

## Zoológiai kutatások a gépi kaszálás hatásának vizsgálatára hat magyarországi tájegységben\*

DÉRI ESZTER<sup>1</sup>, HORVÁTH ROLAND<sup>1</sup>, LENGYEL SZABOLCS<sup>2</sup>,  
NAGY ANTAL<sup>3</sup> és VARGA ZOLTÁN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1.  
E-mail: *d\_eszter@yahoo.com*

<sup>2</sup> Debreceni Egyetem, Ökológia Tanszék, H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

<sup>3</sup> Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

**Összefoglalás:** A kaszálás hazánkban a gyepek mezőgazdasági hasznosításának egyik elterjedt formája. Ennek ellenére a kaszálás technológiájának és időzítésének a különböző gyeplakó állatokra gyakorolt hatásáról keveset tudunk. Kutatásunk célja a gépi kaszálásnak az élővilágra gyakorolt hatásainak vizsgálata három időléptékben hazánk hat különböző tájegységében (Bihari-sík, Beregi-sík, Borsodi-Mezőség, Csákvári-rét, Heves-Borsodi-dombság, Putnoki-dombság). Jelen dolgozatban a három éves kutatási program első évének előzetes eredményeit ismertetjük. A kaszálás előtti alapállapot-felmérések során számos, természetvédelmi szempontból értékes, védett állatfajt mutattunk ki a mintavételi területeken, amely a vizsgált élőhelyek, és eredményeink természetvédelmi jelentőségére utal. Eredményeink azt mutatják, hogy a kaszálás rövidtávú hatása kapcsolatban áll a vizsgált ízeltlábú csoportok mobilitásával: a nagy mobilitású egyenesszárnyúak fajszáma és egyedszáma közvetlenül a kaszálást követően csökkent le, míg a kevésbé mobilis pókok esetén ez csak egy nappal később volt kimutatható. A fajsám szezonális csökkenése kisebb volt a nem kaszált bűvósávokban, mint a kaszált területeken, mely eredmény a bűvósávok pozitív szerepére utal. A kaszálás következtében sérült, illetve elpusztult állatok vizsgálata azt mutatta, hogy a gyors és alacsony vágólappal végzett kaszálás okozza a legnagyobb pusztulást és a kaszagép lassú haladása csökkentheti a negatív hatásokat. Kutatásunk további két évében a kaszálás kísérletes vizsgálatával felmérjük a gépi kaszálás több élőlény-csoportra gyakorolt hatását, illetve javaslatokat teszünk a kaszálók biológiai sokféleségének megőrzése szempontjából optimális kaszálási technológiai eljárásokra.

**Kulcsszavak:** Bihari-sík, Beregi-sík, bűvósáv, pókok, egyenesszárnyúak.

### Bevezetés

Az Európai Unióban, így a közelmúltban hazánkban is egyre jelentősebbé váltak az agrár-környezetvédelmi programok, melyek keretein belül egyre több gazdálkodó részeseül támogatásokban, kompenzációban, melyért cserébe különböző előírásokat kell betartaniuk az élővilág védelme érdekében. Az agrár-környezetvédelmi programok hatékonysága a biológiai sokféleség védelmében azonban mindmáig vitatott (KLEIJN et al. 2001, 2003). KLEIJN et al. (2001) a Hollandiában 1981 óta zajló agrár-környezetvédelmi programok vizsgálatával

---

\* Előadták a szerzők a 3. Szünzoológiai Szimpóziumon (Budapest, 2007. március 5-6.).

kimutatták, hogy a gazdálkodók számára előírt kezelések a különböző élőlénycsoportokra különbözőképpen hatottak, így a programok pozitív hatása nem egyértelmű. Ezt a későbbiekben egy több országra kiterjedő tanulmánnyal is alátámasztották (KLEIJN & SUTHERLAND 2003), ahol összesen 62, az Európai Unió öt régi tagállamában zajló programot vizsgáltak meg. Eredményeik szerint az agrár-környezetvédelmi programokról kevés a megfelelően megtervezett, objektív és összehasonlításra alkalmas vizsgálat, mert a legtöbb esetben nem zajlik monitorozás a kezelt területeken. A kevés elfogadható vizsgálat is egymásnak ellentmondó eredményekre jutott. Volt, ahol az agrár-környezetvédelmi programok előírásai szerint megváltoztatott gazdálkodás ténylegesen növelte a biodiverzitást, de sok esetben nem volt különbség, illetve esetenként a sokféleség csökkent.

A különböző eredmények egyik oka lehet, hogy a különböző mezőgazdasági tevékenységek hatásai nagymértékben különbözhetnek az egyes élőlénycsoportokban. A kaszálás és a legeltetés hatása például más és más lehet, attól függően, hogy milyen csoportot vizsgáltak. A növényzet esetében például a legeltetés volt előnyösebb a sokféleség fenntartásában (KLIMEK et al. 2007), míg a haris-állomány fennmaradása szempontjából a kaszálás tűnt a megfelelő kezelésnek (BERG & GUSTAFSON 2007). Kézenfekvő következtetés, hogy a természetvédelmi tevékenység fontos feladata eldönteni, hogy a sok élőlény közül melyik a „legfontosabb”, mely faj(ok)ra kell elsősorban tekintettel lenni, hiszen a legtöbb esetben képtelenség minden állat- és növényfaj szükségleteit egyszerre figyelembe venni (KLEIJN et al. 2006).

