

Egyetemi doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

Környezeti teljesítményértékelés talajindikátorok alapján

Szóllósi Nikolett

Témavezető: **Dr. habil Juhász Csaba**



DEBRECENI EGYETEM

Kerpely Kálmán Növénytermesztési, Kertészeti és Regionális Tudományok Doktori
Iskola

Debrecen, 2014

1. A DOKTORI ÉRTEKEZÉS ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITŰZÉSEI

Az elmúlt 50 év alatt a KAP (Közös Agrár Politika) az egyik legerősebb és legeredményesebb közösségi vívmánnyá vált az Európai Unióban. 1992-ben került sor a McSharry-reformra, aminek köszönhetően a környezetvédelmi szempontok bekerültek a közös mezőgazdasági politikába (Fodor, 2012). A Bizottság 1997-ben az „Agenda 2000” nevű átfogó tervének részeként a mezőgazdaság támogatása összekapcsolódott a vidékfejlesztéssel, valamint a környezetvédelemmel. 2003 júniusában a kifizetéseket a mezőgazdasági területek jó mezőgazdasági és környezetvédelmi állapotban tartásához kötik (keresztmegfelelés - „cross-compliance”). Így, az agrár-környezetvédelmi programok kulcsfontosságú szerepet töltenek be a mezőgazdasággal összefüggő környezetvédelmi tevékenységekben, ösztönözve a gazdákat a fenntartható gazdálkodási gyakorlatra való átállásra (Jámbor és Harvey, 2010).

Mivel a mezőgazdaság közvetlen kölcsönhatásban van a környezettel, így jelentős hatást gyakorol arra, ugyanakkor a környezet összetevői, illetve azok állapota is alapvetően meghatározza a mezőgazdasági tevékenységet, annak jellegét, eredményességét. A mezőgazdasági tevékenységhez mindig is társult valamiféle környezetalakító hatás, ugyanakkor a változásokat eredményező folyamatok intenzitása és hatásterületei mind időben, mind térben igen változóak (Kreybig, 1946). Az agrárium igen széles körben jelentkezik szennyezőként, azonban mindezeknek a káros hatásoknak az ellenére a környezet megóvásához is hozzájárulhat (Horváth, 1999). Ezen hatások kimutatásához jelzőszámokra, illetve indikátorokra van szükség. Több szervezet is célul tűzte ki az környezeti jelzőszámok megalkotását.

Az OECD (Organisation for Economical CO-operation and Development – Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Hivatal) megalkotta saját indikátor rendszerét (PSR – Pressure-State-Response), mely az emberi beavatkozások okozta környezeti terhelésekre és válaszokra helyezi a hangsúlyt. 1994-ben készült el a már továbbfejlesztett – kutatók és döntéshozók által egyaránt elfogadott – DPSIR modell (Driving forces-Pressure-State-Impact-Response), ami a Hatótényezők – Terhelés – Állapot – Hatás – Válasz rendszerben vizsgálja az antropogén eredetű környezetre ható ok-okozati összefüggéseket.

A vállalati szférában alkalmazott zárt rendszerekben az indikátorok használatára számos szakirodalom áll rendelkezésre. A környezeti teljesítményértékelés során a környezeti teljesítmény számszerű mérésére kidolgozott mutatószám rendszereket alkalmaznak. A környezetvédelmi megfontolások előtérbe kerülésével, általánossá vált

a környezetet érő antropogén hatások vizsgálata, sőt a hatások előzetes felmérése a mezőgazdaságban is (preventív intézkedések). Azonban a mezőgazdaság, nyílt rendszereinek köszönhetően sajátos vizsgálatokat kíván meg. A környezeti vizsgálatok komplexitása szinte lehetetlenné teszi a teljes körű, egzakt és mért adatokon nyugvó elemzéseket. Éppen ezért a legtöbb a természetes, környezetünkben lejátszódó folyamat csak a modellezés eszközével közelíthető meg. Mindazonáltal, ahol csak lehet, méréseket kell végeznünk a folyamatok jobb megértése, az adott helyre ténylegesen vonatkozó adatok nyerése céljából, illetve a modellparaméterek validitásának ellenőrzése érdekében. Az analitika és a mérés technika rohamos fejlődése ma már olyan helyszíni mérések kivitelezését is lehetővé teszi, melyekkel gyorsan, viszonylag pontosan, reprodukálhatóan és egyszerűen juthatunk adatokhoz. Minden egyes így nyert adat eleme lehet lokális vagy globális léptékű elemzéseknek.

