

Az organikus gazdálkodás hatása a biodiverzitásra

Tóth Zoltán¹ és Báldi András²

¹Pécsi Tudományegyetem, Zootaxonómiai és Szünzoológiai Tanszék
7624 Pécs, Ifjúság u. 6; E-mail: tothzoltan81@hotmail.com

²MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport
1083 Budapest, Ludovika tér 2; E-mail: baldi@nhmus.hu

Összefoglaló: Az organikus gazdálkodás Európa más országaihoz hasonlóan Magyarországon is egyre elterjedtebb gazdálkodási forma, a Biokontroll Kht. felmérései alapján az ökológiai művelésbe vont területek nagysága 2003-ra már elérte a 113.816 hektárt. A különböző kezelések hatásainak tudományos vizsgálata azonban sok módszertani problémát vetett fel, amelyek egyértelmű és széles körben elfogadott megoldása mindmáig hiányzik, pedig a megfelelően kivitelezett kutatásoknak fontos szerepe lehet abban, hogy a meghirdetett agrár-környezetvédelmi célprogramok megfelelő szakmai ellenőrzés mellett valósuljanak meg. Jelen tanulmány célja, hogy a nemzetközi és hazai irodalmi adatok alapján áttekintse organikus gazdálkodásnak a biodiverzitás fenntartásában való alkalmazhatóságát, illetve, hogy megvizsgálja, milyen megfontolásokat kell figyelembe venni a gazdálkodás hatásainak tudományos értékelésénél.

Kulcsszavak: organikus termelés, biodiverzitás fenntartás, agrár-környezetvédelmi célprogramok

Bevezetés

A 20. század második felében Európa mezőgazdasági művelés alatt álló területein egy általános homogenizálódási folyamat indult meg, amely a termelés intenzívebbé válásával együtt jelentős negatív hatást gyakorolt a mezőgazdasági területek élővilágára (Robinson & Sutherland 2002, Benton *et al.* 2003). A 90'-es évekre kiteljesedő környezetvédelmi problémák kezelésére az Európai Unió tagállamaiban és más nyugat-európai országokban különböző agrár-környezetvédelmi programokat hirdettek meg, melyek célja a természetbarát gazdálkodás anyagi támogatásával a biodiverzitás csökkenésének megállítása, illetve lehetőség szerinti növelése (Kleijn & Sutherland 2003). Ugyanakkor különféle alternatív gazdálkodási formák is megjelentek a mezőgazdaságban, amelyek környezetbarát, vegyszermentes termékek előállítását tűzték ki célul (Le Guillou & Scharpé 2000). A különböző irányzatok közül az organikus (ökológiai, bio-) gazdálkodás az évek során jól szervezett mozgalommá nőtte ki magát, s központi szabályozó intézkedések (pl. 2092/91 ECC Rendelet) következtében a termelés szigorú nyomon követése is megvalósult. Az utóbbi években több vizsgálat során is bebizonyosodott, hogy az organikus gazdálkodásnak szerepe lehet a biodiverzitás agrárterületeken való megőrzésében (pl. The Soil Association, 2000). Bár alapvető célkitűzéseiben az organikus művelés (vegyszermentes, egészséges termékek előállítása) különbözik az agrár-

környezetvédelmi programok elsődleges feladatától (természetbarát gazdálkodás támogatása), azonban mint egész gazdálkodási rendszert érintő kezelés, az organikus gazdálkodás jelentős pozitív hatással bírhat az élővilág számára is (pl. Van Elsen 2000, Döring & Kromp 2003).

Jelen tanulmány célja, hogy a nemzetközi és hazai irodalmi adatok alapján áttekintse az organikus gazdálkodásnak a biodiverzitás fenntartásában való alkalmazhatóságát, illetve, hogy megvizsgálja, milyen megfontolásokat kell figyelembe venni a gazdálkodás hatásainak tudományos értékelésénél.

Az agrár-környezetvédelem helyzete Nyugat-Európában

Napjainkban Európa területének jelentős része, mintegy 44%-a mezőgazdasági művelés alatt áll (Caradec *et al.* n.d., http://europa.eu.int/comm/agriculture/envir/report/en/terr_en/report.htm), melynek következtében az európai biodiverzitásnak nagy hányada olyan területeken létezik, amelyeket elsődlegesen emberi vagy állati fogyasztásra szánt élelem termelésére használnak (Krebs *et al.* 1999). Az 1950-es évek végétől kezdve a modern mezőgazdaság legfontosabb célja a primer produkció lehető legnagyobb mértékű növelése volt, így a termelés fejlődése a megművelt területeken az intenzifikáció irányába vezetett (Robinson & Sutherland 2002). A modernizáció a területhasználat mértékén kívül jelentős változásokat hozott a használatos technikákban és a tájszerkezetben is (Meeus 1993), így olyan élőhelyek, mint a kisméretű fás területek, facsoportok, sövények, árkok jórészt eltűntek a mezőgazdasági területekről (Agger & Brandt 1988, Faragó 1997). Az intenzív termelés és a tájszerkezet átalakulása a megművelt területek ökoszisztémájának leegyszerűsödését és félig mesterséges rendszerek létrejöttét eredményezte, amelyek állandó emberi beavatkozást igényelnek fennmaradásukhoz (Altieri 1999). Ezek a modernizációs folyamatok azonban nem kívánatos környezeti hatással jártak. Az elmúlt negyed évszázadban a mezőgazdaság intenzifikációja és terjeszkedése a világ biodiverzitásának egyik legjelentősebb veszélyeztető tényezőjévé vált (Tilman *et al.* 2001, Hole *et al.* 2005). Ma már rengeteg megfigyelés utal arra, hogy Európában az intenzív termelés okolható a mezőgazdasági területeken élő madárfajok létszámcsökkenéséért (pl. Tucker 1997, Siriwardena *et al.* 1998, Krebs *et al.* 1999, Chamberlain *et al.* 2000, Donald *et al.* 2001, Benton *et al.* 2003, Verhulst *et al.* 2004), és sok növényfaj, illetve gerinctelen állatcsoport visszaszorulásáért is (pl. Donald 1998, Wilson *et al.* 1999, Benton *et al.* 2002, Preston *et al.* 2002, Penna *et al.* 2003, Zechmeister *et al.* 2003) az elmúlt évtizedekben. Nem meglepő, hogy a veszélyeztetett európai madárfajok közel 60%-a kötődik valamilyen formában a síkvidéki mezőgazdasági területekhez (Tucker & Heath 1994). Bár ezek a hatások a '90-as évek elejétől jól ismertek, az előrejelzések szerint a mezőgazdaság további intenzifikációja várható (Tilman

et al. 2001), és a napjainkban bekövetkező változások, mint a genetikailag módosított termények (GMO) mind szélesebb körű alkalmazása, valószínűleg további káros hatással lesznek a biodiverzításra (Watkinson *et al.* 2000).

