

A KÖRNYEZETKÍMÉLŐ MEZŐGAZDÁLKODÁS HATÁSA A TÁJRA

KERTÉSZ ÁDÁM⁹⁵

THE LANDSCAPE FORMING ROLE OF CONSERVATION AGRICULTURE

Abstract: The landscape forming role of anthropogenic activity is less obvious on agricultural areas than in industrial and urban regions. One should keep in mind, however, that the agricultural areas of today have once been covered by natural vegetation and neither tillage operation, nor chemical were applied there. Traditional tillage is highly mechanised. The soil is inverted by the plough or similar tools. Conservation tillage is understood as tillage practices intended to reduce soil disturbance. Conservation agriculture encompasses conservation tillage and it also seeks to preserve biodiversity. When conservation agriculture is applied chemical and physical depletion from the soil are reduced, erosion risk is minimised. The paper discusses advantages of conservation agriculture supported by research results obtained within the framework of the SOWAP (Soil and Water Protection) project, funded by EU Life and Syngenta.

BEVEZETÉS

Közismert, hogy a fejlett világban, így Európában is a tájat az ember, az emberi társadalom jelentős mértékben átalakította. Sokan az ember tájalakító tevékenységét a városiasodáshoz, ipari létesítményekhez és a közlekedési pályákhoz kötik, mivel ezek a tevékenységek és objektumok az egykor természeti táj képét gyökeresen változtatják meg, jelenlétük nemcsak szembetűnő de alkalmasint irritáló is lehet. Hajlamosak vagyunk elfelejteni, hogy a mezőgazdálkodás, sőt még az erdőgazdálkodás is a táj eredeti, természetes állapotát megváltoztatja, a tájat átalakítja. Sokkal kevésbé szembetűnő ez az átalakítás, mint a fent említett tevékenységek esetében, hiszen a táj „zöld” marad, azt továbbra is növényzet borítja.

A mezőgazdálkodás hatása a tájra, főleg annak működésére legalább annyira fontos, mint más emberi tevékenységé. Ha pedig azt is meggondoljuk, hogy a mezőgazdálkodásra használt terület részaránya az egész világon meghaladja az egyéb földhasználati kategóriákét, úgy könnyen beláthatjuk, hogy a mezőgazdaság tájalakító szerepe rendkívül fontos.

Először is a mezőgazdaság által használt területen valaha valamilyen természetes növényzet volt honos, amelyet kiirtottak. Különösen aggasztó a helyzet, ha e területeken korábban erdő volt. A kiirtott növényzet alatt elhelyezkedő talajtakarót különböző talajművelési eljárásokkal készítik elő arra, hogy azon haszonnövényeket termeljenek.

⁹⁵ MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, 1112 Budapest, Budaörsi út 45.
E-mail: kertesza@helka.iif.hu

A sikeres növénytermesztés érdekében a vegetációs periódus során többször avatkoznak bele a táj életébe, különböző talajművelési és növényvédelmi műveletekkel. Nem közömbös tehát, hogy ezek a beavatkozások a táj szempontjából milyenek.

Az alábbi rövid eszmefuttatás a környezetkímélő mezőgazdálkodás előnyeit mutatja be a hagyományos gazdálkodással szemben. Ha következetesek szeretnénk maradni, akkor tájkímélő gazdálkodásról kellene beszélnünk, a környezetkímélő mezőgazdálkodás azonban már bekerült a köztudatba, így nem volna értelme a „táj és környezet” fogalma közötti különbségre hivatkozva (*Marosi S.* 1981, *Kertész Á.* 2003) e fogalmat átértelmezni, megváltoztatni – valamely megalapozott elméleti okfejtés alapján.