A környezeti elemek és rendszerek között lejátszódó folyamatok, és a szerkezet alapvető fontosságú a környezetben bekövetkező változások megértéséhez.

Dolgozatomban agrár-környezeti indikátorok segítségével meghatároztam a vizsgált növénytermesztési rendszerek hatótényezőit a DPSIR modell szerint, majd feltártam a hatásfolyamatokat. Megvizsgáltam a növénytermesztés várható környezeti hatásait a környezeti elemekre (talajra, levegőre, vízre, élővilágra, környezeti elemek rendszereire) és a vizsgált tájra. Majd becsültem és értékeltem a lehetséges termesztéstechnológiai változatok és művelési ág változatok hatásait.

Ez a kutatás elősegíti a vizsgált terület részletes megismerését, feltárja a főbb gondokat, és alapul szolgálhat a térség vízgazdálkodási, mezőgazdasági, környezetvédelmi fejlesztési munkálataihoz a 2014-től kezdődő időszakra.

A fentiek vezéreltek az értekezés háttérében álló kutatómunka célkitűzéseinek meghatározásakor.

1.1 Az értekezés célkitűzései

Az értekezés átfogó célkitűzése:

A kutatás általános célja a növénytermesztés technológiájának értékelése néhány kiemelt agrár-környezeti indikátorokra alapozva, hogy információt kapjak a talaj-talaj nedvesség-növényi biomassza rendszer állapotáról és megoldást találjak az agrár-környezeti terhelések mérséklésére, a terhelések kiküszöbölésére.

Az értekezés részletes célkitűzései:

- A növénytermesztés környezeti elemekre gyakorolt hatásainak értékelése
 - a talajállapot,
 - a talaj-vízkészlet,
 - biomassza termelés aspektusain, kapcsolatrendszerén keresztül.
- A hatásfolyamatok összefüggéseinek értékelése agrár-környezeti indikátorok felhasználásával
 - tenyészedényes,
 - fél-laboratóriumi és
 - szántóföldi kísérletekben.
- A növénytermesztés, mint agrár-környezeti hatótényező táj szintű értékelése különböző évjáratokban térinformatikai eszközökkel.
- Vizsgálataimra alapozottan elemezni a DPSIR keret indikátor rendszer szerepét és gyakorlati alkalmazhatóságát a döntéstámogatás rendszerében.

Javaslatként az agrár-környezetgazdálkodási támogatási rendszer gyakorlatának továbbfejlesztésére.

2.A KUTATÁS MÓDSZEREI

Az agrár-környezeti indikátorokra alapozott kutatásaimat Debrecenben és Karcag térségében végeztem. Mindezeket a laboratóriumi vizsgálatokból kiindulva, a táj szintű modellezéssel bezárólag terjesztettem ki.

Napi hatások dinamikájához kapcsolódó kísérlet kezelése

A napi hatásokat 6 átfolyóvizes liziméterben végeztem a Karcagi Kutató Intézet liziméter telepén. Gyepesített és csupasz felszínű területeken vizsgáltam a felszín mint ható tényező által kiváltott állapotot a talaj-talaj nedvesség-levegő rendszerben. Az agrár-környezeti állapot indikátorok az alábbiak voltak: talaj és levegő hőmérséklete, talaj nedvességtartalma, talaj CO₂ emisszió.

Termesztéstechnológiai elemekre alapozott kísérlet kezelése

Négy ismételtsben vizsgáltuk a talaj üvegházhatású gázainak kibocsátását négy különböző talajállapot esetén. Minden ismételtshez tartozott egy kontrollmérés is. Az agrár-környezeti ható tényezők az egyes kísérleti kezeléseket voltak.

A lazítás munkaműveletet a kísérlet során kapálással, a 20 cm-es forgatást 1-szeres ásómélységgel, míg a 40 cm-es forgatást kétszeres ásómélységgel értük el.

A talaj el nem munkálásával rögzös talajfelszínt hoztam létre, ha gereblyés elmunkálást végeztem, abban az esetben aprómorzsás talajállapot alakult ki. A taposás által okozott tömörítő hatást, illetve a hengerekkel való zárást – mely szintén erős tömörítő hatású – mechanikailag végeztem el.

Azokon a parcellákon, ahol a tápanyag-visszapótlást rekonstruáltam, ott az 50 N, a 100 N és a 150 N különböző hatóanyag-tartalomra utalnak. Az 150 N esetén a hatóanyag-tartalom 150000 g, a hektáronkénti szükséges hatóanyag 100 000 g/ha, így 1 m² területre 100 g műtrágya jut, amelyből következik a 15 g/ m²-es hatóanyag-tartalom.