Hazánkban 2002-ben indult a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP), melyet 2004 és 2006 között a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv, majd ezt követően az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program váltott fel. Szinte mindegyik részprogramban megtalálhatóak a gyepekre vonatkozó gazdálkodási-kezelési előírások, és mivel Magyarország területének 13%-a gyeperültetésű ágba tartozik, ezen korlátozásoknak nagy jelentősége van a biológiai sokféleség fennmaradása szempontjából. A gyepterületek hasznosításának legelterjedtebb módja hazánkban a legeltetés és a kaszálás. E két fő hasznosítási mód közül hazánkban eddig elsősorban a legeltetés biológiai sokféleségre gyakorolt hatását vizsgálták, melyek a vizsgált taxontól függően eltérő eredményekre jutottak (BATÁRY et al. 2007a, 2007b, 2007c). A kaszálásról azonban jóval kevesebbet tudunk. Néhány külföldi vizsgálat – elsősorban az IUCN Vörös Könyvben szereplő haris védelme kapcsán – foglalkozott a kaszálás általános hatásaival (KNOP et al. 2006), a búvósávok szerepével (TYLER et al. 1998), illetve a kaszálás irányával és időpontjával (STOWE & GREEN 1997). Hazánkban, 2004–2005-ben a Pro Vértes Közalapítvány végezte az első vizsgálatot a kaszálás hatásairól, illetve fogalmazott meg természetvédelmi javaslatokat (VISZLÓ & KARSA 2005). Többek között megállapították, hogy a lassabb, magasabb vágáslapú kaszálás kevesebb kárt okoz az állatvilágban, javasolták a július 15. utáni kaszálást, elsősorban a földön fészkelő madarak igényeit figyelembe véve, és adatokkal támasztották alá a vadriasztó lánc használatának előnyeit is.

Kutatásunk általános célja az agrár-környezetvédelmi programok kaszálásra vonatkozó előírásainak vizsgálata, javítása, újabb és/vagy részletesebb ajánlások megfogalmazása. A kutatásban Magyarország hat tájegységén vizsgáljuk a kaszálás különböző időbeli, térbeli és technológiai aspektusának a növényekre és számos állatcsoportra gyakorolt hatásait. Az eredmények alapján javaslatokat teszünk a kaszálás optimális időpontjára és térbeli elrendezésére (búvósávok szerepének vizsgálata) és az állatokban a legkevesebb kárt okozó kaszálási módokra (kaszagép típusa, sebessége, a vágólap magassága stb.). Mivel a kaszálás hatása

élőlénycsoportonként változhat, igyekeztünk minél szélesebb körű mintavételekkel, minél több állatcsoportot figyelembe véve vizsgálni a kaszálás hatásait. Jelen dolgozatban a három éves kutatási program első évének előzetes eredményeit ismertetjük.

### **Anyag és módszer**

Kutatási helyszíneink hazánk hat különböző tájegységében (Bihari-sík, Beregi-sík, Borsodi-Mezőség, Csákvári-rét, Heves-Borsodi-dombság, Putnoki-dombság) helyezkednek el. A mintaterületek nagy része nedves gyepek közé sorolható, illetve néhány helyen száraz és félszáraz gyepeken is folytak vizsgálatok. A hat helyszínen összesen közel 1000 hektárt kezelnek, a kaszálás mellett egyéb kezelésekkkel (például legeltetés, szárzúzás), melyek hatásait szintén nyomon követjük, de jelen dolgozatban csak a kaszálás hatására bekövetkező változásokról esik szó.

A mintavétel egységes protokollok szerint zajlott minden helyszínen. A növényzetlakó ízeltlábúak közül a pókokat (Araneae) és az egyeneshárnyúakat (Orthoptera) fűhálózással gyűjtöttük. Évente négy alkalommal (május-június, kaszálás előtt illetve után, valamint augusztus-szeptember) végeztünk fűhálós mintavételt a kaszálás közvetlen, egynapos illetve szezonális távú hatásainak vizsgálatára. A májusi-júniusi alapállapot felmérés során minden területen minden mintavételi helyen három transzekt mentén 200 csapásos fűhálózást végeztünk. A második, kaszálás előtti mintavétel két részből tevődött össze: egy nappal a kaszálás előtt a kaszálandó, illetve a búvósávnak kijelölt terület ismételt fűhálós felméréséből, majd közvetlenül a kaszagép elhaladása előtt végzett, 1×1 méteres kvadrátban történő, egyeléssel kiegészített fűhálózásból. A harmadik, kaszálás utáni mintavétel szintén két részből állt: a kaszagép után közvetlenül elhelyezett 1×1 méteres kvadrát részletes átvizsgálásából, majd a kaszálás után egy nappal, mind a meghagyott területen (búvósávban), mind pedig a kaszált területen végzett 200 csapásos fűhálózásból. Az augusztus-szeptemberi mintavétel az alapállapot-felméréssel megegyező volt.