A biodiverzításban bekövetkezett veszteség miatti aggodalom egyik következménye volt az agrár-környezetvédelmi programok (agri-environmental schemes, AES) bevezetése Nyugat-Európában (Kleijn *et al.* 2001). A Közös Agrárpolitika (Common Agricultural Policy, CAP) 1985-ben bekövetkezett reformja és az Európai Unió 2078/92-es Rendelete lehetővé tette az egyes tagállamok számára, hogy olyan agrár-környezetvédelmi programokat indítsanak el, melyek központi támogatás igénybevételével megfelelő ösztönzést nyújthatnak a mezőgazdasági termelőknek természetbarát kezelések alkalmazásához (Peach *et al.* 2001). Mindegyik célprogram különféle intézkedések széles skáláját fedi le, amelyek különböznek az elérni kívánt konkrét céltól, országtól, sőt régiótól függően is (Ovenden *et al.* 1998, Donald *et al.* 2002). Legfőbb célkitűzéseik között szerepel a tápanyag (műtrágya) bevitelének és a növényvédő szerek használatának csökkentése, a biodiverzítás megőrzése, a tájkép visszaállítása, illetve a vidék elnéptelenedésének megelőzése. Jelenleg 26 államban létezik ilyen terv, s az Unió mezőgazdasági területeinek durván 20 %-a vesz részt ezekben a programokban. A finanszírozás céljából 1994 és 2002 között megközelítően 24,3 milliárd euró került kifizetésre (Kleijn & Sutherland 2003). Az Európai Unió 2004-es bővítése után az új tagállamokban – kötelezően – szintén bevezetésre kerültek az adott országok adottságaihoz igazodó agrár-környezetvédelmi programok, melyek a többfunkciós európai agrármodellnek (Ángyán *et al.* 2004) megfelelően biztosíthatják a vidéki tájra jellemző élővilág sokféleségének fennmaradását.

Az organikus gazdálkodás kialakulása

Az organikus vagy ökológiai gazdálkodás műtrágya felhasználását tiltó, szintetikus növényvédő szerek szigorúan korlátozott használatán, természetes biológiai cikluson, szerves trágyázáson és biológiai növényvédelmen alapuló gazdálkodási forma (Radics *et al.* 2001). Fontos eleme a vetésforgó alkalmazása és a fenntartható mezőgazdaság kialakításának elősegítése, a környezet védelmével karöltve. Elsődleges célja kiváló minőségű, szermaradványoktól mentes termékek előállítása, illetve olyan módszerek bevezetése, amelyek vegyi készítmények alkalmazása nélkül is megőrzik vagy javítják a talaj termékenységét. A termelés és a forgalmazás előírásainak betartására ellenőrző szervezeteket hoztak létre, s külön rendelkezések szabályozzák az ellenőrzés módozatait, valamint az eladásra kínált termék eredetét, feldolgozását, csomagolását, valamint mindezen jellemzőket tanúsító igazolás (certifikáció) kiállítását (Sárközy n.d., <<http://www.omgk.hu/EU9504/biogazd.html>>).

Az organikus gazdálkodás kialakulása a 20. század első felére tehető, amikor különböző elméleti és gyakorlati irányzatok jelentek meg főként Európa északi és nyugati részén, amelyek a mezőgazdasági művelésben különféle alternatív módszerek alkalmazását hirdették (Le Guillou & Scharpé 2000). Az egyik ilyen irányzat volt az organikus gazdálkodás is, amely Nagy-Britanniában alakult ki Sir Albert Howard 1940-ben megjelent *An Agricultural Testament* című művében megfogalmazott elméletei alapján. A '80-as évekre az organikus gazdálkodás egyre elterjedtebbé vált, részben az alkalmazott technikák folyamatos fejlődésének eredményeként, részben pedig a fogyasztói érdeklődés növekedésével az organikus termékek iránt. Ezekben az években a termelők száma jelentősen megnőtt és új kezdeményezések indultak meg az organikus készítmények szélesebb körű feldolgozása és terjesztése érdekében is. Az organikus gazdálkodás fejlődésében nagy szerepet játszott az erős fogyasztói igény, amely vegyszermentes és környezetbarát termékek megjelenését sürgette, ugyanakkor jelentős ösztönző erő volt az európai mezőgazdaság intenzifikációja, az ökológiai termelés politikai szinten történő elfogadottsága, és mindezek következményeként a biogazdálkodásnak a támogatási rendszerben való megjelenése is.

Az organikus termelés további fejlődését egy központi formai szabályozás jelentette, amely az organikus gazdálkodás hitelességét is szavatolta egyben. A '90-es évek elején az Európai Közösség elfogadott egy hivatalos intézkedési kerettervet (2092/91 ECC Rendelet), szabályozva az organikus élelmiszerek termelését, jelölését, ellenőrzését és áruba bocsátását, amely később több országban is az organikus gazdálkodás törvényi szabályozásához és nemzetközi kezdeményezések beindításához vezetett. A következő évben elfogadott 2078/92-es Rendelet emellett lehetőséget biztosított arra, hogy az organikus gazdálkodók központi anyagi támogatáshoz jussanak a gazdálkodás során alkalmazott módszerek elismeréseként. 1998 novemberében a Biogazdálkodók Világszövetsége (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM) megalakította az organikus gazdálkodás alapvető előírásait is, amelyek az organikus termékek előállítását és terjesztését szabályozza. Bár az általa felállított előírások betartása nem kötelező, a szervezet értékes irányelveket alkotott meg, összefoglalva termelési módszereket és a feldolgozás menetét (Le Guillou & Scharpé 2000).

Az agrár-környezetvédelmi célprogramok és az organikus gazdálkodás vizsgálata

Bár az organikus vagy ökológiai művelés eredete sokkal régebbre nyúlik vissza, mint az agrár-környezetvédelmi programoké, a szabályozásuk összekapcsolódik a 2078/92-es Rendelettel, mellyel az organikus gazdálkodás bekebeült a támogatott agrár-környezetvédelmi célprogramok közé, mint adoptálható

művelési rendszer. Az olyan fenntartható gazdálkodási rendszereket, mint amilyenek az agrár-környezetvédelmi célprogramok is, sokan lehetséges eszköznek tartják az utóbbi évtizedekben tapasztalható folyamatos biodiverzitás csökkenés megállítására a mezőgazdasági területeken. Ezek a programok egyben lehetőséget jelentenek a gazdálkodók számára anyagi támogatás megszerzésére is, amellyel az EU és az adott nemzeti törvénykezés ezeket a gazdálkodási módokat finanszírozzák (Hole *et al.* 2005). Habár egyértelműnek tűnik, hogy a mezőgazdasági termelés intenzitásának mérséklése hasznos a növény- és állatfajok számára, a meghirdetett célprogramok hatékonysága megfelelően kivitelezett tanulmányok hiányában mindmáig bizonytalan (Kleijn & Sutherland 2003).

