

## AZ APRÓVAD, MINT AZ AGRÁR-KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI PROGRAMOK HATÁSINDIKÁTORA – MÓDSZERTANI ÁTTEKINTÉS

SZEMETHY László, KELLER Norbert, UJHEGYI Nikolett, CSÁNYI Sándor, KOVÁCS  
Imre, PATKÓ László, SCHALLY Gergely, TÓTH Bálint, BIRÓ Zsolt

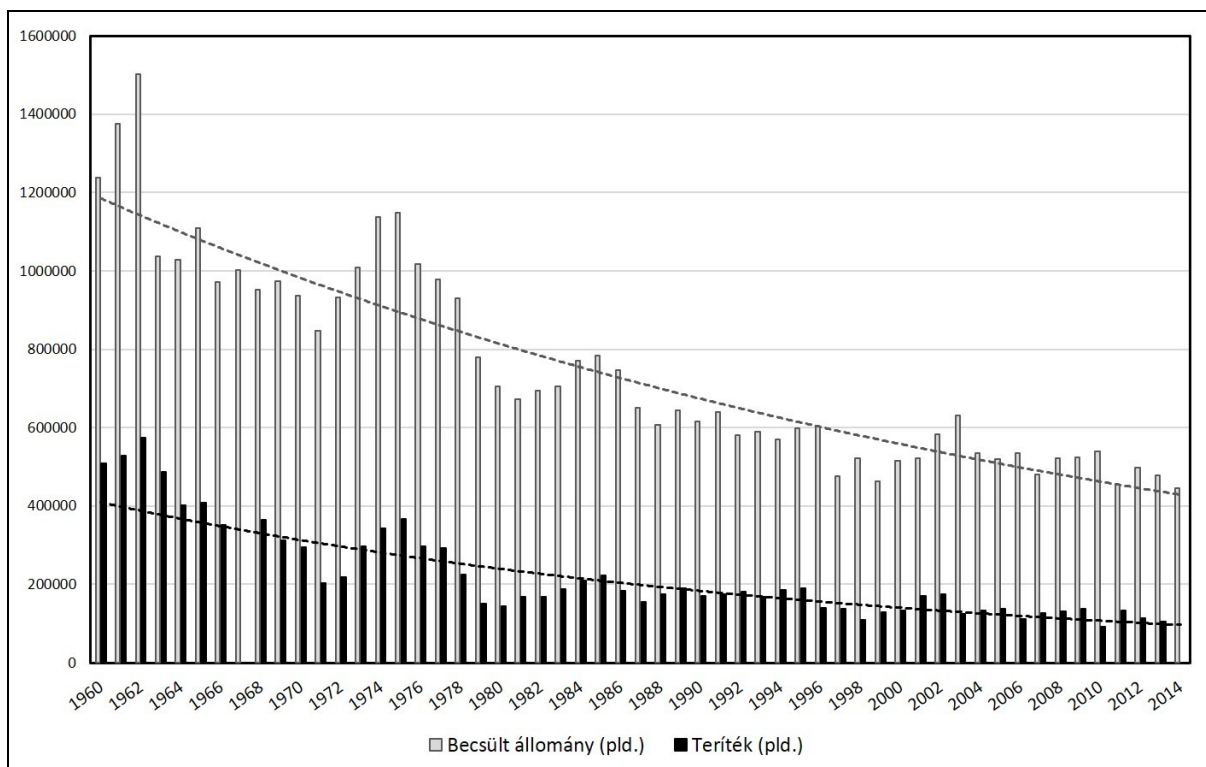
Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet  
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1. e-mail: szlaci@ns.vvt.gau.hu

**Kulcsszavak:** agrár-környezetgazdálkodás, apróvad, mezei nyúl, indikátor, AKG, módszertan

**Összefoglalás:** Az Európai Unió számos tagországában hoztak létre agrár-környezetgazdálkodási programokat, melyek az intenzív mezőgazdaság káros hatásait hivatottak mérsékelni. Eredményességüket komoly szakmai vita kíséri, mely pusztán gazdasági jelentőségük miatt is kiemelt fontossággal bír. Hazánkban 2014-ben zárult le az Agrár-környezetgazdálkodási Támogatási Rendszer (AKG) 5 éves ciklusa. Ennek apróvadfajokra gyakorolt hatásának felméréseivel a Vadvilág Megőrzési Intézetet bízta meg a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal. Az apróvadfajok – kiemelten a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) – kiváló bioindikátorai a hasonló programoknak, illetve a mezei ökoszisztémáknak, az extenzív gazdálkodási módoknak. Állományváltozásuk számos egyéb, sok esetben veszélyeztetett, nehezen megfigyelhető faj állományalakulását is jelzi. Az AKG és az apróvad-állományok kapcsolatát kis és nagy térléptékű elemzésekkel is vizsgáltuk, előbbiek magukba foglalták a széles körben alkalmazott állománybecslési, területhasználat-elemzési módszereket, utóbbiak pedig az Országos Vadgazdálkodási Adattár állománybecslési- és terítékadatait vetették össze az AKG-ben résztvevő mezőgazdasági parcellák adataival. Ezen adatsorok kiértékelése által lehetővé vált az AKG gyakorlati eredményeinek minél pontosabb felmérése, valamint kialakításra került egy, a jövőben is jól használható monitoring-rendszer a későbbi programok ellenőrzésére.