A négy mintavételi alkalom lehetőséget adott a kaszálás közvetlen hatásának vizsgálatára az 1×1 méteres kvadrátokban a kaszagép elhaladása előtt és után gyűjtött, illetve talált sérült állatok mennyiségének összehasonlításával. A kaszálás egynapos hatását a kaszálás előtti és utáni napon gyűjtött adatokkal mértük, míg a kaszálás szezonális hatásaira a nyár eleji és az őszi mintavételek (illetve majd a következő évi nyár eleji mintavétel) adatainak összevetéséből következtettünk.

Egyes helyszíneken a futóbogarakat (Carabidae) Barber-féle talajcsapdákkal gyűjtöttük, míg a lepkefajokat transzekt menti számlálásokkal regisztráltuk. Mivel ezek a vizsgálatok elsősorban a területek ízeltlábú együtteseinek teljesebb feltérképezését szolgálták, ezért ezeket az adatokat statisztikailag nem elemeztük. A talajcsapdázás során területenként általában 5–5 talajcsapdát helyeztünk ki és háromhetenként történt az ürítés június és szeptember között. A talajcsapdákból élő és konzerváló folyadék-ként 50%-os etilén-glikolt alkalmaztunk, a fogott fajokat 75%-os alkoholban tartósítottuk.

A 2006-os év csapadékos, hűvös időjárása miatt a kutatási helyszínek egy részén a kaszálásokat nem az előre eltervezett módon és időpontban kiviteleztek így a jelen dolgozatban a Bihari-sík Tájvédelmi Körzet (TK) és a Beregi-sík TK területén végzett vizsgálatok

eredményeit mutatjuk be. A bihari-síki mintavételi terület (hét helyszín, 38 mintavételi hely) Földes község mellett, a Kálló-hát és Andaháza-puszta nevű részen található. Az összesen 50 hektáros terület rendkívül mozaikos, és többféle kezelés alatt áll. A kaszálás közvetlen, közepes és hosszabb távú hatásainak vizsgálatát kisméretű (2–8 ha), viszonylag homogén élőhelyfoltokban végeztük. A Beregi-síkon a mintavételi területek Fehérgyarmat, Fülesd, Márokpapi és Tiszakerecseny települések környékén helyezkedtek el. A területek mérete 5 és 33 ha között változott, és itt elsősorban a kaszálás közvetlen, sérülést vagy pusztulást okozó hatását vizsgáltuk.

A kaszálást mindkét helyszínen rotációs vágástechnológiájú dobkaszával, kétféle vágáslapmagassággal (alacsony: 3–5 cm, magas: 8–10 cm) és két különböző sebességgel (lassú: 3–5 km/h, gyors: 8–9 km/h), azaz összesen négy különböző módon végezték. A búvósávok szerepének vizsgálatához 20 méter széles gyepsávokat hagytak kaszálatlanul.

A statisztikai elemzésekhez páros t-tesztet, Kruskal-Wallis nemparametrikus tesztet, Wilcoxon-tesztet és kétutas varianciaanalízist alkalmaztunk. A parametrikus statisztikai próbák alkalmazhatóságának feltételeit minden esetben ellenőriztük. Az elemzéseket az SPSS for Windows 11.0 programcsomaggal végeztük.

## Eredmények

### *Faunisztikai eredmények*

A mintavételek során, a bihari területen összesen 29 egyenesszárnyúfaj 2335 egyedét, 78 pókfaj 3164 egyedét és 38 futóbogár faj 1024 egyedét találtunk. A Beregi-síkról 17 egyenesszárnyú faj 995 egyede, 55 pókfaj 2311 egyede és a Kaszonyi-hegyről 25 futóbogárfaj 1162 egyede került elő.

Sok értékes, ritka és védett fajt találtunk a mintavételek során a hat területen. A csákvári Csíkvarsai-réten előkerült egy valószínűsíthetően tudományra új *Enoplognatha* pókfaj, ami azért „valószínűleg” új, mert eddig csak nőstény egyedeket találtak a fajból. Ugyanitt megtalálható a fokozottan védett magyar tarsza (*Isophya costata* BRUNNER VON WATTENWYL, 1878), a védett nagy tűzlepke (*Lycaena dispar rutila* WERNEBURG, 1864), a ritka pemetefűbusalepke (*Carcharodus floccifera* ZELLER, 1847). Ugyanezen területen ritkán tapasztalható magas denzitásban fészkel a fokozottan védett haris (*Crex crex* LINNÉ, 1758), mely miatt a kaszálást halasztani kellett.

A Bihari-síkon találtunk több ritka vagy nemrég leírt pókfajt (például *Philodromus pulchellus* LUCAS, 1846, *Sitticus inexpectus* LOGUNOV & KRONESTEDT, 1997), a védett törös szöcskét (*Gampsocleis glabra* HERBST, 1786) és a védett mezei futrinkát (*Carabus granulatus* LINNÉ, 1758) is.