HAGYOMÁNYOS ÉS KÖRNYEZETKÍMÉLŐ MEZŐGAZDÁLKODÁS

A környezetkímélő mezőgazdaság (conservation agriculture) a mi értelmezésünk szerint egy olyan komplex szemléletet és megközelítést jelent, amely magába foglalja a környezetkímélő talajművelést (conservation tillage, l. alább) és arra törekszik, hogy megőrizze a biológiai sokféleséget – mind flóra, mind pedig a fauna vonatkozásában. Másként fogalmazva tehát olyan fenntartható földhasználatot jelent, amely a táj életébe, működésébe és az ökológiai viszonyokba a lehető legkisebb mértékben kíván beleszólni.

A környezetkímélő mezőgazdaság a talajkímélő földművelésen alapul. Ennek lényege, hogy a talajt csak minimális mértékben bolygatjuk meg. Ennek következtében a talajból minimális mennyiségű anyag (talaj, víz, tápanyag és kemikáliák) távozik, a szerves anyag a talajban marad, a növényi maradványok pedig a talajfelszínen. A vegyszerek használatát tekintve pedig az mondhatjuk, hogy olyan keveset használunk, amilyen keveset lehet és csak annyit, amennyi feltétlenül szükséges.

A hagyományos talajművelés ezzel szemben magas fokú gépesítésen alapul. A művelés során a felső talajréteget kiemeljük, megfordítjuk – ekével, vagy ehhez hasonló eszközzel. A hagyományos talajművelés jelentős talajpusztulást, talajszennyezést és egyéb környezeti károkat okoz, úgy mint a biológiai sokféleség csökkenését, alacsony hatásfokú energiafelhasználást és a globális felmelegedéshez is hozzájárul.

A környezetkímélő mezőgazdaságot világszerte 45 millió hektáron alkalmazzák (*1. táblázat*).

A táblázatból is jól látszik Svájc (40%) és az Egyesült Királyság (30%) magas részesedése.

1. táblázat A környezetkímélő mezőgazdaság és a minimális (zéró) talajművelés által érintett terület nagyság becslése az európai országokban (ECAF Nemzeti Egyesületek adatai)
 Table 1 Assessment of the area of conservation agriculture and of minimum (zero) tillage in Europe (data of ECAF National Associations)

	Környezetkímélő mezőgazdasági terület (ha)	A mezőgazdasági terület %-ában	Minimális (zéró) művelés területe (ha)	A mezőgazdasági terület %-ában
Belgium	140.000	10%		
Írország	10.000	4%	100	0,3%
Szlovákia	140.000	10%	10.000	1%
Svájc	120.000	40%	9.000	3%
Franciaország	3.000.000	17%	150.000	0,3%
Németország	2.375.000	20%	354.150	3%
Portugália	39.000	1,3%	25.000	0,8%
Dánia	230.000	8%		
Egyesült Királyság	1.440.000	30%	24.000	1%
Spanyolország	2.000.000	14%	300.000	2%
Magyarország	500.000	10%	8.000	0%
Olaszország	560.000	6%	80.000	1%
Összesen	10.054.000		960.250	

A SOWAP PROJEKT

Felismerve a környezetkímélő mezőgazdaság jelentőségét 2003-ban egy EU LIFE által támogatott projekt kezdődött Belgium, az Egyesült Királyság és Magyarország részvételével. A projekthez később Csehország is csatlakozott. A 3 éves projekt 4 millió Euro támogatással, az EU LIFE és a Syngenta közös finanszírozásában valósul meg.

A SOWAP (SOil and Water Protection) célja a környezetkímélő mezőgazdaság kedvező hatásainak bemutatása a hagyományos gazdálkodással szemben. Teszteljük a vegyszerek megfelelő használatát, megbecsüljük a távolabbi környezetben ható potenciális szennyező hatásukat (off-site contamination). Garantáljuk, hogy a SOWAP keretében javasolt megoldások környezetbarátok. A projektben magyar részről az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, a Syngenta Magyarország, a Väderstad Magyarország és mezőgazdasági termelők vesznek részt.