Az agrár-környezetvédelmi célprogramok biodiverzitásra gyakorolt hatásának egyik legteljesebb áttekintését Kleijn & Sutherland (2003) készítette el az európai kutatások összegzésével. Ennek eredményeként 62 értékelő tanulmányt találtak, amelyek mindössze 5 Európai Unió országából és Svájc-ból származtak. Ezen belül is a tanulmányok 76%-a Hollandiában és az Egyesült Királyságban készült, amely államok máig az agrár-környezetvédelmi tervek megvalósítására fordított költségvetésnek csupán 6%-át kapták. További hat elemzést Németországban, hármat Írországban, egyet pedig Portugáliában készítettek. A mediterrán és hegyvidéki területeken, melyek jelentős mértékű támogatásban részesülnek, alig végeztek hasonló vizsgálatokat. A fellelt tanulmányok többségében a kutatás módszertana nem volt megfelelő ahhoz, hogy megbízható értékelést adjon a vizsgált célprogramok hatékonyságát illetően. A tanulmányok 31%-a nem tartalmazott egyáltalán statisztikai elemzést, ahol pedig kísérletes megközelítést alkalmaztak, ott a vizsgálat a kivitelezés miatt a kívánt eredmény irányába torzított. Egészébe véve a tanulmányok 54%-nál a vizsgált fajok (taxonok) növekedést mutattak, míg 6% esetében csökkent a fajgazdagság vagy a vizsgált populációk abundanciája, a kontroll területekkel történt összevetés eredményeként. Az elemzések 17%-nál bizonyos fajok növekedést, míg mások csökkenést mutattak, 23% esetében pedig az agrár-környezetvédelmi programnak semmilyen hatását nem sikerült kimutatni. Tehát a vizsgált támogatási rendszereknek mindössze a felében lehetett kimutatni egyértelmű pozitív hatást a biodiverzitás szempontjából. Más kutatások szintén alátámasztják ezt az eredményt a meghirdetett programok hatékonyságát illetően (Baur 1998, Kleijn *et al.* 2001, Hoogeveen *et al.* 2002, Kleijn & van Zuijlen 2003, Zechmeister *et al.* 2003).

Ugyanakkor más tanulmányok arra a következtetésre jutottak, hogy az agrár-környezetvédelmi célprogramok jelentős természetvédelmi értékkel bírnak. Van Buskirk & Willi (2004) 127 európai és észak-amerikai tanulmányt vizsgált meg, amelyek eredményeit felhasználva meta-analízis segítségével a felhagyásnak (*set-aside*), mint agrár-környezetvédelmi kezelésnek a hatását elemezték négy taxonra nézve (madarak, rovarok, pókok és növények). A különböző célprogramoknak megfelelően kezelt területek közül azokat vették figyelembe a

vizsgálat során, amelyek megfeleltek bizonyos kritériumoknak. Ezek a következők voltak: legalább egy éve részt vesznek már valamilyen célprogramban, semmilyen vagy csak kis mértékű trágyázás, kémiai anyagbevitel jellemző, nincsen vagy csak kis mértékű a legeltetés vagy a szántóföldi művelés, kaszálás csak június végén történik, ha van egyáltalán, illetve a területükön található vegetáció természetes regeneráció eredményeképp jött létre vagy a terület felhagyásának elején fű- és virágkeverékekkel való bevetés következményeként. A szerzők a tanulmány során azt tapasztalták, hogy a felhagyott területeken mind a négy taxon fajszáma megnövekedett a kontrollként használt, konvencionálisan művelt területekéhez képest, s a vizsgált populációk denzitása is magasabb volt ezeken a földeken.

Az agrár-környezetvédelmi célprogramok sikerességét értékelő vizsgálatok tehát korántsem egyértelműek, a napjainkban zajló kutatások egy része azonban arra enged következtetni, hogy hatékonyságuk nem egyértelműen bizonyított.

Az agrár-környezetvédelmi célprogramok döntő többségéhez képest az ökológiai gazdálkodási célprogram több szempontból is különböző. A művelési rendszer középpontjában a megfelelő minőségű, vegyszermentes, eladható termék előállítása áll. Ez a legfontosabb megközelítésbeli különbség más programokhoz képest: az intézkedések közvetetten vonatkoznak a természet védelmére, nem egyes direkt intézkedések formájában (mint pl. a késleltetett kaszálás esetében, amely a legelőkön fészkelő madarak sikeres költését biztosíthatja), a megszorítások elsődleges célja környezetkímélő módon organikus produktum létrehozása. A szabályok ezen kívül a termelés egész rendszerét érintik (ún. „whole system approach”), amellet, hogy bizonyos művelési eljárásokat konkrétan tiltnak vagy korlátoznak. A másik nagyon fontos különbség az, hogy szigorú ellenőrző apparátus áll rendelkezésre a gazdálkodók, illetve a termelés és eladás nyomon követésére, amely az agrár-környezetvédelmi programok esetében nem ennyire kidolgozott.

Kleijn & Sutherland (2003) felmérésük során a fennálló különbségek miatt nem is vették figyelembe azokat a kutatásokat, amelyek organikus művelésű területeket vizsgáltak, s hasonlóképpen Van Buskirk & Willi (2004) sem nem vették figyelembe tanulmányuk során az organikus gazdálkodást vizsgáló kutatásokat.

Azonban más vizsgálatok során azt tapasztalták, hogy az olyan egész gazdálkodási rendszert érintő programok, mint amilyen az organikus művelés, jelentős haszonnal bírhatnak az élővilág számára is (pl. Kromp 1990, Pfißner 1997, Frieben 1998, Van Elsen 2000, The Soil Association 2000, Döring & Kromp 2003). Egy hollandiai (Christensen *et al.* 1996) és egy angliai (Chamberlain *et al.* 1999) összehasonlító tanulmányban, ahol konvencionálisan kezelt és organikus művelés alatt álló területek madárvilágát vizsgálták, azt találták, hogy az utóbbi területeken nagyobb volt a költő és telelő madarak denzitása, mint a közeli konvencionálisan kezelt területeken. Ezt a következtetést alátámasztják a citromsármányon (Petersen 1994) és a mezei pacsirtán (Wilson

et al. 1997) végzett tanulmányok is, amelyek magasabb költséi sikert, fészekalj méretet és fióka túlélést dokumentáltak az organikus művelés alatt álló területeken.