A borsodi-mezőségi területeken nagy kiterjedésű sziki kocsordos (*Peucedanum officinale*) állományokhoz kötődik a fokozottan védett nagy szikibagoly (*Gortyna borelli lunata* FREYER, 1839). Kevésbé nedves években, a Borsodi-Mezőségekben is nagyobb mennyiségben lehet találkozni a harissal.

A talajlakó futóbogarak vizsgálatakor a Beregi-síkon sok olyan fajt találtunk, amelyek jellemzően hegy- és dombvidéki élőhelyeken fordulnak elő, de megvannak a mintavételi helyeinken is (például *Abax parallelepipedus* PILLER & MITTERPACHER, 1783, *Calosoma sycophanta* LINNÉ, 1758).

A Kaszonyi-hegyen előkerült a fokozottan védett erdélyi futrinka (*Carabus hampei* KÜSTER, 1846), melynek jelenleg öt biztos előfordulási helye (Kaszonyi-hegy, Dédai-erdő, Beregszászi-erdő, Tarpai-hegy és környéke, valamint Tiszabecs) közül – az eddigi vizsgálatok alapján – a kaszonyi-hegyi populáció tűnik a legnagyobbknak.

### A kaszálás hatása

A kaszálás közvetlen hatását az 1×1 méteres kvadrátokban közvetlenül a kaszálás előtt és közvetlenül a kaszálás után gyűjtött faj- és egyedszám alapján, két, mobilitásukban eltérő csoporton, az egyenesszárnyúakon és a pókokon vizsgáltuk.

A mobilisabb csoport, az egyenesszárnyúak faj- és egyedszáma jelentősen lecsökkent a kaszálás után (1. ábra, fajszaám: páros  $t_{22} = 4,702$ ,  $p < 0,001$ ; 2. ábra, egyedszám: páros  $t_{22} = 4,720$ ,  $p < 0,001$ ). A kevésbé mobilis pókok esetében nem találtunk szignifikáns különbséget közvetlenül a kaszálás előtt és után (1–2. ábra).

A Beregi-síkon a kaszálás után összesen 78 sérült állatot és 17 elkaszált hangyabolyt találtunk az átvizsgált közel 6000 m<sup>2</sup>-en. A legtöbb sérült állat azonosítatlan lepkehernyó (39 db) és egyenesszárnyú (21) volt, de számos elevenszülő gyík (*Zootoca vivipara* JACQUIN, 1787, 7 db) és elvéve egyéb állat [4 kisemlős, imádkozó sáska (*Mantis religiosa* LINNÉ, 1758), szitakötő-imágó, 2 erdei béka (*Rana dalmatina* BONAPARTE, 1840), vízisikló (*Natrix natrix* LINNÉ, 1758), rezes futrinka (*Carabus ullrichi* GERMAR, 1824) és azonosítatlan báb] is a kaszálás áldozatául esett.

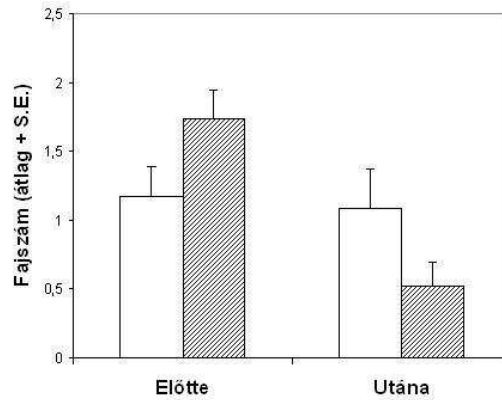
A sérült állatok száma nem különbözött szignifikánsan az alacsony/magas vágólap-szinttel és a lassú/gyors sebességgel végzett kaszálások között (3. ábra) (Kruskal-Wallis teszt, n.s.), habár a legtöbb sérült egyed a várakozásainknak megfelelően az alacsony-gyors kaszálási mód esetében találtuk. Némileg meglepő volt, hogy a legalacsonyabb sérülési számmal nem a legkímélőbbnek várt magas/lassú kaszálási mód járt, hanem az alacsony/lassú kaszálás (3. ábra), habár a különbségek nem voltak szignifikánsak.

A kaszálás közepes távú hatásának vizsgálatakor szintén a pókok és az egyenesszárnyúak faj- és egyedszámának változását elemeztük a Bihari-síkon a kaszálás előtt és után egy nappal. A közvetlen hatással ellentétben, az egynapos léptékben az egyenesszárnyúak fajszaám és egyedszáma nem változott (4–5. ábra), viszont a pókok egyedszáma szignifikánsan, a fajszaám pedig marginálisan szignifikánsan kisebb volt a kaszálás után, mint azelőtt (4. ábra, fajszaám: Wilcoxon  $Z = 1,892$ ,  $p = 0,059$ ; 5. ábra, egyedszám: Wilcoxon  $Z = 2,047$ ,  $p = 0,041$ ).

