy a természetes ellenségek így nagyobb eséllyel találják meg a számukra kedvező életfeltételeket. A lárvaként telelő futóbogarak szempontjából a biodiverzitást valóban érdemesebbnek tűnik táblán belül (például köztestermesztéssel) fokozni. Az itt bemutatott eredmények alapján levonható viszont az a következtetés is, hogy a futóbogarak szempontjából nem mindegy, hogy a biodiverzitás fokozása céljából milyen növényfajokat kombinálunk. Az árpa és a bimbóskelel együtt termesztése a *P. melanarius* esetében nem volt kedvező, mert az árpához képest csökkentette a bogarak abundanciáját, a bimbóskelelhez képest pedig nem okozott változást az egyedszámban. A mustár és a bimbóskelel együtt termesztése a bogarak egyedszámát ezzel szemben jelentősen megnövelte. Gyakorlati szempontból mindazonáltal egyik kombináció sem javasolható, mert a bimbóskelel termése mindkét rendszerben drasztikusan csökken a kompetíció miatt. A két kísérleti területen csapdázott egyedszámok eltérése, melyet a jelölés-visszafogásos kísérlet során aktivitásban mérhető eltérés nem idokolt, arra utal, hogy növényzettől független területi tényezők a bogarak populációdinamikájában kis földrajzi távolság esetében is szerepet játszhatnak.

Akárcsak a kolonizációt, a bogarak táblán belüli aktivitását is a növényessűrűség és a mikroklíma szabják meg, a növényi illatanyagok lehetséges befolyása mellett. Táblán belül, hosszútávon, már a zsákmányszervezetek jelenléte és eloszlása is meghatározó lehet. Csapdázáson alapuló módszerekkel a fokozott aktivitás és a zsákmányszerző magatartás összefüggéseit nem lehet megállapítani, mert a nagyobb aktivitás mind kedvező, mind kedvezőtlen körülmények következtében kialakulhat. A növényzet táplálkozásra gyakorolt hatását részletes viselkedésvizsgálatokon alapuló kutatásokkal kell alátámasztani. A sűrűbb növényzetben a csapdázás során tapasztalható nagyobb nappali aktivitás mindazonáltal a zsákmányszerzésre fordított idő megnövekedésére utalhat.

A szaporodási időszak új motivációkat hoz magával, a párkeresést és a megfelelő tojásrakóhely kiválasztását. A tojásrakóhely preferenciát vizsgáló kísérletek, illetve a lárvacsapdázás eredményei szerint a sűrűbb növényzetű, nedvesebb mikroklímájú területek kedveznek a bogarak tojásrakásának és a lárvák felszíni aktivitásának. Ezek az eredmények ugyanakkor arra is figyelmeztetnek, hogy a kedvező növényzettípusokban magas aktivitást mutató, nagyszámú lárvára a talajművelés és az egyéb mezőgazdasági munkák fokozottabb negatív hatást gyakorolhatnak.

A kísérletek eredményei alapján olyan másodnövény javasolható, mely korán és jelentős talajborítást ad, ugyanakkor a főnövény növekedését nem gátolja meg. Ez valószínűleg egyetlen másodnövény használatával nem oldható meg.

Értekezéshez kapcsolódó tudományos publikációk listája

Publikációk magyar nyelven, lektorált kiadványokban

- Bujáki, G. - Kádár, F. - Kárpáti, Z. - Tóth, F. - **Tréfás, H.** (1997). Őszibúza-futóbogár faunájának összehasonlítása az azt körülvevő élőhelyekével. Növénytermelés, 313-319.
- Tréfás, H.** – Christal, A. – McKinlay, R. G. – Armstrong, G. – Bujáki G., (2001): Kísérletek a *Pterostichus melanarius* (Illiger)(Coleoptera: Carabidae) gyommag fogyasztásának felmérésére. Növényvédelem, 3: 115-122.

Publikációk idegen nyelven, lektorált kiadványokban

- Tréfás, H.** – Canning, H. – McKinlay, R. G. – Armstrong, G. – Bujáki, G. (1998). Olfactory responses of *Pterostichus melanarius* Illiger (Coleoptera: Carabidae) to cabbage (*Brassica oleracea* L.) and white clover (*Trifolium repens* L.), Növényvédelem, 13:(különszám) 35-45.
- Tréfás, H.** – Canning, H. – McKinlay, R. G. – Armstrong, G. – Bujáki, G. (2001). Preliminary experiments on the olfactory responses of *Pterostichus melanarius* (Illiger)(Coleoptera: Carabidae) to intact plants. Agriculture and Forest Entomology, 3:1:71-76.
- Bukovinszky, T. – **Tréfás, H.** - van Lenteren, J. C. - Vet, L. E. M. – Fremont J. (2003) : Plant competition in pest suppressive agro-ecosystems complicates evaluation of herbivore responses. Agriculture, Ecosystems and Environment, in press

Publikációk konferencia kiadványokban

- Tréfás, H.** – Canning, H. – McKinlay, R. – Bujáki, G. (1998). A *Pterostichus melanarius* Illiger (Coleoptera: Carabidae) élőhelymegválasztási stratégiájának olfaktométeres vizsgálata. 44. Növényvédelmi Tudományos Napok, p. 76.
- Pék, Z. – Bujáki, G. – Bukovinszky, T. – **Tréfás, H.** (1999). A köztestermesztés hatása a káposztafélék domináns kártevőire. 45. Növényvédelmi Tudományos Napok, p. 73.
- Tréfás, H.** – Crystal, A. – Mckinlay, R. G. – Armstrong, G. – Bujáki, G. (1999). Előzetes kísérletek a *Pterostichus melanarius* Ill. (Coleoptera: Carabidae) gyommagfogyasztásának felmérésére. 45. Növényvédelmi Tudományos Napok, p. 85.
- Bukovinszky, T. – **Tréfás, H.** – Winkler, K. – van Lenteren, J. C. – Vet, L. E. M. –

Bujáki, G., (2001). Kártevők felmérése bimbóskel-árpa köztestermesztéses rendszerben, különös tekintettel a *Plutella xylostella*-ra és a *Brevicoryne brassicae*-re. 47. Növényvédelmi Tudományos Napok, p. 76.

Tréfás, H. - Bukovinszky, T. – van Lenteren, J. – Bujáki, G. (2003). Activity and dispersal of a generalist predator (*Pterostichus melanarius*, Col.: Carabidae) in intercrops and monocrops of Brussel sprouts and brewer's barley – preliminary results. IOBC/WPRS Bulletin: Landscape Management for Functional Biodiversity, 26(4):173-179.

Tréfás, H. – van Lenteren, J. C. (2003). Preferences for egg laying sites in *Pterostichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae). Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Ecological Society (N. E. V.), in press

Poszterek:

Tréfás, H. – van Lenteren, J. C. (2003). Preferences for egg laying sites in *Pterostichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae). 15e Nederlandse Entomologendag, Groeningen, 19 December 2003