Az alábbiakban nem a projekt eredményeit kívánjuk bemutatni, hanem a környezetkímélő mezőgazdaság előnyös hatásait a tájban – példaként többször is utalva a SOWAP projekt eredményeire.

A TALAJRA GYAKOROLT HATÁS

A környezetkímélő gazdálkodás fő előnye a talaj mint tájalkotó tényező szempontjából az, hogy a talaj többé-kevésbé természetes állapotában marad, mivel a művelés-forgatás által történő talajrombolás minimális. Ehhez járul még az is, hogy a talajból történő anyageltávozás, fizikai-kémiai anyagkivétel minimális. Más szóval kis mértékű a talajpusztulás, talajvesztés, illetve a tápanyagvesztés és a vegyszer eltávozás. Jó marad a talajszerkezet, a talaj porozitása, adszorpciós kapacitása és szerkezetállandósága, kedvező a talaj vízgazdálkodása. Minimálisra csökken a talajtömörödés, hiszen csekély mértékű a talajművelő eszközök tömörítő hatása, a talajfelszínt pedig növényi maradványok borítják a talajerózió ellen védelmet nyújtva.

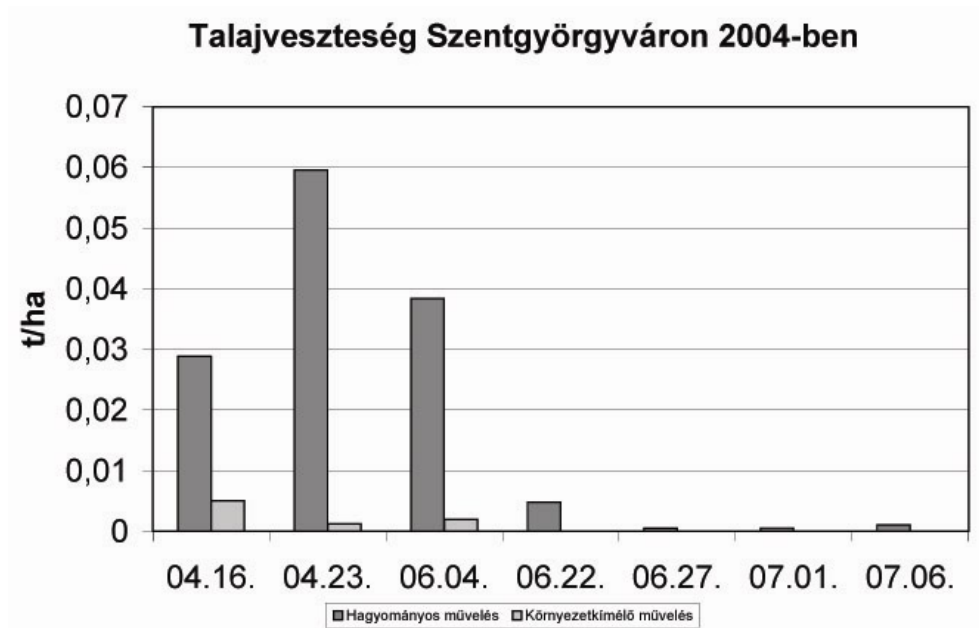
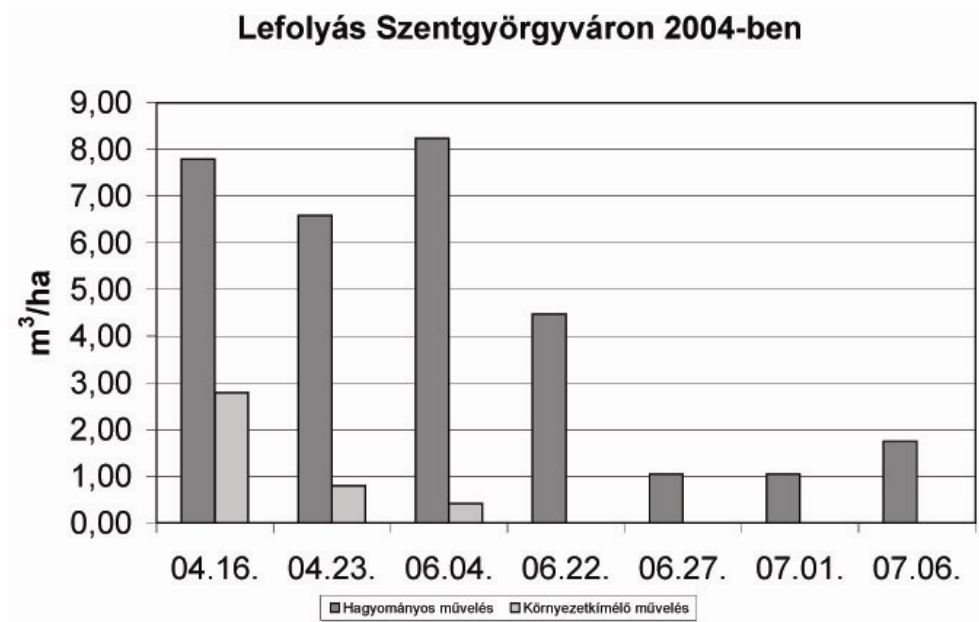
A szerves anyag jelentős része a talajban marad, nem távozik el. Közismert hogy a szerves anyag a talaj szerkezetét, stabilitását, puffer kapacitását, vízvisszatartó képességét, biológiai aktivitását és a tápanyagegyensúlyt jelentős mértékben befolyásolja – mindez kihat a talajerózió kockázatára is (**Holland, J. M.** 2004). A szerves anyag veszteség a talajpusztulás szempontjából katasztrofális kimenetelű lehet. Ha a talajban lévő szén mennyisége 2% alá csökken, úgy megindulhat a talajerózió folyamata (**Evans, R.** 1996). A hagyományos talajművelés mellett a talaj szerves anyag tartalma rohamosan csökken. **Kinsella, J.** (1995) becslése szerint a legtöbb mezőgazdasági hasznosítású talaj szerves anyagának 50%-át elveszti a művelés során.