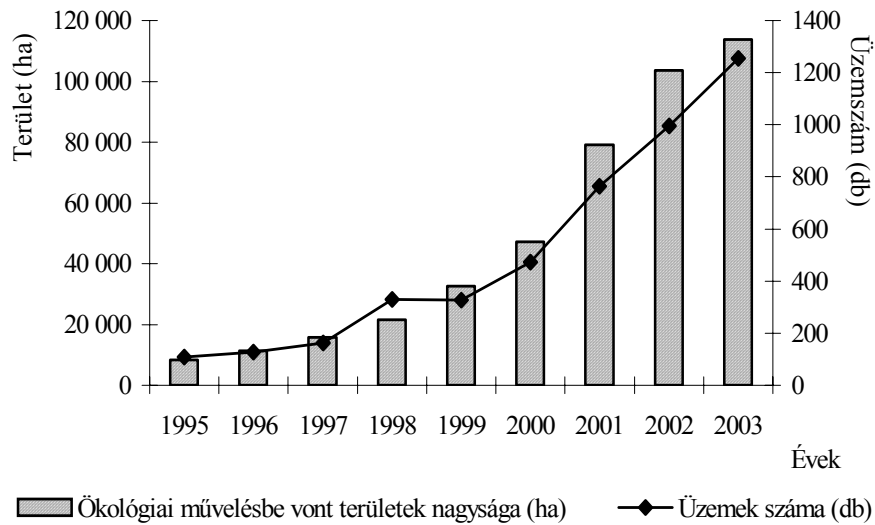
Az organikus gazdálkodási rendszer biodiverzitás fenntartó hatását bizonyítja a témában megjelent cikkek eredményeit összefoglaló review is. Hole *et al.* (2005) összesen 76 olyan tanulmányt talált és vizsgált meg, amelyek az organikus gazdálkodás alatt álló és konvencionálisan kezelt területek biodiverzitását hasonlítják össze, különböző taxonok széles skáláját lefedve. Ezek azonban olyan mértékben különböznek egymástól módszertanukat és az alkalmazott indexeket, statisztikai eljárásokat tekintve, hogy csak kvalitatív összevetést engedhettek meg annak kiderítésére, hogy az organikus gazdálkodás valóban pozitív hatással bír-e a biodiverzitás szempontjából a konvencionális kezeléssel összevetve. Az összegzéshez felhasznált 76 tanulmányban az egyszerre több taxont is vizsgáló tanulmányok miatt összesen 99 esetben 9 különböző rendszertani csoportot tanulmányoztak. Eredményképpen azt kapták, hogy az organikus művelésű területeken az esetek 66,7%-ában magasabb volt a populációk denzitása és/vagy a fajszám adott taxonok esetén, mint a konvencionális művelésű területeken, 8%-ban negatív volt a gazdálkodás hatása, míg 25,3%-ban nem volt változás vagy mindkét irányú változás előfordult különböző taxonok között. A szerzők szerint az eredmények alapján általánosságban elmondható, hogy organikus gazdálkodás a vizsgált tanulmányok többségénél pozitív hatással volt a biodiverzitásra. Emellett külön figyelmet érdemel az a tény, hogy a kedvező hatást sok esetben olyan fajoknál figyelték meg, amelyek állománya az utóbbi időben az intenzív termelés miatt lecsökkent, így természetvédelmi programok célfajáivá váltak. Ilyen fajok Nagy-Britanniában a mezei pacsirta (*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758), a bibe (*Vanellus vanellus* L., 1758), a kis és a nagy patkósorrú denevér (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800 és *R. ferrumequinum* Schreber, 1774), illetve a vetési boglárka (*Ranunculus arvensis* L., 1753). Ugyanakkor a tanulmányok kisebbik részénél semleges, sőt negatív hatást is megfigyeltek, amelyet Hole *et al.* (2005) a tanulmányokon belüli, illetve azok közötti következtelenségekkel magyaráznak. Véleményük szerint ezek az eredmények egyrészt adódhatnak a kölcsönhatások komplexitásából, amelyek a nagyszámú környezeti változó és a vizsgált taxonómiai csoportok között fennállnak. Másrészt ezek jelezhetik azt is, hogy az organikus gazdálkodás pozitív hatása változhat különböző faktorok hatására, így a területek elhelyezkedésének, az éghajlatnak, a termelt növényfajnak a függvényében is. Ehhez járul hozzá az a tény is, hogy az organikus gazdálkodásból származó haszon nem csupán a valóban kötelező standard eljárásoktól függ, hanem a gazdálkodók hozzáállásától és etikai meggyőződésétől is (Greenwood 2000, Shepherd *et al.* 2003). Van ugyanis olyan termelői réteg, amely nem osztja az organikus termelés környezettudatos filozófiáját és csak az anyagi érdekek miatt kezd organikus gazdálkodásba. A vizsgálat során a szerzők három keze-

lési eljárást emeltek ki, amelyek nem kizárólagosan, de főként az organikus gazdálkodásra jellemző, s melyek különösen pozitív hatásúak a mezőgazdasági területek biodiverzítására. Ilyen a műtrágyák és peszticidek alkalmazásának korlátozása vagy tiltása, a közvetlenül nem művelt élőhelyek (pl. sövények, facsoportok, árkok, csatornák) természetbarát kezelése, illetve a vegyes gazdálkodás megőrzése.

Magyarország és az organikus gazdálkodás

Az ökológiai gazdálkodás megjelenése Magyarországon a '80-as évek elejére tehető a Biokultúra Egyesület 1983-as megalakulásával. Nyugat-Európához hasonlóan a művelési rendszer minél szélesebb körben való megismertetése és elterjesztése hazánkban is különböző civil szervezetekhez köthető. Ma két ellenőrzési szervezet működik Magyarországon (Biokontroll Kht. és a Hungária Öko Garancia Kft.), amelyek az ökológiai gazdálkodással foglalkozó termeszítők gazdaságának és termékeinek ellenőrzésével, illetve az ökológiai minőség tanúsításával foglalkoznak.

Az 1983 és 1994 közötti időszakban az organikus gazdálkodás alatt álló területek nagyságáról nincsenek pontos adatok. A Biokontroll Kht. által összegyűjtött információ alapján kezdetben legfeljebb 1-2 ezer hektár lehetett az ökológiai gazdálkodásba vont területek nagysága, amely a jelzett időszak végére kb. 3500-4000 hektárra növekedett. A közölt adatok nem teljesen pontosak, mivel ekkor még nem létezett sem bejelentési kötelezettség, sem statisztikai adatgyűjtés, amely alapján precízebb becslés lenne adható. Ezen kívül a 140/1999-es (IX.3.) Kormányrendelet bevezetéséig 7-8, ma már nem működő szervezet is végzett ellenőrzést (Biokontroll Hungária Kht. n.d., <[http:// www.biokontroll.hu/biokontroll/index.html](http://www.biokontroll.hu/biokontroll/index.html)>). Az 1995-től ökológiai gazdálkodást folytató üzemek számát, valamint az ökológiai művelésbe vont területek nagyságát az 1. ábra mutatja (a Biokultúra Egyesület és a Biokontroll Kht. kimutatásai nyomán).



1. ábra: Az ökológiai gazdálkodásban résztvevő üzemek száma és az érintett területek nagysága 2003-ig

A 2003. év adatai alapján Magyarország mezőgazdasági területeinek mintegy 1,83%-án folyt a Biokontroll Kht. ellenőrzése mellett ökológiai gazdálkodás (összesen 113 816 hektáron). Az ellenőrzött területből a legmagasabb részesedést a gyepek érték el (42,7%), amelyet a gabonafélék követtek (21,9%), de jelentős volt az ipari növények (10,1%) aránya is (Biokontroll Hungária Kht. n.d., <<http://www.biokontroll.hu/biokontroll/okonap.htm>>).