### Bevezetés

Az apróvadfajok állományai mind hazánkban, mind Európa-szerte drasztikusan lecsökkentek az elmúlt évtizedekben (CSÁNYI et al. 2014, SMITH et al. 2005), melyre jó példa a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) állományváltozása hazánkban (1. ábra). A legtöbb kutató egyetért azon megállapítással, mely szerint ezért elsősorban a modern, intenzív mezőgazdaság felelős (HELTAI 2004, REICHLIN et al. 2006, SANTILLI és GALARDI 2006). A szegélyek megszűnése, a túlzott kemikáliehasználat, a nagy kiterjedésű, egy területként művelt, monokultúrás parcellák egyaránt érzékenyen érintik jelentős apróvadfajainkat. A modern, intenzív mezőgazdasági művelési módok vitathatatlan előnye a jelentősen megemelkedett terméshozam, emellett azonban erőteljes környezetterhelő hatással bírnak. E tény felismerése vezetett az Európai Unióban (EU), valamint az Amerikai Egyesült Államokban a különféle agrár-környezetgazdálkodási programok (agri-environmental schemes – AES) létrehozásához, melyek célja a fenntartható gazdálkodás kialakítása (SAINTE MARIE 2014).



I. ábra A mezei nyúl becsült állományának ( $y=1E+06e^{-0,019x}$ ;  $R^2=0,8776$ ) és terítékének alakulása ( $y=420280e^{-0,027x}$ ;  $R^2=0,8121$ ) 1960 és 2014 között Magyarországon (CSÁNYI et al. 2014 nyomán)

Figure 1. Estimated population ( $y=1E+06e^{-0,019x}$ ;  $R^2=0,8776$ ) and hunting bag ( $y=420280e^{-0,027x}$ ;  $R^2=0,8121$ ) size of the brown hare between 1960 and 2014 in Hungary (based on CSÁNYI et al. 2014)

Az egyes AES-ek előírásai tagországokként változnak, de általában véve a céljaik közé tartozik a biodiverzitás megőrzése/növelése, a kemikáliák használatának mérséklése, valamint a vidék elnéptelenedésének megállítása (EC-DG VI. 1998). Mára ezek a programok a közös agrárpolitika (Common Agricultural Policy – CAP) szerves részét képezik és gazdasági jelentőségük sem elhanyagolható (CAP: az EU költségvetésének mintegy 1/3-a, ezen belül 2009-ben 73% direkt kifizetés a gazdálkodóknak) (EUR-LEX 2009). Példa a programok közötti különbségekre, hogy míg Svájc, Hollandia és az Egyesült Királyság programjai elsősorban a vadvilág és annak élőhelye megőrzésére koncentrálnak, addig Dánia és Németország programjai főként a kemikáliák csökkentésére irányulnak, a franciaországi programok pedig jórészt a vidék elnéptelenedésének mérséklését szolgálják (KLEIJN és SUTHERLAND 2003).

Az AES-ek eredményességét több éve tartó, komoly tudományos vita kíséri (KLEIJN et al. 2001, 2011, TSCHARNTKE et al. 2005, WHITTINGHAM 2007). Számos kutató az AES-ek előírásait túl gyengének tartja, ezáltal megkérdőjelezi azok hatékonyságát (KLEIJN et al. 2006, 2011, PE'ER et al. 2014, STEVENS és BRADBURY 2006). Olyan vizsgálat, ahol a tényleges, biodiverzitást érintő hatásokat felmérték, elsőként Hollandia és az Egyesült Királyság területén történt (KLEIJN és SUTHERLAND 2003). A legtöbb, ilyen irányú kutatás csupán a madarak jelenlétével foglalkozik, más taxonokkal kevésbé (MACDONALD et al. 2007). Sok esetben csupán egy-egy kiemelt faj megőrzésével foglalkoznak, miközben más, fontos indikátorfajokat elhanyagolnak (BENTON et al. 2003). Több kutatás foglalkozott már az AES-ek apróvadfajokra (pl. mezei nyúl) gyakorolt hatásával, azok eredménye azonban ellentmondásos volt (BROWNE és AEBISCHER 2003, TAPPER 2001, ZELLWEGER-FISCHER et al. 2011). REID et al. (2007) eredménye kifejezetten negatív kapcsolatot mutatott Írországból a – mezei nyúllal azonos niche-t betöltő – havasi nyúl (*Lepus timidus hibernicus*) és a helyi AES

hatása között.

Hazánkban 2007 óta az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program II. tengelyén szerepel a NATURA2000 hálózattal egyetemben az Agrár-környezetgazdálkodási Támogatási Rendszer (AKG) intézkedéscsoportja (SCHNELLER et al. 2007, 61/2009. (V. 14.) FVM RENDELET), melynek számos célprogramjában indikátorként szerepelhet az apróvad. A program első öt éves ciklusa 2014-ben zárult le.