A talajpusztulás tájformáló hatása rövid távon is szembevetendő, hiszen a pusztuló, csupasz, fehéren-világos sárgán megjelenő talajfelszín részletek tavasszal a táj vizuális képét is meghatározzák. Ennél fontosabb a felhalmozódott talaj, amely nem csak látványként, hanem a feliszapolódott lejtőlábakon, utakon jelentkező anyagöbblétként is beleszól a táj életébe, háztartásába.

A környezetkímélő művelés kedvező hatását a SOWAP projekt keretében működő Szentgyörgyvári eróziós parcellákon sikerült kimutatni (*1. ábra*).

2004. április 23-án pl. nyolcszor akkora volt a lefolyás mértéke hagyományos művelés esetén (790 l, szemben a kímélő – minimális – művelés melletti 95 l-rel). Az ábra jól mutatja, hogy a lefolyás és a talajvesztés mértéke kisebb volt a kímélő művelés alkalmazása esetén. A talaj vízgazdálkodása is kedvezőbb kímélő művelés mellett. Ezt bizonyítják talajnedvesség méréseink, amelyek tanúsága szerint a talaj nedvességtartalma a kétféle művelésmód mellett 11,09%, illetve 13,04% volt 2004 augusztusában.

A már említett kedvezőbb vízgazdálkodási viszonyokat jól jellemzi **Holland, J. M.** (2004) adata, amely szerint a lefolyás 15-89%-kal csökkenhet a kímélő talajművelés körülményei között. Azáltal pedig, hogy kevesebb anyag távozik a talajból, nyilván a felszíni- és talajvízbe jutó szennyezőanyagok mennyisége is csökken, így a vízi ökoszisztémákra indirekt módon gyakorolt pozitív hatás is nyilvánvaló.