Az ökológiai gazdálkodást az Európa Tanács 2092/91/EGK Rendelete szabályozza, rendelkezve a mezőgazdasági termékek ökológiai termeléséről, valamint a mezőgazdasági termékeken és élelmiszereken erre utaló jelölésekről az Unióban, így Magyarországon is. Hazánkban a 2092/91-es Rendeletet kiegészítve, a 74/2004-es (V. 01.) FVM Rendelet az előállítás, forgalmazás és jelölés egyéb eljárási szabályait tartalmazza, melynek hatályba lépésével az 5. § alapján egyidejűleg hatályát veszítette a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek ökológiai követelmények szerinti előállításának, forgalmazásának és jelölésének részletes szabályairól szóló 2/2000. (I. 18.) FVM-KöM együttes rendelet, valamint az azt módosító 82/2002. (IX. 4.) FVM-KvVM együttes rendelet is.

Magyarországon 2002-ben indult el a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP), amely kötelezően bevezetett előcsatlakozási programként az agrár-környezetvédelmi és tájgazdálkodási rendszerek kidolgozását és kísérleti elindítását tűzte ki célul (Ángyán *et al.* 2004). Ezen belül elsősorban a különböző térségek adottságainak megfelelő, ahhoz igazodó fenntartható mezőgazdasági földhasználat kialakítására került sor agrár-környezetvédelmi célprogramok formájában, amelyeken belül helyet kapott az ökológiai gazdálkodás is.

2002 és 2004 között a területi arányok alapján legnagyobb érdeklődés a gyep-hasznosítási célprogram iránt mutatkozott (38%), míg második helyen az ökológiai gazdálkodási célprogram állt (25%), mutatva a fokozott érdeklődést eme földművelési rendszer iránti. Magyarország előcsatlakozási programjai – mint pl. a NAKP is – az Európai Unió csatlakozással véget értek, kibővített folytatását a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT) jelenti, melyen belül is kiemelkedik az agrár-környezetgazdálkodási rendszerek földalapú támogatása, melynek részét képezi az ökológiai gazdálkodás további finanszírozása is (Ángyán *et al.* 2004).

Kutatási problémák

Hole *et al.* (2005) tanulmányukban számos tényre hívják fel a figyelmet, amelyek az organikus kezelés hatását vizsgáló kutatások kiértékelését nehezítik, de általános megközelítésben minden olyan agrár-környezetvédelmi kutatásban figyelmet érdemelnek, amelyek eltérő gazdálkodás alatt álló területek összevetésén alapulnak. A szerzők szerint az organikus és konvencionális gazdálkodás biodiverzitásra gyakorolt hatásának összehasonlítása különböző tanulmányok alapján sok esetben hibás értékeléshez vezethet, amely a következő okokkal magyarázható:

1. *Az organikus termelés előírásai országonként változók.*

Jóllehet az IFOAM kidolgozta azokat az eljárásokat, amelyek egységesen az organikus gazdálkodás alapját képezhetik, azonban betartásuk nem kötelező, inkább ajánlásoknak felelnek meg. Bár a 2092/91-es Rendelet betartása minimálisra csökkentheti a különbségekből adódó hibát, bizonyos mértékű eltérések a szabályozásban előfordulhatnak az országok között.

2. *Az egyes tanulmányok különböznek a külső változók figyelembevételében.*

Hibás eredmények adódhatnak, ha az egyes kutatások különböző mértékben vesznek figyelembe olyan külső tényezőket, amelyek nagymértékben befolyásolják az adott területre jellemző életközösség szerkezetét, diverzitását (pl. tájszerkezet). Ha az áttekintés során olyan tanulmányokat vetünk össze egymással, amelyek jelentősen eltérnek egymástól e változók figyelembevételében, hamis következtetéseket vonhatunk le a kezelés hatékonyságát illetően.

3. *Néhány vizsgálat csupán egy évszakot vagy évet ölel fel, s emiatt sokkal inkább az életközösség sztochasztikus változékonyságát reprezentálja, mint a kezelések közötti eltérés hatását.*

4. *Jelentős variáció tapasztalható a tanulmányok térléptékében.*

Azok a kutatások, melyek gerinces fajok vizsgálata által elemzik a kezelés hatását, szükségszerűen jóval nagyobb térléptékben valósulnak meg, mint a gerinctelen, illetve növényi közösségeket vizsgáló tanulmányok. Ez utóbbiak a

kis térlépték miatt bizonyos konkrét gazdálkodási intézkedések értékelésére sokkal alkalmasabbak, azonban rendszer szintű hatás nem vizsgálható velük.

5. Különböző vizsgálatok a biodiverzitás különböző mérőszámait használják. Az egyes tanulmányok egymással történő összevetését nagymértékben nehezíti az a tény, hogy a különböző tanulmányok gyakran eltérő mérőszámokat (fajgazdagság, abundancia, költsési siker) használnak az értékelésnél a területek közötti különbségek kifejezésére.

Mindezek mellett néhány tényező az organikus termelés biodiverzitásra gyakorolt hatásának alábecsülését is eredményezi (Hole *et al.* 2005). A párba állítás módszere miatt számos vizsgálatnál megfigyelhető, hogy az összehasonlításból kimaradnak a legjellemzőbb, legintenzívebben művelt konvencionális területek, mivel nincsen hasonló méretű organikus föld az összehasonlításához. Ehhez járul még hozzá az is, hogy az organikus termelés jelentős hatásainak detektálása kis léptékben nehéz lehet, főként a madarakhoz és lepkékhez hasonló mobilis taxonok esetében.

A fenti irodalmi megfontolásokat is figyelembe véve ahhoz, hogy érdemben vizsgálhassuk organikus és konvencionális gazdálkodás alatt álló mezőgazdasági területeken a biodiverzitás mértékét, amely alapja lehet egy összehasonlító tanulmánynak, a következő kritériumokat kell szem előtt tartani:

Először is a kiválasztott területeknek reprezentatívnak kell lenniük. Ehhez a nagytáblás konvencionális kezelésű területeket is be kellene vonni a vizsgálatba, hiszen ezek dominálnak a mai mezőgazdasági termelésben. Ennél a kritériumnál azonban más szempontokat is mérlegelni kell, ugyanis egy nagytáblás konvencionálisan kezelt szántóföld esetében előre megjósolható, hogy kisebb biodiverzitást fogunk tapasztalni, mint bármilyen organikus területen, köszönhetően a méretből és a struktúrából adódó környezeti tényezőknek, mint pl. a terület heterogenitása, szegélyek befolyásoló hatása. Mindezek következtében a kisebb méretű konvencionálisan kezelt területeken is magasabb biodiverzitás prediktálható a nagytáblással szemben, hiszen a biodiverzitás nagyságát más változók is befolyásolják, nem csupán a kezelés, illetve a termelés intenzitása. Az esetleges párosításhoz ezért olyan organikus kezelt területeket kell kiválasztani, amelyek hasonló környezeti változókkal rendelkeznek, mint a nagytáblás mezőgazdasági területek. Ennek következtében a felmérés során csak akkor vehetőek figyelembe a nagyméretű, intenzíven kezelt területek, ha megfelelő organikus művelésű területek is rendelkezésre állnak a párosításhoz, különben a tanulmány eredménye torzított lesz.