A bűvósávok szerepének illetve a kaszálás hosszú távú hatásának vizsgálatát a júniusi alapállapot és az őszi mintavétel összehasonlításával végeztük a növényzetlakó pókok esetén. A pókok összesített fajszaám csökkent kora nyárról őszi (6. ábra, kétutas ANOVA,  $F_{1,20} = 26,847$ ;  $p < 0,001$ ), míg a bűvósávnak nem volt szignifikáns hatása a fajszaámra.

A bűvósáv és a mintavételi időpont közötti interakció (bűvósáv×szezón interakció  $F_{1,20} = 6,551$ ;  $p = 0,019$ ) azonban arra utalt, hogy a szezonális csökkenés máshogy zajlott le a

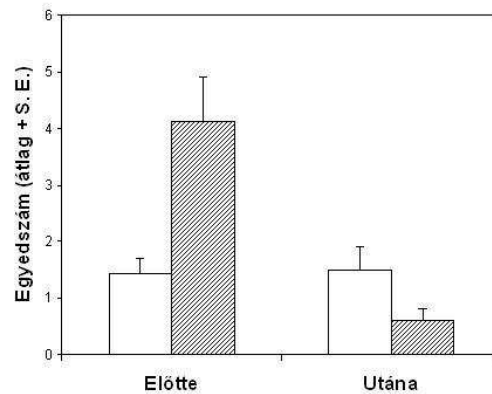
búvósávban és a lekaszált területeken. Az interakció oka, hogy a pókok fajgazdagsága szezonálisan jóval nagyobb mértékben esett vissza a kaszált területeken, míg a búvósávokban kevésbé csökkent a fajszám ősre (6. ábra). Ez az eredmény arra utalhat, hogy a búvósávok valóban menedéket nyújthatnak a pókfajoknak.



**1. ábra.** Pókok és egyenesszárnyúak fajszáma közvetlenül a kaszálás előtt és után, az 1×1m nagyságú kvadrátokban a bihari területen. A pókok fajszáma nem változott, míg az egyenesszárnyúaké csökkent.

Jelmagyarázat: üres oszlop: pókok, sávozott oszlop: egyenesszárnyúak.

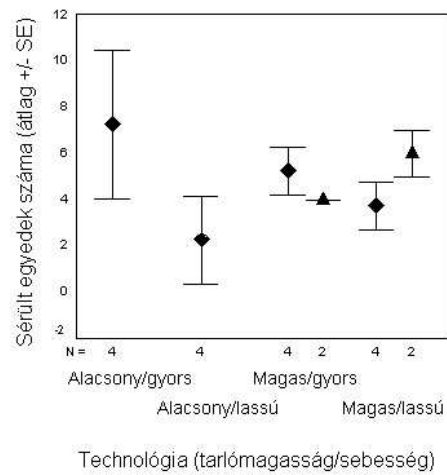
**Figure 1.** Species number of spiders and orthopterans sampled directly before and after mowing of 1×1m quadrats in the Bihar area. The number of spider species did not change while that of orthopterans decreased. Legend: open bars: spiders, hatched bars: orthopterans.



**2. ábra.** Pókok és egyenesszárnyúak egyedszáma közvetlenül a kaszálás előtt és után, az 1×1m nagyságú kvadrátokban a bihari területen. A pókok egyedszáma nem változott, míg az egyenesszárnyúaké csökkent.

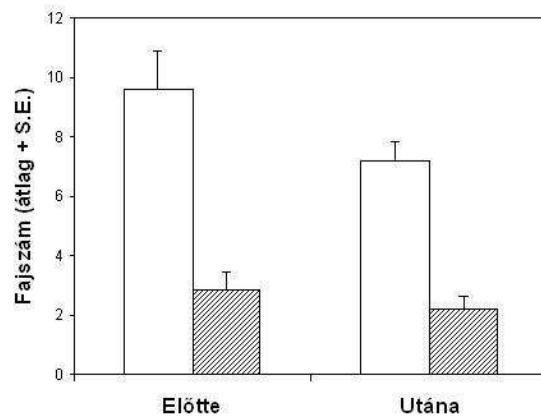
Jelmagyarázat: üres oszlop: pókok, sávozott oszlop: egyenesszárnyúak.

**Figure 2.** Number of individuals of spiders and orthopterans sampled directly before and after mowing of 1×1m quadrats in the Bihar area. The number of individuals did not change for spiders but decreased for orthopterans. Legend: open bars: spiders, hatched bars: orthopterans.



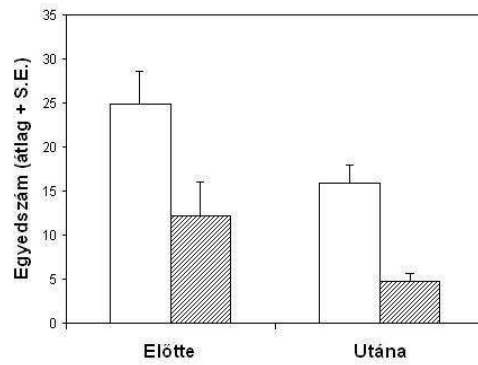
**3. ábra.** Sérült állatok egyedszáma közvetlenül a kaszógép elhaladása után vizsgálva, a négy különböző módon beállított dobkasza (illetve szárzúzó) esetén. Jelmagyarázat: rombusz: dobkasza, háromszög: szárzúzó.