1. ábra Lefolyás és talajveszteség Szentgyörgyváron 2004-ben.
Figure 1 Runoff (above) and soil loss (below) at Szentgyörgyvár in 2004

A RECENS FELSZÍNFEJLŐDÉSRE GYAKOROLT HATÁS

Az imént említettük, hogy a környezetkímélő mezőgazdaság pozitívan hat az areális erózió által történő talajvesztés mennyiségére. Ez már önmagában véve is felszínformáló folyamathoz – az areális talajpusztuláshoz – kapcsolódik, amely mind a lepusztulás, mind a felhalmozódás tekintetében szembetűnő a tájban. Ennél is szembetűnőbb azonban a lineáris erózió létrehozta formák, az eróziós barázdák alakulása. Ebben a vonatkozásban is jobb a környezetkímélő talajművelés – amint ezt mérési eredményeink is bizonyítják. Dióskálon összehasonlítottuk a barázdák alakulását a kétféle művelési mód körülményei között. A barázdák hosszát és szélességét, a talajvesztést és a térfogattömeget mértük meg 120x10 méteres parcellákon (2. táblázat).

2. táblázat A barázdás erózió hatása hagyományos és kímélő talajművelés mellett
Table 2 The effect of rill erosion under conventional and conservation tillage

	Hagyományos művelés	Talajkímélő művelés
Barázdák összterfogat (m ³)	13	0,5
Talajvesztés (t/ha)	141,7	5,4
Térfogattömeg (g/cm ³)	1,3	1,36

A táblázatban szereplő adatok önmagukért beszélnek. Kiegészítésként annyit teszünk hozzá, hogy a kevesebb eróziós barázdák nemcsak kisebb lepusztulást, hanem kisebb tájbéli változást is jelent. A térfogattömegben való eltérés arra utal, hogy a kímélő művelés mellett a talaj kevésbé tömődött. A barázdás erózió kedvezőbb alakulása a felszínen hagyott növényi maradványok védőszerpeének köszönhető. Hagyományos művelés mellett a talajfelszín a szántás után hosszú ideig növényborítottság nélkül marad.

A KÖRNYEZETRE GYAKOROLT GLOBÁLIS HATÁSOK

A környezetkímélő mezőgazdaság pozitív hatásai érinthetik a közelebbi és a távolabbi környezetet, vagyis lehetnek on-site és off-site hatások, amelyek lokális, regionális és globális relevanciával bírhatnak.

Globális szempontból mindenekelőtt a szén háztartás és az üvegház gázok említendők. A környezetkímélő gazdálkodás mindenekelőtt az energiafelhasználás és a mechanikai munka csökkentését jelenti, ezáltal csökken a CO és CO₂ gázok emissziója. Korábbi fejtegetésünkből következően a szén szekvesztráció a talajban kedvezőbben alakul. A csökkentett géphasználat miatt a SO₂ kibocsátás is kevesebb, így a légkör savasodása is mérséklődik.

A földi léptékű biológiai sokféleség tekintetében elmondható, hogy a kímélő gazdálkodás jobb fészkelési lehetőségeket és jobb ételmiszer utánpótlást biztosít (Belmonte, J. 1993). Az ilyen módon művelt területeken nagyobb madár-, kism-

lős- és vad populációk élnek (**Guedez, P.-Y.** 2001). Nyilvánvaló a talaj biológiai sokféleségére gyakorolt pozitív hatás. A mikroorganizmusok, földi giliszták és rovarok kiváló élelmet és élőhelyet találnak, más szóval nagyobb lesz a biológiai aktivitás és gazdagabb a biodiverzitás.