Sok AES gyengesége, hogy a résztvevő gazdálkodóknak határozott célok nélkül történnek a kifizetések, nem az eredményt, csupán az előírások betartását ellenőrzik (VEPSALAINEN et al. 2010). A legtöbb AES, valamint a hazai AKG esetében fontos lenne a tényleges eredmény-központúvá alakítás, mely bioindikátorokra alapozva reálistan felmérhetővé tenné a programok eredményességét (SAINTE MARIE 2014). A hasonló AES-ek korai példái az Egyesült Királyságban és Svájcban valósultak meg mezei élőhelyeken (OPPERMANN és GUJER 2003). Németországban olyan programok működnek, melyek célja a fajgazdag legelők kialakítása, e területeken indikátorfajokat és -fajcsoportokat vizsgálnak (KAISER et al. 2010, OPPERMANN és BRIEMLE 2002, ZABEL és ROE 2009). A franciaországi „Flowering meadows” (Virágzó rétek) program esetén nem csupán két-három fűféle meglétét írják elő, hanem a program célja a minél diverzebb, kétszikűekkel, vadvirágokkal tarkított, természetközeli rétek létrehozása és megőrzése. E rétek fajszáma minimum húsz, valamint az előírt indikátorfajoknak jelen kell lenniük a területen. A program nem az előírásokra, hanem annak eredményeire fókuszál (SAINTE MARIE 2014). Akadnak programok, melyek úgynevezett kulcsfajok („keystone species”) megőrzésével foglalkoznak, ilyenek Svédország egyes programjai, melyek céljukként a ragadozók megőrzését tüzték ki (ZABEL és HOLM-MÜLLER 2008).

Az eredményközpontú programok megvalósításához azonban mindenképpen szükséges a monitoring-rendszer működtetése és a megfelelő szabályozás kialakítása.

2013-ban a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) megbízta a Szent István Egyetem Vadvilág Megőrzési Intézetét (VMI) az AKG apróvadra vonatkozó hatásindikátorok meghatározásával és felvételezésével, mely az apróvad-állományok kis- és nagy térléptékű vizsgálatát foglalta magába.

### Anyag és módszer

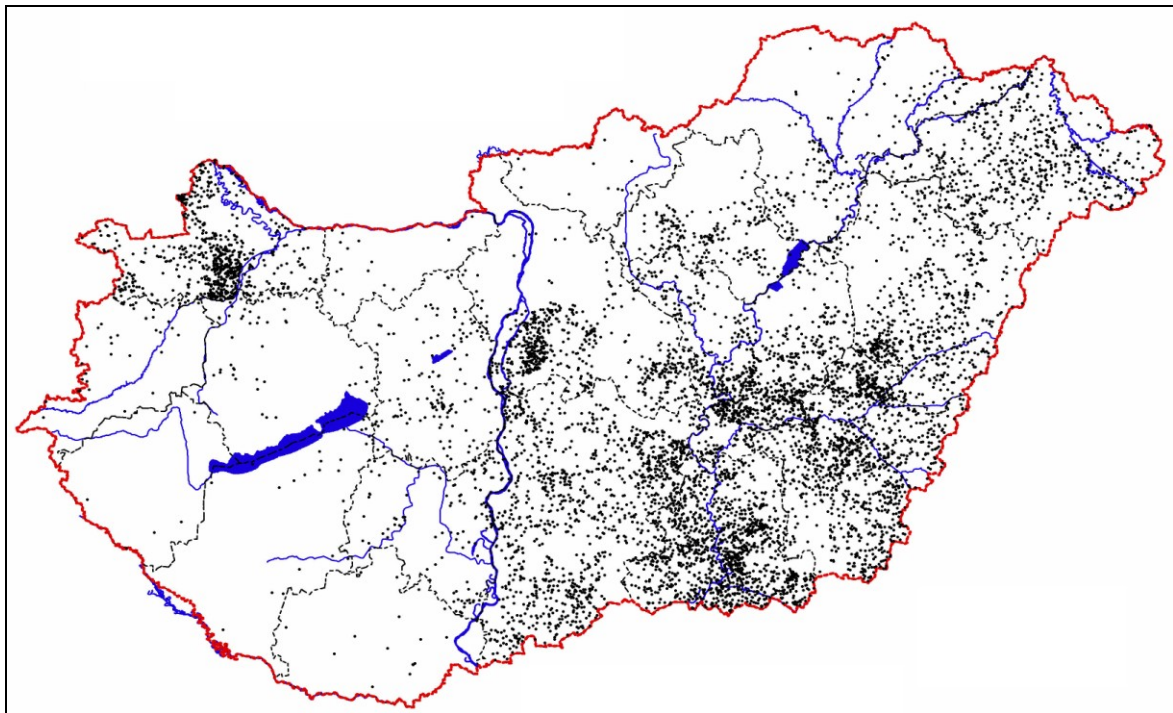
Az AES-ek eredményességének felmérésére megfelelő indikátorfajokat szükséges kiválasztani. E fajok állományváltozása közvetlen visszajelzést adhat a program sikerességéről, valamint jelenlétük emellett más, veszélyeztetett fajok jelenlétére is utalhat (hasonló ökológiai igény, táplálék stb.). Fontos továbbá, hogy az indikátorfaj megfelelő sűrűségben legyen jelen az adott területeken, jelenléte jól észlelhető, így az állományváltozása és területhasználata pontosan nyomon követhető legyen.

Az apróvadfajok ökológiai igényeikből adódóan érzékenyen reagálnak a mezőgazdasági művelés intenzitására, ebből kifolyólag kiváló indikátorai a vadbarát gazdálkodási módoknak (FARAGÓ 2006c, LUNDSTRÖM-GILLIÉRON és SCHLAEPFER 2003, TARNAWA et al. 2010), az élőhely diverzitásának (SMITH et al. 2004, VAUGHAN et al. 2003) és az AES programoknak (BROWNE és AEBISCHER 2003, TAPPER 2001, ZELLWEGGER-FISCHER et al. 2011). Ezen kívül nem csupán az elsősorban az apróvad védelmét szolgáló célprogram, hanem más, extenzív gazdálkodást (pl.: tanyás gazdálkodás) vagy veszélyeztetett faj védelmét segítő célprogramok (pl.: tűzok élőhely-fejlesztési) sikerességéről is nyújtanak adatokat.