Az alábbi agrár-környezeti állapot indikátorokat vizsgáltam: talaj és levegő hőmérséklete, talaj nedvességtartalma, talaj CO₂ emisszió.

Szántóföldi kísérlet kezelése

A Debreceni Egyetem Karcagi Kutatóintézetében 2002. óta folynak a talaj CO₂-emisszióját vizsgáló kutatások, melyeknek célja szabadföldi körülmények között történő mérésel bepillantást nyerni azokba a folyamatokba, melyek eredményeként a talajban CO₂ keletkezik, elnyelődik, illetve az atmoszférába távozik. Ezekbe a

kutatásokba a 2007-2009 közötti időszakban kapcsolódtam be. A méréseket a Debreceni Egyetem Karcagi Kutatóintézetének két kísérleti területén végeztük, a H-1, valamint az I-2 jelű táblán.

A H-1 jelű táblán egy 1997-ben beállított komplex talajművelési kísérlet folyik. 2007-ben konvencionális (forgatásra alapozott) és redukált talajművelési rendszerekben vizsgáltuk a talaj CO₂ emisszióját a gabona betakarítását követően a tarlón maradt területen. A tábla mérete 15,8 hektár, felosztása, az alábbiak szerint alakul.

Hagyományos 34 m x 480 m 1,63 ha,

Hagyományos 33 m x 480 m 1,58 ha

Redukált 114 m x 480 m 5,47 ha,

Redukált 114 m x 480 m 5,47 ha

Emellett a H-1 jelű tábla növénytermesztés termesztéstechnológiai elemeit értékeltem mint agrár- környezeti hatótényező indikátorokat a különböző talajművelésű parcelláin.

A másik talajművelési kísérleti terület (I-2) újonnan lett beállítva az előző évben, melynek keretében szintén direktvetéses, emellett a mulcsolásos redukált művelést hasonlítottuk a hagyományos, forgatásra alapozott műveléshez (1. táblázat). A hagyományos művelés esetében a szármaradványok bebálázva a parcelláról elkerültek, majd a magágykészítés után került sor a köles másodvetésére. A direktvetéses kezelések esetében három különböző módszert alkalmaztunk a növényi maradványok területen való hagyását (mulcs), eltávolítását, illetve a mulchtiler-es kezelést tekintve. Ez a kísérlet nem folytatódott a követő években.

Hagyományos 73,3 x 480 m

Direktvetés 72,2 x 480 m

Mulcs+Direktvetés 65 x 480 m

Szeckázott szalma+direktvetés 33 x 480 m

Mérési körülmények

A talajtermékenység gáz halmazállapotú állapot indikátorának mérése

A talajlégzés meghatározásához az infravörös elven működő eljárást alkalmaztam, mely azt a jelenséget használja ki, hogy a különböző atomokból álló (heteroatomos) gázok az infravörös sugárzást is, minden egyes gáz esetében jellegzetes sávokban elnyelik (Burai, 2005).

A talaj-növény rendszerben a különböző szén-dioxid kibocsátások elkülönítése fontos a szénmérleg vizsgálatoknál, a szénallokációs és szénelnyelési kutatásoknál is, mert sok

tanulmány szerint a talaj megfigyelt CO₂ kibocsátásának nagy részét a gyökérlégzés teszi ki. Emiatt a méréseket a betakarítást követően kezdtük el, hiszen a betakarítást követően leáll a termesztett növény gyökérlégzése, azonban a talajművelés hatásai kimutathatóak. Így csak azt a CO₂-tartalmat mértem, amely a mikroorganizmusok életműködéséből származott.

A CO₂ gázt az Oldham MX 21 PLUS francia gyártmányú, hordozható multigáz érzékelő gázanalizátorral. A gázokat speciális érzékelő cellák segítségével érzékeli a műszer. Pontossága 1,5 %. A térfogatszázalékban mért értékeket átszámoltunk g*m⁻²*h⁻¹ mértékegységű CO₂ emisszióra.

A mérés során alkalmazott hengerek a kereskedelmi forgalomban is kapható 110 mm átmérőjű PVC csövek 200 mm hosszú darabjait használtuk. A hengereket 100 mm mélységig helyeztük a talajba, így a mintavételi tér 100 mm magas és 9 500 mm² felületű volt.