AZ ÖKOSZISZTÉMÁKRA GYAKOROLT HATÁSOK

1) *Szárazföldi ökoszisztémák – biológiai sokféleség.* A szárazföldi ökoszisztémák tekintetében két csoport emelendő ki: egyrészt a talajlakó állatok, ezen belül is a giliszták, másrészt a madarak.

A talajlakó állatok **Lavelle, P.** (1997) szerint három csoportba oszthatók: (a) mikroorganizmusokra (pl. Bacteria, Protozoa, Nematoda stb.), amelyek a talajoldatban élnek és alacsony molekula súlyú szerves vegyületekkel táplálkoznak; (b) mezofaunára (Acarina, Protura, Diplura stb.), amelyek a pólus térben élnek és gombákkal, lebomlott növényi maradványokkal, ásványi részecskékkel táplálkoznak, vagy ragadozók; harmadsorban (c) makrofaunára (pl. Gastropoda, Isopoda, Lepidoptera stb.), amelyek a talaj mikroaggregátumai között élnek és a talajszubsztrátummal, mikroflórával és -faunával, szerves anyaggal, valamint a felszíni flórával és faunával táplálkoznak. A makroorganizmusok képesek arra, hogy a talaj anyagát megmozgassák és így hatással vannak a talaj porozitására, víz- és levegőgazdálkodására. Ez utóbbi csoportba tartoznak a földigiliszták (Lumbricidae). A talajban élő giliszták száma a talaj „egészségének” fontos indikátora. Közismert, hogy a földigiliszták a talaj szerkezetére pozitívan hatnak és így a talajerózió kockázatát csökkentik. Fontos szerepük van a humuszképződésben, elősegítik a mikrobiális aktivitást és a kedvező tápanyagforgalmat.

A földigiliszta populációkat a talajművelés közvetlenül befolyásolja. **Chan, K. Y.** (2001) szerint ez a befolyás különböző fajok esetében különböző mértékű és függ a talaj- és éghajlati viszonyoktól, továbbá a művelés módjától is. A hagyományos művelés kedvezőtlenül hat a földigilisztákra, hiszen azokat – a földből kiforgatva – ragadozók táplálékául kínálja fel és kiszáradásnak teszi ki. Nyilvánvaló, hogy ezzel szemben a talajkímélő művelés kedvezően hat a földigiliszta populációkra. Ezt a kedvező hatást növeli a felszínen hagyott növényi maradványok jelenléte is.

A minimális talajművelés pozitív hatását kísérletek is igazolják. Különösen szembevetendő a kétféle művelési mód között különbség száraz éghajlati viszonyok között. **Wuest, S. B.** (2001) szerint több mint 30 éves megfigyelési időszakban az USA csendes-óceáni, mediterrán éghajlatú partvidékén hatszor annyi volt a földigiliszta populáció a minimális talajművelés alkalmazása esetén, mint hagyományos művelés alatt. A SOWAP Projekt eredményei is a fentieket támasztják alá.

Kézenfekvő a környezetkímélő mezőgazdálkodás előnyös volta a madarak szempontjából – amint erre fentebb is utaltunk. A talajfelszínen hagyott növényi maradványok nyilvánvalóan természet közeli állapotot jelentenek, jobb táplálékki-

nálatot (magokat) biztosítanak. A környezetkímélő mezőgazdaság – különösen a direkt vetés nem mérgező herbicidek használatával kombinálva – szintén kedvező felszínborítási viszonyokat idéz elő a felszínen fészkelő madaraknak. **Holland, J. M.** (2004) arra is utal, hogy a talajművelési és vetési műveletek miatt a fészkek sérülékenysége is nagyobb. **Best, L. B.** (1986) szerint a kímélő művelés egy olyan csapda a fészkelő madaraknak, amely a kedvezőbb nem művelt területekről a minimálisan művelt földekre vonzza azokat.