Jelenlétük jól felmérhető: kis térléptékű terepi vizsgálat esetén a fácán (*Phasianus colchicus*) és fogoly (*Perdix perdix*) esetében a territóriumok sűrűsége (melyet a dürgő kakasok hangja alapján lehet megállapítani) mérvadó, mezei nyúl esetében pedig az ürüléksűrűségből következtethetünk az egyedek területhasználatára (KREBS et al. 2001).

Mivel e fajok r-stratégistának tekinthetők, szaporodási rátájukkal már egy éven belül jelezni képesek a véghezvitt élőhely-fejlesztéseket, különösen igaz ez a mezei nyúl esetében (COWAN 2004, SZEMETHY et al. 2004). A másik két említett fajjal ellentétben utóbbi állománya egyelőre megfelelő méretű, nem befolyásolja a mesterséges tenyésztés, kibocsátás (BIRÓ et al. 2014, FARAGÓ 2006b), valamint szinte az egész ország területén elterjedt (2. ábra).

Az általunk kivitelezett hatásvizsgálat esetében is e faj szerepelt indikátorként a következő célprogramok esetében: Integrált szántóföldi növénytermesztési-, Tanyás gazdálkodás-, Ökológiai szántóföldi növénytermesztési-, Szántóföldi növénytermesztés- (tűzok élőhely-fejlesztési előírásokkal, vadlúd- és daruvédelmi előírásokkal, madár- és apróvad élőhely-fejlesztési előírásokkal, kék vércse élőhely-fejlesztési előírásokkal), Extenzív gyepgazdálkodási-, Ökológiai gyepgazdálkodási-, Gyepgazdálkodás- (tűzok élőhely-fejlesztési előírásokkal), Környezetvédelmi célú gyeptelepítés-, Természetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram.



2. ábra A mezei nyúl magyarországi előfordulása a 2013/2014-es vadászati évben terítékre került példányok elejtési helye alapján (1 pont = 10 elejtett pld.) (CSÁNYI et al. 2014)

Figure 2. Prevalence of the brown hare in Hungary, based on the location of harvested specimens in the 2013/2014 hunting year (1 dot = 10 shot ind.) (CSÁNYI et al. 2014)

A nagy térléptékű elemzések kivitelezéséhez segítséget nyújtanak a hasznosítási adatok (CATTADORI et al. 2003). Hazánkban az Országos Vadgazdálkodási Adattár (OVA) Európa-szerte egyedülálló, több évtizednyi hasznosítási-, valamint állománybecslési adata segítségével jól érzékelhetők az állományváltozási trendek teljes országra, megyékre, valamint a vadgazdálkodási egységek (VGE) területére nézve (CSÁNYI et al. 2014). A két adatsor (hasznosítás és becslés) közül a hasznosítás a megbízhatóbb, mivel az állománybecslési adatokat – bár a trendeket jól érzékeltetik – nem standard módszerrel mérik fel, azokat a VGE kezelőjének szubjektivitása befolyásolja, így nem tekinthetők statisztikai értelemben véve becslésnek (BIRÓ et al. 2014).

Vizsgálatsorozatunk első lépése a nagy térléptékű elemzés. Célja az AKG és az apróvad állománya közti kapcsolat előzetes felmérése országos szinten. Ehhez az OVA hasznosítási-, valamint állománybecslési adatait használtuk fel és vetettük össze a NÉBIH

által rendelkezésünkre bocsátott AKG adatokkal. Elemzésünk kapcsán vizsgáltuk az összesített- és külön szántó-, illetve gyepterületek arányát, és a becsült és hasznosított nyúlsűrűségeket 482 VGE esetében.

Kis térléptékű kutatásunkat, melyben az AKG eredményességét mértük fel az apróvad szempontjából, a következő módon építettük fel:

A megfelelő AKG területarányal rendelkező VGE-ek közül 17 területet jelöltünk ki, melyeken a mezei nyúl állománya értékelhető sűrűségben volt jelen (területegységre vetítve), valamint munkaszervezési szempontból megfelelő elhelyezkedéssel rendelkeztek. A gyepterületek, illetve szántó művelési ágba tartozó területeket egyforma gyakorisággal mintáztuk meg.