Ez a megoldás már az előzőekben is bevált a Debreceni Egyetem AGTC Karcagi Kutató Intézetének kísérleti területein végzett kutatásokban, a növényi gyökérlégzés kizárását a terület gyommentesen tartásával értük el. A szetteket négy ismételtsben állítottuk fel.

Karcagon egy egyedi, speciális eszközt fejlesztettek ki, mely egy fémkeretből és egy műanyag edényből áll. A műanyag edény térfogata 4000 cm³, a fémkeret átmérője 20 cm. Ez a szett már egy korábbi változat továbbfejlesztésével készült, így a tarlón való méréshez jobban megfelelő, könnyen szállítható és kezelhető eszközt kaptunk, mely eredményesen kiváltotta a korábban alkalmazott cilinderes módszert (Zsembeli et al., 2005).

A méréseket zárt rendszerű kamrás módszerrel hajtottuk végre, valamint a rendelkezésünkre álló ANAGAS CD 98 típusú, angol gyártmányú készülékkel, mely az infravörös elven működő gázanalizátorok csoportjába tartozik.

A gázemisszió meghatározására szolgáló módszerek közül a koncentrációkülönbségből számított áramlás meghatározásán alapuló módszert alkalmaztam. A mért ppm mértékegységű CO₂ koncentrációs adatokból szén-dioxid emissziót számítottunk, mely mértékegysége g*m⁻²*h⁻¹.

Főbb abiotikus indikátorok mérése

A talaj főbb fizikai és kémiai paramétereit a DE AGTC Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet laboratóriumában vizsgáltam meg. A levegő és a talaj hőmérsékletének 5 cm és 10 cm mélységben a mérését TESTO 925 nevű digitális hőmérővel mértem. A talaj

aktuális nedvességtartalmát egy TRIME-FM típusú szonda segítségével határoztam meg a talaj felső 150 mm-es rétegében.

A kísérleti időszakban a hullott csapadék és a levegőhőmérséklet nyomon követésére a WEATHERLINK VANTAGE PRO2 időjárás monitoring rendszer, valamint a Karcagi Kutató Intézet területén lévő meteorológiai állomás szolgáltatott adatokat.

Geodéziai felmérés

2010-ben a DE AGTC KIK Karcagi Kutató Intézet B-5 jelű tábláján meglévő belvizes foltjának felmérését 10 m x 10 m-es négyzetrács hálós geodéziai felmérését végeztünk el a térbeli összefüggések feltárásához. A FÖMI által nyilvántartott hivatalos magasságpont a Kutatóintézet épületének oldalfalán található. Mérési pontosság növelése érdekében Trimble Uno típusú kézi GPS-re feltöltött, előre megtervezett rácsháló segítette a terepi munkákat.

Tájindikátorokra alapozott vizsgálatok

A közvetlen fizikai mutatók között a domborzat, a vízrajz, a talaj, a területhasználat mutatói találhatók (Kollányi, 2004), melyek az általam készített térinformatikai adatbázis szerves részeit képezik. Az ArcGIS 9.2 szoftverbe behívott 34 darab Topológiai térképszelvényről digitalizáltam be a vizsgált terület magasságpontjait és szintvonalait a digitális domborzat modell elkészítéséhez. Megvizsgáltam a terület domborzati szintkülönbségeit, lejtését, kitettségét, IDRISI Selva szoftverben a egyes lejtőkategóriákat és a lefolyás irányát.

A kísérleti terület vonzáskörzetében található 7 talajvíz figyelő kút hosszú idejű adatsorát kiértékeltem és ábrázoltam Surfer 10 szoftveres környezetben depressziók, és akumulációk helyeit

A vizsgált területre 2003 és 2010 közötti időszakra vonatkozóan letöltöttem LANDSAT7 TM felvételeket. Ezekből kiválogattam a felhőmentes és csíkozás nélküli felvételeket. IDRISI Selva szoftver segítségével vágtam megfelelő méretre a felvételeket. A Karcag térségére vonatkozó vektor típusú poligont ArcGIS 10.1 szoftverben készítettem el. A Karcag térségére kiterjedő vizsgálati terület megegyezik a belvízgyűjtő területtel. A LANDSAT TM felvételek 3-as és 4-es csatornáinak felhasználásával normalizált vegetációs indexeket (NDVI) számoltam, hogy információt kapjak a térség biomassza termelésének állapotáról az Agrotopo térképi adatbázis alapján meghatározott és lehatárolt talajokon, különböző évjáratokban, eltérő

földhasználatokban. Az Agrotopo adatbázisból felhasználtam az 1. kódot (talaj típusa), 3. kódot (fizikai féleség), és a 7. kódot (Szervesanyag-készlet tonna/hektár). A terület földhasználati kategóriáinak térhelyes lehatárolását az Európai környezetvédelmi Ügynökség honlapjáról letöltött Corine Land Cover 2000. évi és 2006. évi adatbázisok vektoros állományai alapján végeztem el.