A környezetkímélő művelés a gerinctelen táplálék utánpótlásra is jó hatással van, így például a földigilisztákat tápláló fajokra is, különösen akkor, ha szerves trágyát is alkalmazunk (**Tucker, G. M.** 1992). Megemlítjük, hogy a környezetkímélő művelés hatása akkor igazán hatékony, ha a művelt földek között, illetve azok szélén műveletlen, természetes állapotú földcsíkokat hagyunk.

A SOWAP projekt témakörei között is szerepel a biológiai sokféleség és szárazföldi ökoszisztémák vizsgálata, így a madarak vizsgálata is. Megszámoljuk és meghatározzuk a szántóföldön táplálkozó madarakat, számba vesszük a madarak táplálékforrásait, így a magokat, a felszínen mozgó rovarokat és a földigilisztákat.

Az ökológiai vizsgálatok fő színhelye a Dióskál és Zalaszentmárton közötti 107 ha, ahol összesen 24 parcellát jelöltünk ki (12 hagyományos és 12 talajkímélő művelésűt), amelyek mérete 3-5 ha között mozog. Az ökológiai vizsgálatok a gyomok, talaj mikroorganizmusok, földigiliszták és madarak vizsgálatát, valamint a madarak számára fontos táplálékforrások (rovarok, magvak, földigiliszták) elemzését tartalmazzák. Az ökológiai vizsgálatok idejéről, gyakoriságáról és helyéről a 3. táblázat nyújt áttekintést.

3. táblázat A SOWAP projekt ökológiai vizsgálatainak ideje, gyakorisága és helye
Table 3 Date, frequency and site of ecological investigations of the SOWAP project

	Talajeróziós parcellákon	Ökológiai vizsgálatok parcelláin
Madár	—	egész évben / 1x egy héten minden parcellán
Rovar	március, május, július (3x egy évben) 12 minta / parcella mellől	március, május, július (3x egy évben) 12 minta / parcella
Földigiliszta	október, március (2x egy évben) 9 minta / parcella mellől	október, március (2x egy évben) 9 minta / parcella
Mag	október, március (2x egy évben) 9 minta / parcella mellől	október, március (2x egy évben) 9 minta / parcella
Talaj mikroorganizmus	október, március (2x egy évben) 9 minta / parcella mellől	október, március (2x egy évben) 9 minta / parcella
Gyom	egész évben / 1x egy hónapban	egész évben / 1x egy hónapban

Példaként a 2003. november – 2004. március közötti időszakot mutatjuk be. A téli félévben a madarak számát a szántókon, a talaj felszínén rendelkezésre álló táplálék mennyisége határozza meg elsősorban. Megfigyeléseink jelentős különbséget mutattak ki a két parcellatípus között. A vizsgálat 5 hónapja alatt 14 megfigyelésre került sor minden egyes parcellán. Összesen 1874 madár lett megszámlálva. E madarak 93,2 %-a talajkímélő parcellákon, s csupán 6,8 %-a hagyományos

művelésű parcellákon lett feljegyezve. A nagyobb egyedszám mellett nagyobb fajgazdagság is megfigyelhető volt a talajkímélő parcellákon. Mezei pacsirta (*Alauda arvensis*), tengelic (*Carduelis carduelis*), citromsármány (*Emberiza citrinella*), zöldike (*Carduelis chloris*), mezei veréb (*Passer montanus*) csak a talajkímélő parcellákon volt regisztrálható, ugyanúgy, mint az egerészölyv (*Buteo buteo*) és a kékes rétihéja (*Circus cyaneus*). Az előzők a felszínen maradt magokat, míg az utóbbiak a magokat gyűjtögető rágcsálókat keresték. Érdekesség a környéken nem túl gyakori zszese (*Carduelis flammea*) és hantmadár (*Oenanthe oenanthe*) megfigyelése. Nyári lúd (*Anser anser*) és vetési lúd (*Anser fabalis*) mindkét típusú művelésű területen egyaránt előfordultak, mivel a vetéssel táplálkoznak (**Bádonyi K. – Madarász B.** 2004).