**Figure 3.** Number of injured individuals found in differently mown (and one stalk-crashed) areas. Legend: rhombus: mowing machine, triangle: stalk crushing machine.



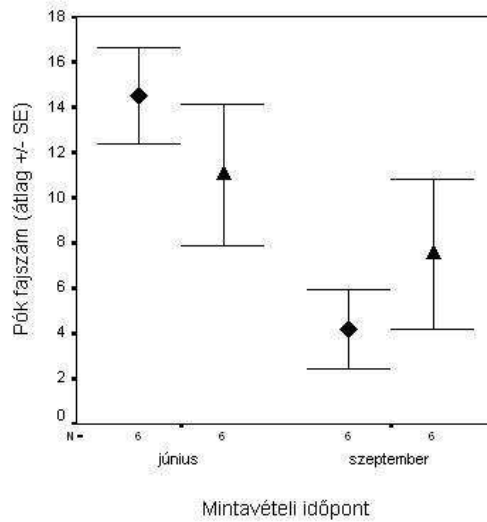
**4. ábra.** Pókok és egyenesszárnyúak fajszáma a kaszálás előtt és után 1 nappal a bihari területen. Az egyenesszárnyúak fajszáma nem változott, míg a pókoké csökkenő tendenciát mutat. Jelmagyarázat: üres oszlop: pókok, sávozott oszlop: egyenesszárnyúak.

**Figure 4.** Species number of spiders and orthopterans sampled 1 day before and after mowing in the Bihar area. The number of species did not change for orthopterans but decreased for spiders. Legend: open bars: spiders, hatched bars: orthopterans.



**5. ábra.** Pókok és egyenestűk egyedszáma a kaszálás előtt és után 1 nappal a bihari területen. Az egyenestűk egyedszáma nem változott, míg a pókoké csökkent. Jelmagyarázat: üres oszlop: pókok, sávozott oszlop: egyenestűk.

**Figure 5.** Number of individuals of spiders and orthopterans sampled 1 day before and after mowing in the Bihar area. The number of individuals did not change for orthopterans but decreased for spiders. Legend: open bars: spiders, hatched bars: orthopterans.



**6. ábra.** A meghagyott búvósávok szerepe a pókok fajszámán vizsgálva. A pókok fajszáma ősze nagyobb mértékben csökkent a kaszált területeken, mint a búvósávban. Jelmagyarázat: rombusz: kaszált terület, háromszög: búvósáv.

**Figure 6.** The effect of refuge-strips on the number of spider species. The number of species decreased by autumn faster in mown areas than in refuge-strips. Legend: rhombus: mown areas, triangle: refuge-strips.



## Értékelés

Kutatásunkban a fajszám csökkenése a különböző mobilitású csoportoknál különböző időléptékben jelentkezett. Míg a jól mozgó egyenesszárnyúak faj- és egyedszáma a kaszálás után közvetlenül csökkent le, és egy nappal később nem volt statisztikailag kimutatható különbség, addig a kevésbé mobilis pókoknál fordított volt a helyzet. E jelenség magyarázata lehet, hogy a nagy mozgóképességű állatok már többnyire a kaszagép elhaladása előtt elmenekülnek, míg a lassabbaknak ehhez több idő kell. A kaszálás után maradó nyílt, rövid növényzettel borított területet a pókok valószínűleg nem kedvelik (például a megnövekedett predációs veszély, illetve a táplálék/búvóhely hiánya miatt), ezért elmenekülnek a kaszált területekről. Mind a közvetlen, mind pedig az egynapos léptékű menekülést elősegítheti a nem kaszált búvósávok meghagyása, melyek a környező természetes élőhelyekhez kapcsolódva megfelelő életteret nyújthatnak az állatoknak. A búvósávok közvetlen hatását (például állatok behúzódnása a nem kaszált területre) nem vizsgáltuk, de a pókokra gyakorolt pozitív hatásukat sikerült igazolnunk, hiszen fajszámuk szezonálisan kevésbé csökkent a búvósávokban, mint a lekaszált területeken.