A táj talajának szénkészlet változása IPCC módszer alapján

Karcag térségében a szántó művelésű területekre vonatkozóan a talaj szénkészletének változásra vonatkozó kalkulációkat az IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry – továbbiakban IPCC Útmutató - (Helyes Gyakorlati Útmutató a Földhasználatra, a Földhasználat változására és az Erdészetre vonatkozóan) 2003-as kötetében leírt módszertan alapján végeztem. A kézikönyv segítséget nyújt a talaj földhasználatától függő CO₂ emissziója és elnyelése mértékének becsléséhez a talaj felső 30 cm-es rétegben. Alapja, hogy a földhasználat módosulásának következtében, az azt követő időszakban a talaj szénkészlete megváltozik. Adott terület szénkészletének változását referencia szénkészletek és készletváltozási faktorok segítségével, egy adott éghajlati régióban, országban, kiválasztott művelési ágban (Land use type), talajművelési rendszerben (management system), a jellemző fizikai tulajdonságokkal rendelkező talajon (native soil type), és szervesanyag-gazdálkodás intenzitás (input level) mellett, MgC/ha dimenzióban ($t\ ha^{-1}$). A talajoknak az IPCC metodikának megfelelő besorolását az AGROTOPO térképi adatbázisra támaszkodva határoztam meg. Majd a talajok szervesanyag tartalma alapján is elvégeztem az AGROTOPO adatbázis alapján a területek leválogatását. A fentieket lehatároltam a 2006. évi Corine CLC adatbázis szántó területeire. Megvizsgáltam a talaj szerves szénkészletének növelési lehetőségeit.

DPSIR indikátor keret indikátor rendszer összeállítása

A DPSIR az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) által széles körben alkalmazott keret indikátor rendszert véve alapul, elkészíték egy a saját kutatásaimra adaptált, konkrét mérésekre, számításokra és elemzésekre alapozott, agrár-környezetgazdálkodási szempontrendszerű keret indikátor rendszert. Felépítését és alkalmasságát az Eredmények c. fejezet utolsó alfejezetében részletezem, hiszen az előtte lévő fejezetekben értékelem az egyes indikátorokat és az ok-okozati összefüggéseket különböző léptékekben.

3. AZ ÉRTEKEZÉS FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSAI

A mezőgazdaság, mint természeti rendszer közvetlen kölcsönhatásban van a környezettel, így jelentős hatást gyakorol arra, ugyanakkor a környezet összetevői, illetve azok állapota is alapvetően meghatározza a mezőgazdasági tevékenységet, annak jellegét, eredményességét. A mezőgazdasági növénytermesztés igen széles körben jelentkezik szennyezőként, azonban az agrár-környezetgazdálkodás révén a környezet megóvásához is hozzájárulhat. Ezen hatások kimutatásához jelzőszámokra van szükség. Az OECD 1994-ben készítette el a DPSIR jelzőszám rendszer (Driving forces-Pressure-State-Impact-Response), ami a Hatótényezők – Terhelés – Állapot – Hatás – Válasz rendszerben vizsgálja az antropogén eredetű környezetre ható ok-okozati összefüggéseket.

Dolgozatomban agrár-környezeti indikátorok segítségével meghatároztam a vizsgált növénytermesztési rendszerek hatótényezőit a DPRIS modell szerint, majd feltártam a hatásfolyamatokat. Megvizsgáltam a növénytermesztés várható környezeti hatásait a környezeti elemekre, környezeti elemek rendszereire és a vizsgált tájra.

Az agrár-környezeti indikátorokra alapozott kutatásaimat Debrecenben és Karcag térségében végeztem. Mindezeket a laboratóriumi vizsgálatokból kiindulva, a táj szintű modellezéssel bezárólag terjesztettem ki.

A DPSIR keret indikátor rendszert figyelembe véve, erre alapozva összeállítottam egy agrár-környezeti indikátor rendszert. Az *agrár-környezeti hatótényezők* körébe bevontam és értékeltem a klimatikus adottságokat, meteorológiai adatsorokat, talaj adottságokat, a hagyományos és redukált talajművelési rendszereket és a ráépülő növénytermesztés technológiák elemeit. Részletesen értékeltem a gépi munka felhasználást, a tápanyag-gazdálkodás sajátosságait, növényvédelmi rendszereket.