A kezelt mezőgazdasági parcellák kijelölésénél csoportosulásokat kerestünk, hogy tömböket vizsgálhassunk, mivel az élőhely-alkalmasság könnyebben kimutatható nagyobb kezelt területen. A terület méretének limitáló tényezője az, hogy a terepi felmérés a gyakorlatban is kivitelezhető legyen. A kontrollterületek esetében törekedtünk az izoláltságra, azokat a számunkra mérvadó, AKG-ben résztvevő parcelláktól minimum 720 m-re jelöltük ki. Korábbi külföldi- és hazai kutatások alapján a mezei nyúl mozgáskörzetének átlagos mérete 40 hektár (KUNST et al. 2001, FARAGÓ 2006a, ANGELICI et al. 1999, COWAN 2004, PESCHEL et al. 2004, KUNST et al. 2001, FISHER és TAGAND 2012, FERRETTI et al. 2010, RÜHE és HOHMANN 2004, MISIOROWSKA és WASILEVSKI 2008). Ez alapján a mezei nyúl mozgáskörzet-rádiusza átlagosan 356 m, melynek a kétszerese 712 m, melyet a könnyebb számítások végett, 720 m-re kerekítettünk fel (AVRIL et al. 2014). Szempont volt továbbá, hogy a kontrollterületek határai lehetőleg minél kevésbé érintkezzenek erdős területtel, árokkal, csatornával, mivel ezek torzíthatják a felvételezések eredményeit. A reprezentativitás és a pontos összehasonlíthatóság miatt a parcella tömböket úgy válogattuk ki, hogy VGE-enként hasonló célprogramokba tartozó AKG parcellákat vizsgáljunk, és amennyiben lehetséges, minden olyan célprogram-csoportból, mely lényeges az apróvad szempontjából. Fontos szempont volt, hogy a kontroll területeken a vegetáció megegyezzen a szántó célprogramokba tartozó AKG területeken található kultúrákkal, így - arra az esetre, ha a vegetáció nem egyezne a két területen - ahol lehetett, alternatív kontroll területeket is kijelöltünk.

A mintavételezés során az Intézetünk által már korábban is alkalmazott ürüléksűrűség-felmérést használtuk rugalmas sávszélességű transzekt módszerrel. Mivel a mezei nyúl számára kiemelkedő fontosságúak a szegélyek, valamint az AKG kezeléseik egy része is a szegélyekre irányult, így több mintavételezési vonalat jelöltünk ki (0 m, 50 m, 100 m a táblaszéllal párhuzamosan) a preferencia (ill. esetleges elkerülés) megállapításához. E vonalakon felmértük az ürülékek darabszámát (a gyűjtés helyéről minden esetben GPS készülékkel rögzítettük a pozíciójukat), amiből kiszámítottuk a sűrűséget (db/100 m), valamint a mezei nyúl-észleléseket is rögzítettük (a felvételezési vonalra merőlegesen mért távolság alapján). A felvételezők az adott parcellához kapcsolható, következő adatokat is feljegyezték: időjárási viszonyok; vonallal párhuzamos és általa keresztezett szegély minősége, borítottsága; táblahatárok; vegetáció és annak magassága; belátott sáv szélessége. A mintavételezés két alkalommal történt meg, egyszer az őszi, másodszor pedig a tavaszi időszakban. A terepi felvételezőknek a terepi bejárások előtt felkészítő előadást és gyakorlatot tartottunk, mely során megismertek a GPS eszközök kezelésével és bemutattuk a mezei nyúl ürülékét más növényevők ürülékétől megkülönböztető bélyegeket. A felvételezők az oktatást teszt megíratásával zárták, így a terepi mintavételezést képzett emberek végezték.

### Következtetések

A mezei nyúl megfelelő indikátorfaj, mivel minden kritériumnak megfelel, jelenléte, illetve állományváltozása más, ökológiai és természetvédelmi szempontból jelentős fajok állományát is befolyásolja, pl. parlagi sas (*Aquila heliaca*) (HORVÁTH et al. 2010), más fajok jelenlétét pedig a hasonló élőhely-igényéből kifolyólag közvetve jelezheti (FARAGÓ 1997). A mezei

nyúl állományfelméréséhez, területhasználat-vizsgálatához, valamint a fajjal való gazdálkodáshoz és élőhely-fejlesztéshez tudományosan tesztelt módszerek állnak rendelkezésre, és immáron létezik monitoring-rendszer kifejezetten az AES-ek számára is, mely a hazai AKG kapcsán a gyakorlatban is jól alkalmazhatónak bizonyult.

Előbbi tényezők ellenére az apróvad és az AES-ek kapcsolata kevésbé kutatott, a külföldön végzett elemzések elsődlegesen ornitológiai beállítottságúak, illetve ritka, nehezen megfigyelhető fajok állományváltozásának nyomon követését tűzték ki célul a teljes agrár-ökoszisztéma vizsgálata helyett. Ennek egyik lehetséges oka, hogy egy megfelelően kivitelezett, nagyszabású terepi felmérés igen költség- és munkaerő-igényes, így az ellenőrzés egyszerűbb módszerekkel történik, melyek azonban nem feltétlenül alkalmasak a hatások reális felmérésére.

Az AKG gyakorlatias, eredmény-központú értékelése és az ehhez szükséges monitoring-rendszer működtetése ugyanakkor mindenképpen szükséges, mivel pusztán a kompenzáció-alapú támogatás és az előírások betartásának ellenőrzése önmagában nem garantálja a programok gyakorlati sikerét, miként az korábban már bebizonyosodott a hasonló külföldi programok esetében (PE'ER et al. 2014).

A módszeren és az ideális indikátorfajon túlmenően a megfelelő vadgazdálkodási adatbázis is a rendelkezésünkre áll. Az OVA egyedülálló lehetőségeket biztosít a vadgazdálkodáshoz kapcsolódó elemzések elvégzésére. A nagy térléptékű elemzések által rálátásunk nyílik az országos trendekre, esetünkben az AKG általános összefüggéseire, eredményeire. Finomabb, lokálisan bekövetkező változások itt csupán igen mérsékelttel jelennek meg, ezért szükséges a kis térléptékű terepi munka kivitelezése is. Emellett ismert tény, hogy egy-egy program máshogy viselkedhet eltérő térléptékben. Lehetséges, hogy ami helyi szinten működik, az nagy területre vetítve már nem hozza meg a várt eredményt (KLEIJN et al. 2011).