A mintavételek során számos értékes, védett fajt találtunk, ami a vizsgálati területek természetvédelmi értékességét bizonyítja. Az ismertett ízeltlábúak mellett több helyszínen is kiemelkedő állományait észleltük a fokozottan védett harisnak. A haris a magas, sűrű növényzetet kedveli, így a késői kaszálás kedvez neki, a fiókák kirepülési ideje miatt is (GREEN 1996, BERG & GUSTAFSON 2007). Habár e kutatásban a harisok növényzetmagassági preferenciáját nem vizsgáltuk, tapasztalataink megegyeznek a fenti tanulmányokban talált eredményekkel. Csákváron például a késői kaszálás miatt sokáig magasabb volt a növényzet, és ezt az ide másodköltésre más területekről beáramló harisok ki is használták. A harisokkal ellentétben azonban több, mezőgazdasági kezelés alatt álló területhez kötődő madár (köztük sok értékes és védett faj, például nagy goda *Limosa limosa* LINNAEUS, 1758, piroslábú cankó *Tringa totanus* LINNAEUS, 1758, réti pityer *Anthus pratensis* LINNAEUS, 1758) az alacsonyabb, ritkább növényzetet kedveli (BERG & GUSTAFSON 2007), így a kaszálás időpontjának meghatározásakor el kell dönteni, hogy mely faj(ok)nak kedvezünk. Ez a dilemma talán csak egyféleképpen oldható meg, ha a kezelendő területeken mozaikos élőhelyszerkezetet hozunk létre, olyan részterületekkel, amelyeken a legtöbb faj megtalálhatja a számára megfelelő élőhelyet (CATTIN et al. 2003, MCCRACKEN & TALLOWIN 2004). A mozaikos élőhelyszerkezet kialakítására javasolható, hogy legyen magasabb és alacsonyabb növényzettel borított rész is a kaszálókon, így például a búvósávoknak fontos mozaikosság-növelő hatása lehet. További javaslat, hogy ne a teljes terület legyen egyszerre lekaszálva, hanem legyen időbeli csúszás, esetleg hagyjunk olyan részeket, melyeket az adott évben nem kaszálnak le. Ez utóbbi javaslatot támasztják alá a csákvári területen tapasztaltak, ahol a harisok valószínűleg a környező területek kaszálásai elől húzódtak az akkor még kaszátlan Csíkvarai-rétre, ahol emiatt még későbbre tolódott a kaszálás időpontja.

A búvósávok illetve a mozaikos élőhelyszerkezet fontosságát más hazai, botanikai vizsgálatok is alátámasztották. Egy, a hortobágyi Nyírő-lapon végzett vizsgálatban például a kaszálás különböző módon hatott a különböző növénytársulásokra, illetve, a gépi kaszáláshoz képest általában kíméletesebbnek, kevésbé homogenizáló hatásúnak tartott kézi kaszálás is a növényfajok jelentős szegényedését okozta (DEÁK & TÓTHMÉRÉSZ 2006).

A kaszálás technikai hátterével kapcsolatban kapott kezdeti eredményeink arra utalnak, hogy a gyors sebességű, alacsony vágáslapos kaszálás okozza a legtöbb kárt az állatvilágban. A kisszámú megfigyelés ellenére is megfogalmazható, hogy a lassabb sebesség és a magasabb vágáslap javasolható a kaszálás közvetlen negatív hatásainak kiküszöbölésére. A lassú menetsebesség azért is előnyös, mert a gép vezetője időben észreveheti a nagyobb állatokat, fészkeket a kasza előtt, és így van ideje megállítani a traktort, megakadályozva ezzel az állatok elkaszását. A magasabb vágáslappal pedig megvédhetőek azok az állatok is, amelyek menekülés helyett a lelapulást választják túlélésük érdekében. A hangyabolyok is nagyobb eséllyel maradnak épen, és a talaj szerkezetét is kevésbé változtatja meg a magasabb vágó kasza.

A 2006-os, első év tapasztalatai elsősorban útmutatásként szolgálnak a további vizsgálatokhoz, illetve alapot szolgáltatnak a természetvédelmi és gazdálkodási szempontból egyaránt javasolható kaszálási módokra vonatkozó javaslatokhoz. Habár előzetes eredményeinkből nem lehet messzemenő és általános következtetéseket levonni, de összegzésként elmondható, hogy a bűvósávok meghagyása és ezzel a mozaikosság növelése, illetve a lassabb kaszálási sebesség segíthet a kaszálásnak a biológiai sokféleségre gyakorolt negatív hatásainak enyhítésében.

**Köszönetnyilvánítás.** Köszönettel tartozunk a kaszálásban, mintavételezésben és a minták feldolgozásában segítségünkre lévő kollégáinknak: BODNÁR MIHÁLY, BOLDOGH SÁNDOR, BONA GABRIELLA, CZENTYE IBOLYA, CSÖKE KINGA, ENYEDI RÓBERT, FARKAS ROLAND, HARSÁNYI JUDIT, HORVÁTH RÓBERT, ILONCZAY ZOLTÁN, KARSÁ DÓRA, KISFALI MÁTÉ, KOROMPAI TAMÁS, OLÁH TAMÁS, SIMAI GÁBOR, SZALKOVSKY OTTÓ, TÓTH JÁNOS, VADNAI RÉKA, VÁNYI RÓBERT, VISZLÓ LEVENTE. A kutatást a Jedlik Ányos Program 6. alprogramja (2005-NFKP6-GYEP2005) támogatta.