A kutatás során emellett megfelelő térléptéket kell kiválasztani, hogy lehetőség legyen olyan környezeti tényezőket is vizsgálni, amelyek befolyásolhatják adott területen a biodiverzitást, ugyanakkor megfelelően nagyoknak is kell lennie a térléptéknek, hogy ne csak adott területre vonhassunk le következtetéseket, illetve, hogy erősen mobilis taxonok is vizsgálhatóak legyenek.

A területpárosítás módszerének lényege pontosan az, hogy a párok egymástól különböző adottsággal (tájszerkezet, elhelyezkedés stb.) rendelkeznek, de a páron belül nagyjából hasonlóak ezek a környezeti változók. Így tisztán tanulmányozható a kezelés hatása anélkül, hogy a biodiverzitást befolyásoló tényezőket (akár regionális, akár lokális szinten) az eredmények szempontjából is vizsgálni kellene. Azonban nem szabad megfeledkezni arról, hogy a megfelelő területpárok kiválasztása ezért külön figyelmet igényel, hiszen rossz területpárok kijelölése az egész vizsgálat hitelességét megkérdőjelezheti.

A kutatási helyszínek kijelölésénél fontos kritérium, hogy olyan területeket válasszunk, ahol elég hosszú ideje folyik adott kezelés, hogy egyáltalán mérhető hatása legyen az élővilágra. Ehhez nyilvánvalóan évekre van szükség, ezért érdemes csak azokat a területeket felhasználni a vizsgálat során, amelyeken évek óta alkalmazzák ugyanazt a kezelést. A konkrét időtartamok tekintetében a szakirodalomban találkozhatunk néhány ajánlással. Moreby *et al.* (1994) és Armstrong (1995) szerint az organikus gazdálkodásra történő átállás utáni évben még alig tapasztalható bármilyen hatás, tehát ekkor még értelmetlen bármilyen vizsgálatot is végezni adott területen. Az agrár-környezetvédelmi programok hatékonyságát vizsgáló, EASY (Evaluating current European Agri-environment Schemes to quantify and improve nature conservation efforts in agricultural landscapes) elnevezésű, az Unió 5. Keretprogramjához tartozó projekt esetében a legalább 5 éve azonos módon kezelt területeket veszik csak figyelembe az értékelésnél (Website EASY – EU 5th framework – effectiveness of agri-environmental schemes (n.d.), <<http://www.dow.wau.nl/natcons/NP/EASY>>). Az 5 éves időtartam általánosan elfogadottnak mondható, bár egyes taxonok esetében ez sem feltétlenül elegendő: Irmiler (2003) szerint az organikus gazdálkodás fajdiverzitás növelő hatása a futóbogarak esetében csupán néhány évtized elteltével jelentkezik.

Ahhoz, hogy az elvégzendő vizsgálat más kutatások eredményeivel is összevethető legyen, megfelelő mérőszámot kell választanunk a tapasztalt változások jellemzésére is. Nem szabad megfeledkezni arról, hogy fontos különbség van, pl. az egyes fajok szaporodási sikerének csökkenése, állománycsökkenése, bizonyos taxonok fajszaám csökkenése vagy egy terület biodiverzitásának csökkenése között. A következtetlenségek elkerülése érdekében a konklúziók általánosításával ezért óvatosan kell bánni.

Konklúziók

Az organikus gazdálkodás Európa más országaihoz hasonlóan Magyarországon is egyre elterjedtebb gazdálkodási forma. Ezt bizonyítja, hogy a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programban az ökológiai gazdálkodási célprogram a résztvevők számát tekintve a második legnépszerűbb volt (Ángyán

et al. 2004), s valószínű, hogy a művelésbe vont területek nagysága a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv hatására tovább fog emelkedni. Hazánkban a mezőgazdasági területek, s azon belül különösen a szántóföldek agrár-környezetvédelmi szempontú tanulmányozása hiányterületnek számít, pedig az ország területének 63%-a mezőgazdasági művelés alatt áll (Balogh 2003). Ha azonban lenne megfelelő kutatási háttér az alkalmazott kezelések hatásait illetően, lehetővé válna a nyugat-európaihoz hasonló biodiverzitás csökkenés megelőzése az agrárterületeken, amely a Közös Agrárpolitika (Common Agricultural Policy, CAP) bevezetésével reális veszély lehet (Donald *et al.* 2002, Kavcic *et al.* 2003). Az agrár-környezetvédelmi programokkal kapcsolatban a legfőbb probléma ugyanis az, hogy a sokmilliárdos kifizetések mellett szakmai ellenőrzésük lényegében nem valósult meg: 24,3 milliárd eurós támogatás mellé mindössze 62 tanulmány rendelhető (Kleijn & Sutherland 2003). Érdemes tehát és szükséges is megfelelően kivitelezett kutatásokat végezni annak kiderítésére, hogy a támogatott célprogramok, közöttük az organikus gazdálkodás is, hazánkban a remélt pozitív hatással vannak-e a mezőgazdasági területek biodiverzitására, vagy esetleg szükséges módosítani vagy kiegészíteni őket a kívánt hatás elérése érdekében. Az agrár-környezetvédelmi programok magyarországi bevezetése a természetvédelmi érdekek érvényesítésének új lehetőségét rejti magában: az eddig jellemző előírás-kötelezettség-büntetés központú szabályozás helyett a célprogramoknál önkéntes részvétel valósul meg, ahol a gazdálkodók számára a csatlakozáshoz az ösztönző erőt a központi anyagi támogatás jelenti. Ezáltal a termelők érdekeltté válnak a természetbarát kezelések alkalmazásában, s hatékonyan működő célprogramok esetén Magyarország még meglévő természeti értékei a mezőgazdasági területeken is megfelelő védelmet élvezhetnének.

A korábban vázolt metodikai kritériumok mellett a hazai kutatások esetében további megfontolásokat is figyelembe kell venni. Külön figyelmet érdemel, hogy hazánk egy különleges biogeográfiai régióban (Pannon régió) helyezkedik el, így a vizsgálatok végső célcsoportjai, amelyek alapján egy-egy kezelés sikeressége vagy sikertelensége megállapítható, különbözőek lehetnek a Nyugat-Európában felhasznált fajoktól. Ehhez járul hozzá az a tény is, hogy az elmúlt évtizedek politikai berendezkedésének köszönhetően Magyarország másféle földhasználati múlttal rendelkezik, mint a nyugat-európai országok többsége, s ennek eredményeként a hazai agrárterületeken sokkal kisebb mértékű változás volt megfigyelhető az élővilágban, pl. populációcsökkenés a madarak esetében (Donald *et al.* 2001). Emiatt pedig az intenzíven kezelt mezőgazdasági területeken viszonylag magas fajgazdagság figyelhető meg még napjainkban is. Ez a tény a különböző kezelésű területek összevetését és egyes kezelési rendszerek hatékonyságának megállapítását nagymértékben megnehezítheti, és esetleg új összevetési és értékelési szempontok kialakításának igényét vonhatja maga után.