2) *Vízi ökoszisztémák.* A hagyományos művelés hatására keletkező talajforgatás eredményeként megnő a lefolyás és hordalékkal terhelt víz kerül a folyóvizekbe, csatornába és tavakba, ahol megemeli a szerves anyag, tápanyag, peszticid és az iszap mennyiségét. A SOWAP Projekt vizsgálja a talajkímélő földművelésnek a vizek biológiai sokféleségére, a víz kémiai tulajdonságaira és az üledékterhelésre gyakorolt hatását. A környezetkímélő művelés nyilvánvaló kedvező hatása kirajzolódni látszik, de még tudományos szempontból értékelhető eredményünk nincs.

KÖVETKEZTETÉSEK

A fentiek alapján nyilvánvaló, hogy a környezetkímélő mezőgazdaság tájra gyakorolt hatása minden tekintetben igen kedvezőnek mondható. Ezt nem csak az irodalom, hanem saját kutatásaink alapján is bizton állíthatjuk. A talajra gyakorolt kedvező hatások magától értetődőnek tűnnek (szerkezet, szerves anyag stb.). A talajpusztulás és lefolyás tekintetében nem ilyen magától értetődő az összefüggés, kísérleti adataink azonban egyértelműen bizonyítják, hogy a talaj, víz, tápanyag és vegyszer veszteség lényegesen kisebb a kímélő művelés esetén. Kevesebb az eróziós barázda is.

Sikerült bizonyítani a szárazföldi és részben a vízi ökoszisztémákra, valamint biológiai sokféleségre gyakorolt kedvező hatást is. A globális folyamatok vonatkozásában kiemelendő a szénháztartás és széndioxid emisszió kedvező alakulása.

IRODALOM

- Bádonyi K. – Madarász B.** 2004: The SOWAP Project in Hungary – Measuring the environmental consequences of conventional and conservation tillage. Proceedings Volume of the 4th International Congress of ESSC. 2004. május 25-29. Budapest. MTA FKI, Budapest. pp. 347-350.
- Belmonte, J.** 1993: Estudio comparativo sobre la influencia del laboreo en las poblaciones de vertebrados en la campiña de Jerez. Bolentin San. Veg. Plagas 19. pp. 211-220.

- Best, L. B.** 1986: Conservation tillage: ecological traps for nesting birds? *Wildl. Soc. Bull.* 14. pp. 308-317.
- Chan, K. Y.** 2001: An overview of some tillage impacts on earthworm population abundance and diversity: implications for functioning in soils. *Soil Till. Res.* 57. pp. 179-191.
- Evans, R.** 1996: *Soil Erosion and its Impacts in England and Wales.* Friends of the Earth. London.
- Guedez, P-Y.** 2001: Environmental aspects of Conservation Agriculture in Europe. World Congress on Conservation Agriculture. Madrid, Spain.
- Holland, J. M.** 2004: The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 103. pp. 1-25.
- Kertész Á.** 2003: *Tájökológia.* Budapest. Holnap Kiadó. 166 p.
- Kinsella, J.** 1995: *The effects of various tillage systems on soil compaction. Farming For a Better Environment: A White Paper.* Soil and Water Conservation Society, Ankeny, IA. pp. 15-17.
- Lavelle, P.** 1997: Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function. In: **Begon, M.** (ed.). *Advances in Ecological Research.* Academic Press, New York. pp. 93-132.
- Marosi, S.** 1981: Táj és környezet. *Földrajzi Értesítő* 31. pp. 59-72.
- Tucker, G. M.** 1992: Effects of agricultural practices on field use by invertebrate-feeding birds in winter. *J. Appl. Ecol.* 29. pp. 779-790.
- Wuest, S. B.** 2001: Earthworm, infiltration, and tillage relationships in a dryland pea-wheat rotation. *Appl. Soil Ecol.* 18. pp. 187-192.