A kis térléptékű elemzés mintaterületeinek kijelölése, valamint a felmérés, mintavételezés során is fontos a helyi gazdálkodókkal való kapcsolattartás, mivel a felmérés teljes körű kivitelezéséhez elengedhetetlen a megfelelő helyismeret, mely magába foglalja az aktuális földhasználat, a kultúrnövény, a mezőgazdasági munkák idejének ismeretét is. A felmérés megfelelő elvégzéséhez szükséges lenne megismerni mind a tárgyévi, mind pedig az elmúlt öt évben előforduló kultúrnövényeket, mind a kezelt, mind a kontroll parcellák esetében, valamint gyepek esetében azok hasznosítási módját. Az ismertetett felmérésünk során ezen adatok nem álltak rendelkezésünkre. A terepi munkát és később a térinformatikai feldolgozást nehezítette, hogy a mezőgazdasági parcellák határait tartalmazó térinformatikai fedvény sok esetben pontatlan volt. Problémát jelentett továbbá, hogy számos esetben az elméletileg külön álló parcellákat egy kultúrnövénnyel egy területként művelte a gazdálkodó, így a terepi elkülönítés sok esetben nem volt lehetséges.

Az AKG eredmény-központúvá alakítása és a monitoring-rendszer folyamatos fenntartása segítséget nyújtana a támogatási rendszer céljainak eléréséhez, ezáltal a programban résztvevő területeken valóban csökkenhetne a környezetterhelés és növekedhetne a biodiverzitás. Az AKG apróvadat érintő hatásának megítélése egyelőre kérdéses. Az esetleges gyengeségek mellett azonban már az AKG működése is jelentős előrelépés, mivel egyfajta szemléletváltást tükröz. Néhány évtizeddel ezelőtt még nem lehetett volna nyíltan beszélni az intenzív mezőgazdaság káros hatásairól, mára pedig az azok elleni védekezés a CAP szerves részévé vált, ami már magában is pozitív eredményként értékelhető.

#### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönetünket fejezzük ki a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal felé, melynek megbízásából létrejöhett az Agrár-környezetgazdálkodási Támogatási Rendszert érintő monitoring program. Szeretnénk megköszönni azon vadgazdálkodók, hivatásos vadászok, egyetemi hallgatók és egyéb

magánszemélyek munkáját, akik segítettek, illetve részt vettek a monitoring-rendszer kidolgozásában és a mintavételezés végrehajtásában, tesztelésében.

### Irodalom

- AVRIL, A., LETTY, J., LÉONARD, Y., PONTIER, D. 2014: Exploration forays in juvenile European hares (*Lepus europaeus*): dispersal preludes or hunting-induced troubles? BMC Ecology, 14:6.
- ANGELICI, F. M., RIGA, F., BOITANI, L., LUISELLI, L. 1999: Use of dens by radiotracked brown hares *Lepus europaeus*. Behavioral Processes 47: 205–209.
- BENTON, T. G., VICKERY, J. A., WILSON, J. D. 2003: Farmland Biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? Trends in Ecology and Evolution 18 (4): 182–188.
- BIRÓ ZS., SZEMETHY L., HELTAY M., CSÁNYI S., TÓTH K., LETTY, J., LÉONARD, Y., PONTIER, D. 2014: Alapozó tanulmány a mezei nyúl fajkezelési tervhez. Szent István Egyetem, Gödöllő, p. 152.
- BROWNE, S. J., AEBISCHER, N. J. 2003: Arable stewardship: impact of the pilot scheme on the brown hare and grey partridge after five years. Final report to Defra on Contract ref. RMP1870vs3.
- CATTADORI, I. M., HAYDON, D. T., THIRGOOD, S. J., HUDSON, P. J. 2003: Are indirect measures of abundance a useful index of population density? The case of red grouse harvesting. Oikos 100 (3): 417–639.
- COWAN, D. P. 2004: An overview of the current status and protection of the Brown hare (*Lepus europaeus*) in the UK. A report prepared for exploration forays in juvenile European Wildlife Division, UK.
- COWAN, D. P. 2004: An overview of the current status and protection of the Brown hare (*Lepus europaeus*) in the UK. A report prepared for European Wildlife Division, UK.
- CSÁNYI S., TÓTH K., KOVÁCS I., SCHALLY G. (szerk.) 2014: Vadgazdálkodási Adattár - 2013/2014. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, p. 48.
- EUROPEAN COMMISSION DG VI 1998: State of application of regulation (EEC) - Evaluation of Agri-Environment Programmes. IV/7655/98. No. 2078/92.
- FARAGÓ S. 1997: Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 356.
- FARAGÓ S. 2006a: A mező, mint a vad otthona. In: FARAGÓ S. (szerk.): Magyar Vadász Enciklopédia. Totem Plusz Könyvkiadó Kft, Budapest, p. 95–119.
- FARAGÓ S. 2006b: A mezőgazdálkodás és a vadgazdálkodás kapcsolata. In: HELTAY I., KABAI P. (szerk.): Hivatásos vadászok kézikönyve 2. Pauker Nyomdaipari Kft, p. 8–19.
- FARAGÓ S. 2006c: Vadászható vadfajaink. In: FARAGÓ, S. (szerk.): Magyar Vadász Enciklopédia. Totem Plusz Könyvkiadó Kft, Budapest, p. 202–204.
- FERRETTI, M., PACI, G., PORRINI, S., GALARDI, L., BAGLIACCA, M. 2010: Licensee PAGEPress, Italy Italian Journal of Animal Science 2010; 9:e54.
- FISCHER, C., TAGAND, R. 2012: Spatial behaviour and survival of translocated wild brown hares. Animal Biodiversity and Conservation 35 (2): 189–196.
- HELTAY M. 2004: Élőhelyfejlesztés, és -javítás, egyetemi jegyzet. Vadvilág Megőrzési Intézet, Gödöllő, p. 96.
- HORVÁTH M., SZITTA T., FIRMÁNSZKY G., SOLT B., KOVÁCS A., MOSKÁT C. 2010: Spatial variation in prey composition and its possible effect on reproductive success in an expanding eastern imperial eagle (*Aquila heliaca*) population. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 56 (2), 187–200.
- JENNINGS, N., SMITH, R. K., HACKLÄNDER, K., HARRIS, S., WHITE, P. C. L. 2006: Variation in demography, condition and dietary quality of hares *Lepus europaeus* from high-density and low-density populations. Wildlife Biology 12: 179–189.
- KAISER, T., ROHNER, M. S., MATZDORF, B., KIESEL, J. 2010: Validation of grassland indicator species selected for result-oriented agri-environmental schemes. Biodiversity and Conservation 19 (5): 1297–1314.
- KLEIJN, D., BAQUERO, R. A., CLOUGH, Y., DIAZ, M., DE ESTEBAN, J., FERNÁNDEZ, F., GABRIEL, D., HERZOG, F., HOLZSCHUCH, A., JÖHL, R., KNOP, E., KRUESS, A., MARSHALL, E. J. P., STEFFAN-DEWENTER, I., TSCHARNTKE, T., VERHULST, J., WEST, T. M., YELA, J. L. 2006: Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. Ecology Letters 9: 243–254.
- 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., RUNDLOF, M., SCHEPER, J., SMITH, H.G., TSCHARNTKE, T. 2011: Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? Trends in Ecology & Evolution 26: 474–481.
- KLEIJN, D., SUTHERLAND, W. J. 2003: How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? Journal of Applied Ecology 40: 947–969.
- KREBS, C. J., BOONSTRA, R., NAMS, V., O'DONOGHE, M., HODGES, K. E., BOUTIN, S. 2001: Estimating snowshoe hare population density from pellet plots: a further evaluation. Canadian Journal of Zoology 79: 1–4.
- KUNST, PJG., VAN DER WAL, R., VAN WIEREN, S. 2001: Home ranges of brown hares in a natural salt marsh: comparisons with agricultural systems. Acta Theriologica 46, 287–294.