*

Köszönetnyilvánítás – Ezúton szeretnék köszönetet mondani dr. Tirczka Imrének és dr. Horváth Andrásnak, akik kritikai észrevételeikkel és hasznos tanácsaikkal nagymértékben hozzájárultak a kézirat elkészítéséhez. A cikk megírását az EASY (QLK5-CT-2002-01495) támogatta.

Irodalomjegyzék

- Agger, P. & Brandt, J. (1988): Dynamics of small biotopes in Danish agricultural landscapes. – *Landscape Ecol.* **1**: 227–240.
- Altieri, M. A. (1999): The ecological role of biodiversity in agro-ecosystems. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **74**: 19–31.
- Ángyán, J., Podmaniczky, L. & Vajnáné Madarassy, A. (2004): *Nemzeti Vidékfejlesztési Terv. Érzékeny Természeti Területek Programja 2004.* – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, pp. 3–7.
- Armstrong, G. (1995): Carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity and abundance in organic potatoes and conventionally grown seed potatoes in the north of Scotland. – *Pedobiologia* **39**: 231–237.
- Balogh, J. (2003): *A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban.* – FVM Nemzetközi Kapcsolatok Főosztálya, Budapest, p. 4.
- Baur, P. (1998): *Ökologischer Ausgleich durch Direktzahlungen: Denkanströsse für eine zielgerechte Weiterentwicklung aus Sicht der Agrarökonomie.* – Institute für Agrarwirtschaft, Eidgenössische Technische Hochschule ETS Zurich, Zürich.
- Benton, T. G., Bryant, D. M., Cole, L. & Crick, H. Q. P. (2002): Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. – *J. Appl. Ecol.* **39**: 673–687.
- Benton, T. G., Vickery, J. A. & Wilson, J. D. (2003): Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? – *Trends Ecol. Evol.* **18**: 182–188.
- Biokontroll Hungária Kht., Biokontroll Kht. (n.d.), Biokontroll Hungária Kht., Budapest, 2004. december 4., <<http://www.biokontroll.hu/biokontroll/index.html>>
- Biokontroll Hungária Kht., Biokontroll Kht. (n.d.), Biokontroll Hungária Kht., Budapest, 2004. december 4., <<http://www.biokontroll.hu/biokontroll/okonap.htm>>
- Caradec, Y., Lucas S. & Vidal, C. (Eurostat) (n.d.): *Agricultural landscapes: over half of Europe's territory maintained by farmers.* 2004. december 4. <http://europa.eu.int/comm/agriculture/envir/report/en/terr_en/report.htm>
- Chamberlain, D. E., Wilson, J. D. & Fuller, R. J. (1999): A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. – *Biol. Conserv.* **88**: 307–320.
- Chamberlain, D. E., Fuller, R. J., Bunce, R. G. H., Duckworth, J. C. & Shrubbs, M. (2000): Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. – *J. Appl. Ecol.* **37**: 771–788.
- Christensen, K. D., Jacobsen, E. M. & Nohr, H. (1996): A comparative study of bird faunas in conventionally and organically farmed areas. – *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* **90**: 21–28.
- Donald, P. F. (1998): Changes in the abundance of invertebrates and plants on British farmland. – *British Wildlife* **9**: 279–289.
- Donald, P. F., Green, R. E. & Heath, M. F. (2001): Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. – *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* **268**: 25–29.
- Donald, P. F., Pisano, G., Rayment, M. D. & Pain, D. J. (2002): The common agricultural policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **89**: 167–182.

- Döring, T. F. & Kromp, B. (2003): Which carabid species benefit from organic agriculture? A review of comparative studies in winter cereals from Germany and Switzerland – *Agric. Ecosyst. Environ.* **98**: 153–161.
- Faragó, S. (1997): Az élőhelyszerkezet változása a mezőgazdasági termelés függvényében Magyarországon és hatása az elmúlt 100 évben az apróvad állományra. – *Magyar Apróvad Közlemények* **1**: 45–106.
- Friebe, B. (1998): *Verfahren zur Bestandsaufnahme und Bewertung von Betrieben des Organischen Landbaus im Hinblick auf Biotop- und Artenschutz und die Stabilisierung des Agrarökosystems*. – Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau 11, Verlag Dr. Köster, Berlin.
- Greenwood, J. J. D. (2000): Biodiversity and environment. – In: Tinker, P.B. (ed.): *Shades of Green – A Review of UK Farming Systems*. – Royal Agricultural Society of England, Stoneleigh Park, pp. 59–72.
- Hoogeveen, Y.R., Petersen, J. E. & Gabrielsen, P. (2002): *Agriculture and biodiversity in Europe*. – Council of Europe, Strasbourg.
- Hole, D. G., Perkins, A. J., Wilson, J. D., Alexander, I. H., Grice, P. V. & Evans, A. D. (2005): Does organic farming benefit biodiversity? – *Biol. Conserv.* **122**: 113–130.
- Howard, A. (1940): *An Agricultural Testament*. – Oxford University Press, London.
- Irmeler, U. (2003): The spatial and temporal pattern of carabid beetles on arable fields in northern Germany (Schleswig-Holstein) and their value as ecological indicators. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **98**: 141–151.
- Kavcic, S., Erjavec, E., Mergos, G. & Stoforos, C. (2003): EU enlargement and the Common Agricultural Policy: The case of Slovenia. – *Agr. Food Sci. Finland* **12**: 3–19.
- Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R. & Gilissen, N. (2001): Agri-environmental schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. – *Nature* **413**: 723–725.
- Kleijn, D. & Sutherland, W. J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? – *J. Appl. Ecol.* **40**: 947–969.
- Kleijn, D. & van Zuijlen, G. J. C. (2003): De effectiviteit van weidevogelpakketten in Zeeland in 7 jaar. – *Levende Natuur* **104**: 40–45.
- Krebs, J. R., Wilson, J. D., Bradbury, R. B. & Siriwardena, G. M. (1999): The second silent spring? – *Nature* **400**: 611–612.
- Kromp, B. (1990): Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) as bioindicators in biological and conventional farming in Austrian potato fields. – *Biol. Fertil. Soils* **9**: 182–187.
- Le Guillou, G. & Scharpé, A. (2000): *Organic farming. Guide to Community Rules*. – Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, pp. 6–8.
- Meeus, J. H. A. (1993): The transformation of agricultural landscapes in western Europe. – *Sci. Total Environ.* **129**: 171–190.
- Moreby, S. J., Aebischer, N. J., Southway, S. E. & Sotherton, N. W. (1994): A comparison of the flora and arthropod fauna of organically and conventionally grown winter wheat in southern England. – *An. Appl. Biol.* **125**: 13–27.
- Ovenden, G. N., Swash, A. R. H. & Smallshire, D. (1998): Agri-environment schemes and their contribution to the conservation of biodiversity in England. – *J. Appl. Ecol.* **35**: 955–960.
- Peach, W. J., Lovett, L. J., Wotton, S. R., Jeffs, C. (2001): Countryside stewardship delivers ciril buntings (*Emberiza cirilus*) in Devon, UK. – *Biol. Conserv.* **101**: 361–373.
- Penna, N. M., de la, Butet, A., Delettre, Y., Paillat, G., Morant, P., Du, L. E. & Burel, F. (2003): Response of the small mammal community to changes in western French agricultural landscapes. – *Landscape Ecol.* **18**: 265–278.
- Petersen, B. S. (1994): Interactions between breeding birds and agriculture in Denmark: from simple counts to detailed studies of breeding success and foraging behaviour. – In: Hagemeyer, E. J. M., Verstrael, T. J. (eds.): *Bird Numbers 1992: Distribution, Monitoring and Ecological Aspects*. – Beek-Ubbergen: Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen & SOVON, pp. 49–56.