## Irodalom

- BATÁRY, P., ORCI, K.M., BÁLDI, A., KLEIJN, D., KISBENEDEK, T. & ERDŐS, S. (2007a): Effects of local and landscape scale and cattle grazing intensity on Orthoptera assemblages of Hungarian Great Plain. *Basic and Applied Ecology* 8: 280–290.
- BATÁRY, P., BÁLDI, A. & ERDŐS, S. (2007b): Grassland versus non-grassland bird abundance and diversity in managed grasslands: local, landscape and regional scale effects. *Biodiversity and Conservation* 16: 871–881.
- BATÁRY, P., BÁLDI, A., SZÉL, G., PODLUSSANY, A., ROZNER, I. & ERDŐS, S. (2007c): Responses of grassland specialist and generalist beetles to management and landscape complexity. *Diversity and Distributions* 13: 196–202.
- BERG, A. & GUSTAFSON, T. (2007): Meadow management and occurrence of corncrake *Crex crex*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 120: 139–144.
- CATTIN, M-F., BLANDENIER, G., BASANEK-RICHTER, C. & BERSIER, L-F. (2003): The impact of mowing as a management strategy for wet meadows on spider (Araneae) communities. *Biological Conservation* 113: 179–188.
- DEÁK, B. & TÓTHMÉRÉSZ, B. (2006): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírőlapos (Hortobágy) három növénytársulásában. In: MOLNÁR, E. (szerk.): *Kutatás, oktatás, értéktérítés*. MTA ÖBKI, Vác-rátót, pp. 169–180.

- GREEN, R. E. (1996): Factors affecting the population density of the corncrake *Crex crex* in Britain and Ireland. *Journal of Applied Ecology* 33: 237–248.
- KLEIJN, D., BERENDSE, F., SMIT, R. & GILISSEN, N. (2001): Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature* 413: 723–725.
- KLEIJN, D. & SUTHERLAND, W. J. (2003): Review: How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology* 40: 947–969.
- KLEIJN, D., BAQUERO, R., COUGH, Y., DIAZ, M., DE ESTEBAN, J., FERNANDEZ, F., GABRIEL, D., HERZOG, F., HOLZSCHUH, A., JOEHL, R., KNOP, E., KRUESS, A., MARSHALL, J., STEFFAN-DEWENTER, I., TSCHARNTKE, T., VERHULST, J., WEST, T. & LUIS, YELA J. (2006): Mixed biodiversity effects of agri-environment schemes in contrasting European countries. *Ecology Letters* 9: 243–254.
- KLIMEK, S., KEMMERMANN, A. R., HOFMANN, M. & ISSELSTEIN, J. (2007): Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. *Biological Conservation* 134: 59–570.
- KNOP, E., KLEIJN, D., HERZOG, F. & SCHMID, B. (2006): Effectiveness of the Swiss agri-environment scheme in promoting biodiversity. *Journal of Applied Ecology* 43: 120–127.
- MCCRACKEN, D. I. & TALLOWIN, J. R. (2004): Swards and structure: the interactions between farming practices and bird food resources in lowland grasslands. *Ibis* 146: 108–114.
- STOWE, T. J. & GREEN, R. E. (1997): Response of Corncrake *Crex crex* populations in Britain to conservation action. *Vogelwelt* 119: 161–168.
- TYLER, G.A., GREEN, R.E. & CASEY, C. (1998): Survival and behaviour of Corncrake *Crex crex* chicks during the mowing of agricultural grassland. *Bird Study* 45: 35–50.
- VISZLÓ, L. & KARSA, D. (2005): A kaszálás hatása a természeti értékekre. Információs füzet, Pro-Vértes Alapítvány, Csákvár.
- Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP) honlapja: <http://www.nakp.hu> (2007. november)
- Nemzeti Vidékfejlesztési Terv és az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program honlapja: <http://www.program.fvm.hu> (2007. november)

## Zoological studies on the effects of mowing in six regions of Hungary

ESZTER DÉRI<sup>1</sup>, ROLAND HORVÁTH<sup>1</sup>, SZABOLCS LENGYEL<sup>2</sup>,  
ANTAL NAGY<sup>3</sup> and ZOLTÁN VARGA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Debrecen, Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, Egyetem tér 1.,  
4032 Debrecen, Hungary E-mail: *d\_eszter@yahoo.com*

<sup>2</sup> University of Debrecen, Department of Ecology, Egyetem tér 1., 4032 Debrecen, Hungary

<sup>3</sup> University of Debrecen, Department of Plant Protection, Böszörményi út 138., 4032 Debrecen, Hungary

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK (2007) 92(2): 59–70.

**Abstract.** Mowing is a common agricultural use of grasslands in Hungary and Europe. However, we know little about how the technology and timing of mowing influences arthropod species. Our study attempts to reduce this gap by monitoring the effects of mowing on species richness of several animal taxa at three temporal scales. The study is conducted in six regions of Hungary, and this paper presents preliminary results from the Bihar and Bereg Plains from the first (2006) of a three-year study. Our results show that the short-term effect of mowing on arthropods is related to the mobility of the animals. Both the number of species and individuals decreased immediately after mowing for highly mobile Orthoptera but only a day later for less mobile Araneae. The seasonal decrease in spider species richness was less pronounced in unmowed refuge-strips, which shows a possible positive effect of those. Direct observations of injured or dead animals showed that fast mowing with a lowly-positioned cutting surface causes the highest mortality, whereas slow movement of the mowing machine decreases injury/mortality. Baseline assessments before mowing detected a considerable number of protected and valuable species, which shows the conservation relevance of the sampling sites and the results.

**Keywords:** Bereg Plain, Bihar Plain, refuge-strips, spiders, orthopterans.