Az *agrár-környezeti terhelések* közé soroltam egyrészt a makro- és mikrogazdasági szabályozókat, földhasználat változást, szakértelem esetleges hiányát. Másrészt értékeltem: a gépi munka felhasználás okozta levegőszennyezés és talajdegradációs folyamatokat, káros vízbőség okozta talaj-víz rendszer terheléseit, a talajvíz mozgásából eredő agrár-környezeti hatásokat, illetve kimutattam a különböző évjáratok biomassza termelésre gyakorolt hatásait is.

Agrár-környezeti állapot indikátorok révén tudtam számszerűsíteni és értékelni az agrár-környezeti pozitív és/vagy negatív hatásokat. A mezőgazdasági gépfelhasználás általam meghatározott állapotjelző számai voltak: a gépi munka menetszáma, mezőgazdasági erőgépek motorjának környezeti besorolása, elvégzett gép munkák

nha-ra számolt értéke, gépi munka kWh teljesítményben és az üzemanyag felhasználás a teljesítmény és a vonatkozó jogszabály alapján. A talaj-víz rendszer állapotát a talajadottságok paramétereivel, a talajellenállás vizsgálatok értékelésével, belvizes folt felszínének felmérésével és a belvizes foltból vett minta összetételével jellemeztem. Emellett számszerűsítettem, elemeztem a talajélet aktivitásának (talaj CO₂ emisszió), talaj hőmérsékletének és talajnedvesség állapotainak ok-okozati összefüggéseit különböző talajművelési rendszerekben. Az adott területek állapotát jól tudtam jellemezni a hozam mennyiségek és a normalizált vegetációs indexek indikátorainak együttes felhasználásával különböző évjáratokban. Karcag térségének állapotát a domborzati adottságokkal, Corine CLC térképi adatbázis alapján az egyes fölhasználatok területeinek meghatározásával, a földhasználatokra és talajadottságokra (Agrotopo adatbázis alapján) jellemző NDVI értékek kiértékelésével tudtam számszerűen jellemezni. Utóbbit LANDSAT felvételek 3-as és 4-es csatornáiból számítottam. Emellett a térségben a szántó művelésű területek talajának szénkészletét megbecsültem a jelenlegi gyakorlatokra alapozva.

Az agár-környezeti hatásindikátorokon keresztül szolgáltatam agrár-környezeti szempontból pozitív megoldásokat, jövőre vonatkozó predikciót. A káros víztöbbletek elvezetése, az aszálykárok és évjárat hatások mérséklése talajművelés révén, javaslatot tettem a mulcs technológia alkalmazására. Felhívtam a figyelmet a szerves tápanyag utánpótlás előnyben részesítésére, tájfajták használatára. Javaslatot tettem Karcag térségében a talaj szerves szénkészletének 20 év alatti növelésének gyakorlati megoldására. Az igényelhető agrár-környezetgazdálkodási és Natura 2000 támogatások mérsékelhetik a gazdák termelési kockázatait javuló környezeti állapot mellett.

Az agrár-környezeti válasz indikátorok megnevezésén keresztül tettem javaslatot az elkövetkező EU-s költségvetés ciklusra a szaktanácsadói tevékenység elősegítésére, szakmai napok szervezésére, a gazdálkodók és a kutatóintézetek közötti kommunikáció és tapasztalatcsere javítására. Emellett fontosnak tartom a gazdálkodókat tájékoztatni az ágazati összefogási lehetőségekről, pályázati lehetőségekről, sikeres pályázat megvalósításáról. Végére hagytam a legfontosabbat, az agrár-környezetgazdálkodási támogatások igénybe vételének szerepére és jelentőségéről, a környezettudatos gazdálkodás gyakorlati megoldásairól is információvak szükséges ellátni a gazdálkodókat. A fenti eredményekre alapoztam főbb megállapításaimat.

Megállapítottam, hogy a napi hatások dinamikája a növényi borítás nélküli talajon szélsőségesebb volt. Javasolom a növénnel borított talajfelszínre való törekedést, főleg

a nyári aszályos időszakokban, de az év valamennyi napján a talaj kisebb mértékű felmelegedése, a talaj nedvességének megőrzése és a kiegyenlítettebb talajélet aktivitás érdekében.