- LUNDSTRÖM-GILLIÉRON, C., SCHLAEPFER, R. 2003: Hare abundance as an indicator for urbanisation and intensification of agriculture in Western Europe. *Ecological Modelling* 168: 283–301.
- MACDONALD, D. W., TATTERSALL, F. H., SERVICE, K. M., FIRBANK, L. G., FEBER, R. E. 2007: Mammals, agri-environment schemes and set-aside – what are the putative benefits? *Mammal Review* 37: 259–277.
- MISIOROWSKA, M., WASILEWSKI, M. 2008: Spatial organisation and mortality of released hares – preliminary results. *Annales Zoologici Fennici* 45:286–290.
- OPPERMANN, R., BRIEMLE, G. 2002: Blumenwiesen in der landwirtschaftlichen Förderung. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34: 203–209.
- OPPERMANN, R., GUJER, H. U. 2003: Artenreiches Grünland bewerten und fördern – MEKA und ÖQV in der Praxis (1). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Hohenheim, p. 199.
- PE'ER, G., DICKS, L. V., VISCONTI, P., ARIETTAZ, R., BÁLDI, A., BENTON, T. G., COLLINS, S., DIETERICH, M., GREGORY, R. D., HARTIG, F., HENIE, K., HOBSON, P. R., KLEIJN, D., NEMANN, R. K., ROBIJNS, T., SCHMIDT, J., SCHWARTZ, A., SUTHERLAND, W. J., TURBÉ, A., WULD, F., SCOTT, A. V. 2014: EU agricultural reform fails on biodiversity – *Science* 344 (6188): 1090–1092.
- PESCHEL U., FUCHS S., KLAR N., VOIGT C. C. 2004: Home range and habitat use of the brown hare (*Lepus europaeus*) on organic farmland. Wissenschaftliches Poster zum 5th International Symposium on Physiology, Behaviour and Conservation of Wildlife. Berlin, 26.
- REICHLIN, T., KLANSEK, E., HACKLANDER, K. 2006: Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. *European Journal of Wildlife Research* 52: 109–118.
- REID, N., MCDONALD, R. A., MONTGOMERY, W. I. 2007: Mammals and agri-environment schemes: hare haven or pest paradise? *Journal of Applied Ecology* 44: 1200–1208.
- RÜHE, F., HOHMANN, U. 2004: Seasonal locomotion and home-range characteristics of European hares (*Lepus europaeus*) in an arable region in central Germany. *European Journal of Wildlife Research*, 50: 101–111.
- SAINTE MARIE, C. 2014: Rethinking agri-environmental schemes. A result-oriented approach to the management of species-rich grasslands in France. *Journal of Environmental Planning and Management* 57:5: 704–719.
- SANTILLI, F., GALARDI, L. 2006: Factors affecting brown hare (*Lepus europaeus*) hunting bags in Tuscany region (Central Italy). *Hystrix - Italian Journal of Mammalogy* 17 (2): 143–153.
- SCHNELLER K., FÖLDESI P., MAGYARI J., NEIDERT D. 2007: Agrár-környezetgazdálkodási programok területi összefüggései. Földminősítés, Földértékelés és Földhasználati Információ, Keszthely, p. 1–10.
- SMITH, R.K., JENNINGS, N.V., ROBINSON, A., HARRIS, S. 2004: Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *Journal of Applied Ecology* 41: 1092–1102.
- SMITH, R. K., JENNINGS, N., V., HARRIS, S. 2005: A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. *Mammal Review* (35) 1: 1–24.
- STEVENS, D. K., BRADBURY, R. B. 2006: Effects of the Arable Stewardship Pilot Scheme on breeding birds at field and farm-scales. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 112: 283–290.
- SZEMETHY L., BIRÓ ZS., KELEMEN J. 2004: Összefoglaló tanulmány a mezei nyúl-gazdálkodás aktuális helyzetéről és a szükséges fejlesztésről. SZIE Vadvilág Megőrzési Intézet, Gödöllő, p. 1–37.
- TAPPER, S. C. 2001: Technical annex VII Brown hare. *Ecological Evaluation of the Arable Stewardship Pilot Scheme, 1998–2000*. Game Conservancy Trust, Fordingbridge, Hampshire, UK, p. 1-16.
- TARNAWA Á., KLUPÁCS H., JOLÁNKAI M. 2010: Effect of agro-ecosystem components on the population dynamics of European brown hare (*Lepus Europaeus* PALLAS). *Acta Agronomica Hungarica* 58(4): 419–426.
- TSCHARNTKE, T., KLEIN, A.M., KRUESS, A., STEFFAN-DEWENTER, I., THIES, C. 2005: Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management. *Ecology Letters* 8: 857–874.
- VAUGHAN, N., LUCAS, E. A., HARRIS, S., WHITE, P. C. L. 2003: Habitat associations of European hares *Lepus europaeus* in England and Wales: implications for farmland management. *Journal of Applied Ecology* 40: 163–175.
- VEPSÄLÄINEN, V., TIAINEN, J., HOLOPAINEN, J., PIHA, M., SEIMOLA, T. 2010: Improvements in the Finnish agri-environment scheme are needed in order to support rich farmland avifauna. *Annales Zoologici Fennici* 47: 287–305.
- WHITTINGHAM, M. J. 2007: Will agri-environment schemes deliver substantial biodiversity gain, and if not why not? *Journal of Applied Ecology* 44: 1–5.
- ZABEL, A., HOLM-MÜLLER, K. 2008: Conservation performance payments for carnivore conservation in Sweden. *Conservation Biology* 22: 247–251.
- ZABEL, A., ROE, B. 2009: Optimal design of pro-conservation incentives. *Ecological Economics* 69: 126–134.