- Pfiffner, L. (1997): Welchen Beitrag leistet der ökologische Landbau zur Förderung der Kleintierfauna. – In: Weiger, H., Willer, H. (eds.): *Naturschutz durch ökologischen Landbau*. – Bad Dürkheim, Holm, Germany, pp. 93–120.
- Preston, C. D., Telfer, M. G., Arnold, H. R., Carey, P. D., Cooper, J. M., Dines, T. D., Hill, M. O., Pearman, D. A., Roy, D. B. & Smart, S. M. (2002): *The Changing Flora of the UK*. – DEFRA, London.
- Radics, L., Gál, I., Szalai, Z., Pusztai, P., Szabó, G. & Ertsey, A. (2001): Az ökológiai gazdálkodás általános kérdései. – In: Radics, L. (szerk.) *Ökológiai gazdálkodás*. – Dinasztia Kiadó, Budapest.
- Robinson, R.A. & Sutherland, W. J. (2002): Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. – *Journal of Applied Ecology* **39**: 157–176.
- Sárközy, P. (n.d.), Országos Mezőgazdasági Könyvtár és Dokumentációs Központ, Budapest, 2004. december 4., <<http://www.omgk.hu/EU9504/biogazd.html>>
- Shepherd, M., Pearce, B., Cormack, B., Philipps, L., Cuttle, S., Bhogal, A., Costigan, P., Unwin, R. (2003): An Assessment of the Environmental Impacts of Organic Farming. 2004. december 4. <http://www.defra.gov.uk/science/project_data/DocumentLibrary/OF0405/OF0405_909_TRP.doc>
- Siriwardena, G. M., Baillie, S. R., Buckland, S. T., Fewster, R. M., Marchant, J. H. & Wilson, J. D. (1998): Trends in the abundance of farmland birds: a quantitative comparison of smoothed Common Birds Census indices. – *J. Appl. Ecol.* **35**: 24–43.
- The Soil Association (2000): *The Biodiversity Benefits of Organic Farming*. – Bristol, UK, pp. 34.
- Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B., D'Antonio, C., Dobson, A., Howarth, R., Schindler, D., Schlesinger, W. H., Simberloff, D. & Schwackhamer, D. (2001): Forecasting agriculturally driven global environmental change. – *Science* **292**: 281–284.
- Tucker, G. M. (1997): Priorities for bird conservation in Europe: the importance of the farmland landscape. – In: Pain, D. J., Pienkowski, M. W. (eds.): *Farming and Birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*. – Academic Press, London, pp. 79–116.
- Tucker, G. M. & Heath, M. F. (1994): *Birds in Europe: Their Conservation Status*. – Birdlife International, Cambridge, UK.
- Van Buskirk, J. & Willi, Y. (2004): Enhancement of farmland biodiversity within set-aside land. *Conserv. Biol.* **18**: 987–994.
- Van Elsen, T. (2000): Organic Farming as a challenge for the integration of agriculture and nature development. – In: Stolton, S., Geier, B., McNeely, J. A. (eds.): *The Relationship between Nature Conservation, Biodiversity and Organic Agriculture*. – Proceedings of the International Workshop, Vignola, Italy, 1999, pp. 76–85.
- Verhulst, J., Báldi, A. & Kleijn, D. (2004): Relationship between land-use intensity and species richness and abundance of birds in Hungary. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **104**: 465–473.
- Watkinson, A. R., Freckleton, R. P., Robinson, R. A. & Sutherland, W. J. (2000): Predictions of biodiversity response to genetically modified herbicide-tolerant crops. – *Science* **289**: 1554–1557.
- Website EASY – EU 5th framework – effectiveness of agri-environmental schemes (n.d.), Wageningen University, Wageningen, 2004. december 4., <<http://www.dow.wau.nl/natcons/NP/EASY>>
- Wilson, J. D., Evans, J., Browne, S. J. & King, J. R. (1997): Territory distribution and breeding success of skylarks *Alauda arvensis* on organic and intensive farmland in southern England. – *J. Appl. Ecol.* **34**: 1462–1478.
- Wilson, J. D., Morris, A. J., Arroyo, B. E., Clark, S. C. & Bradbury, R. B. (1999): A review of the abundance and diversity of invertebrates and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **75**: 13–30.

Zechmeister, H. G., Schmitzberger, I., Steuerer, B., Peterseil, J. & Wrбка, T. (2003): The influence of land-use practices and economics on plant species richness in meadows. – *Biol. Conserv.* **114**: 165–177.

The impact of organic farming on biodiversity

Tóth Z.¹ & Báldi A.²

¹PTE, Department of Zootaxonomy and Synzoology
Pécsi Tudományegyetem

H-7624 Pécs, Ifjúság u. 6, Hungary; E-mail: tothzoltan81@hotmail.com

²MTA-MTM Animal Ecology Research Group

H-1083 Budapest, Ludovika tér 2, Hungary; E-mail: baldi@nhmus.hu

Similarly to other European countries, organic farming has become an ever more adopted farming system in Hungary, the summarized area of organic farmlands reached 113.816 hectare in 2003 by the estimation of Biokontroll Kht. However, scientific examinations of different agricultural managements and their impact on biodiversity revealed many methodical problems that still lack of widely admitted solutions, in turn, correctly carried out studies may have an important role in assuring the decent scientific background of the declared agri-environmental schemes. The aim of this study is to review the possible function of organic farming in biodiversity conservation by national and international literature and examine what kind of considerations have to be reckoned with in the scientific researches.

Keywords: organic farming, maintaining biodiversity, agri-environmental schemes