A termesztéstechnológiai hatások alapján javaslom, hogy a száraznak mondható nyári időszakban a talaj mérsékelt felmelegedése és nedvességtartalmának fokozott megőrzése érdekében a talajfelszíni munkálását és a mulcs technológia alkalmazását.

Igazoltam, hogy a talajművelési beavatkozások esetében a talajforgatásnál a levegő hőmérséklete, a talaj sekély lazításánál a talaj nedvességtartalma volt a limitáló tényező. Ezek alapján igazoltam, hogy a kiegyenlített talajélet aktivitás érdekében szem előtt kell tartani a talajművelési beavatkozások megválasztásánál a talaj nedvességtartalmát és fontos ismerni, hogy az adott beavatkozás hatására a talaj hőmérséklete könnyebben fog felmelegedni. Javaslom a talaj mérsékelt bolygatását a talajművelés során.

A szántóföldi kísérlet gépi munka felhasználásának értékelése alapján – a pannonbükkyt és az őszi káposztarepcét leszámítva – jelentős eltérés mutatott ki az általam felhasznált indikátorok alapján a különböző talajművelési rendszerekben. Agrár-környezetvédelmi szempontból mindenképp javaslom a gépkapcsolatok alkalmazását, a redukált talajművelési rendszer széles körű gyakorlati elterjesztését. A géppark korszerűsítése is hosszú távra javasolt.

Kifejezetten a hagyományos művelésű területeken javaslom a növény specifikusan kijuttatott N, P, K tartalmú műtrágyák mellett a makro és a mikroelem tartalmú tápanyagok használatát, melyek egyaránt fokozzák a termés mennyiségét és minőségét. Emellett a redukált művelési rendszerben alkalmazott mulcs technológia is hozzájárulhat ezek utánpótlásában, könnyen felvehető formában.

Megállapítottam, hogy a növényi mulcs alkalmazása számottevő környezetjavító hatással bír a talajerózió, talaj vízháztartás, talajélet aktivitás szempontjából a redukált művelésű területeken. Javaslom a mulcs technológiai széles körű gyakorlati alkalmazását. Ahol a növényi szarmaradványokat az állattenyésztésben hasznosítják, ott agrár-környezeti szempontból a szerves trágya kijuttatását tartom indokolt megoldásnak. Megállapítottam, hogy a H-1 jelű táblán a biomassza termelése egyes talajművelési rendszerekben minimálisan tért el. Így igazoltam, hogy beavatkozások elhagyása, vagy talajkímélő módon történő végrehajtása nagyobb energia (és így költség) megtakarítást eredményezett, mint amennyi terméskieséssel járhat. Továbbá több esetben a környezetkímélő módon művelt terület hozama magasabb is volt.

A normalizált vegetációs indexet megfelelőnek tartom a tábla és adott térség növényállományának elkülönítésére, adott terület biomassza termelésének térképezésére. Kimutattam, hogy a vegetációs index értékei a talaj heterogenitását követik a táblán belül. A kevert pixeleket érdemes figyelmen kívül hagyni. Mivel a redukált művelésű területeken adott növényfajta vegetációs indexei magasabb értékeket vettek fel, igazoltam a mulcs jelenlétét, jótékony hatását a biomassza termelésre. Ezt a termés hozamok nem minden esetben igazolták. Azaz a növényi biomassza termelés, nem minden esetben követi a hozamok alakulását. A számított normalizált vegetációs indexek és a hozamok együttes nyomon követését megfelelő agrár-környezeti állapotindikátoroknak bizonyultak.

Vizsgálataim alapján a talaj szén-dioxid emisszióját alkalmas agrár-környezeti indikátornak tartom a talajművelési rendszerek különbségeinek kimutatására, mivel a talajművelés intenzitása és a talajlégzés közötti kapcsolatot kimutattam. Javasolom a kutatások folytatását folytonos mérésre alkalmas műszer segítségével, ami a növény és talaj CO₂ emissziót egyaránt méri.

A Karcag térségére elkészített digitális domborzatmodellre épült vizsgálatok eredményei alkalmasak a térség felszínének állapotleíró jellemzésére.