ZELLWEGGER-FISCHER, J., KÉRY M., PASINELLI, G. 2011: Population trends of brown hares in Switzerland: The role of land-use and ecological compensation areas. *Biol. Conserv.* 144: 1364–1373.

<http://akg-info.hu>

[http://eurlex.europa.eu/budget/data/D2009\\_VOL4/EN/index.html](http://eurlex.europa.eu/budget/data/D2009_VOL4/EN/index.html)

[www.europa.eu.int/comm/agriculture/envir/programs/evalrep/concl\\_en.html](http://www.europa.eu.int/comm/agriculture/envir/programs/evalrep/concl_en.html)

61/2009. (V. 14.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból nyújtott agrár-környezetgazdálkodási támogatások igénybevételének részletes feltételeiről

#### SMALL GAME SPECIES AS BIOINDICATORS OF THE AGRI-ENVIRONMENTAL SCHEMES - METHODOLOGICAL OVERVIEW

L. SZEMETHY, N. KELLER, N. UJHEGYI, S. CSÁNYI, I. KOVÁCS, L. PATKÓ, G. SCHALLY, B. TÓTH,  
ZS. BIRÓ

Szent István University, Institute for Wildlife Conservation  
1. Péter Károly Str. Gödöllő 2100 Hungary, e-mail:[szlaci@ns.vvt.gau.hu](mailto:szlaci@ns.vvt.gau.hu)

**Keywords:** agri-environmental scheme, AES, small game, brown hare, indicator, methodological overview

**Abstract:** Agri-environmental schemes were created in many European Union countries to mitigate the negative effects of intensive agriculture. Their efficiency is accompanied by serious professional debate, specifically concerning their economic impact. In Hungary, the first 5-year cycle of the local agri-environmental scheme (Agrár-környezetgazdálkodási Támogatási Rendszer – AKG), monitored by the Institute of Wildlife Conservation (commissioned by the National Food Chain Safety Office), has been completed. During this cycle, the brown hare (*Lepus europaeus*) was the indicator species. This species – as well as other small game species – is an excellent bioindicator of the agri-environmental projects, agro-ecosystems and extensive management methods of the area. The change in its population indicates the state of the population of many other – sometimes endangered and hardly detectable species. We analyzed the connection of the AKG and the populations of the small game species on both small and large spatial scales. Our small-scaled surveys included the approved population measuring and habitat use survey methods, and our large-scaled survey used the data of the Hungarian National Game Management Database and the data from the AKG field parcels. Analyzing these series, we recognized the true impact upon the AKG, and we developed a monitoring system, which can be used for other agri-environmental projects as well.