Az IPCC metodika alkalmasnak bizonyult az Agrotopo térképi adatbázis együttes felhasználásával a talajművelés változása által kiváltott talaj szénkészlet változás mértékének kimutatására, mint állapot indikátor. Karcag térségében a szántó művelésű területek egy részének a redukált művelésre való átállás a mulcs technológiának és a mérsékelt bolygatásnak köszönhetően reális megoldás lehet. A gazdák azon részénél, akik nem állnak át redukált művelésre, szorgalmazni kell a mulcs alkalmazását, a zöldtrágyázást, ahol rendelkezésre áll szerves trágya, ott annak kijuttatását a talaj szerkezetének, szervesanyag készletének javítása érdekében. A Karcag térségében lévő kötött, rossz vízgazdálkodású agyag és szikes területeken zöldtrágya növénynek az őszi rozs, vagy búzas bükkönyt és a tavaszi vetésű szegletes lednek termesztését tartom leginkább megfelelőnek. Ugyan a zöldtrágyázás gyakorlata nem terjedt el eddig, mivel a száraz évjáratokban veszélyeztetheti a főnövény nedvesség igényét. Azonban az általam javasolt zöldtrágya növények esetében a végső következtetések levonásához további vizsgálatok szükségesek.

A mélyebben fekvő, zömében szikes területeken érdemes a szántók gyeppé alakítása. Kifejezetten ott, ahol az állatállomány legeltetése megoldható, illetve a lekaszált széna hasznosítható az állattenyésztési ágazatokban. Nem csak a szántók, hanem a gyepek

esetében is igényelhető agrár-környezetgazdálkodási támogatás, azok fenntartására, környezettudatos hasznosítására. Hosszú távon így megvalósulhat a talaj állapotának javulása Karcag térségében. Az általam javasolt földhasználat módosításokkal 20 év távlatában (a 29 352,06 hektáron) 35 330,43 tonna szénkészlet növekedés érhető el.

Karcag térségében valamennyi földhasználati kategória esetében az NDVI értéke függött az talajadottságoktól, az évjárattól, a képződő biomassza mennyiségtől, közvetetten a csapadék mennyiségétől, valamint annak eloszlásától. Az indexet alkalmasnak tartom különböző földhasználatok idősoros vizsgálatára.

A következő EU-s költségvetési ciklusban az Agrár-környezetgazdálkodási Program keretében erősíteni kellene a gazdálkodó, a kutató intézetek és a közreműködő szervezetek közötti hatékony kétoldalú kommunikációt. Az EU Agrár-Környezeti Politikájának sikeres megvalósítása érdekében a gazdálkodók figyelmét fel kell hívni az egyes célprogramokra, valamint a pályázati lehetőségekre, azok sikeres kivitelezési gyakorlatára.

Igazoltam vizsgálataimmal, hogy az általam összeállított DPSIR keret indikátor rendszer alkalmas a térség agrár-környezetgazdálkodási szempontú értékelésére. Javaslom más térségekre történő kiterjesztését.

4. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI

1. Értékeltem Karcag kistérségben agrár-környezeti indikátorokra alapozottan a vizsgált talajművelési rendszereket. Hozzájárultam a különböző talajművelési rendszerek által kiváltott környezeti állapot számszerű jellemzéséhez, a környezeti hatások kimutatásához, valamint az ok-okozati összefüggések feltárásához.
2. A DPSIR keret indikátor rendszer felépítésének megfelelően saját kutatásokra alapozott új agrár-környezeti indikátor rendszert dolgoztam ki, mely több léptékváltásban is alkalmasnak bizonyult a vizsgált területek és ahhoz hasonló ökológiai adottságú területek agrár-környezetgazdálkodási szempontú értékelésére.
3. Meghatároztam a belvíz felszín morfológia is belvíz képződés mikrodomborzati összefüggéseit, illetve kimutattam a kimosódott tápanyag jelenlétét a belvizes foltból vett vízminták alapján. Hozzájárultam a belvíz kedvezőtlen környezeti hatásainak számszerűsítéséhez.

4. Meghatároztam LANDSAT felvételek alapján a NDVI értékek és a hozam közti összefüggést. Ezzel hozzájárultam a termett biomassa és az elért hozamok közötti összefüggések feltárásához.
5. Térinformatikai adatbázisok integrálásával (topográfiai térképek, Corine Földhasználati Adatbázis, LANDSAT műhold felvételek) térhelyesen számszerűsítettem Karcag térségének domborzati jellemzőit, értékeltem a térség agrár-környezeti teljesítményét az általam összeállított DPSIR keretrendszer indikátorok alapján különböző évjáratokban. Eredményeim segítik az agrár-környezeti irányú fejlesztések tervezését a döntés előkészítés folyamatában és a megvalósításhoz kapcsolódó monitoring tevékenységeket egyaránt.
6. Az általam alkalmazott IPCC metodikát térhelyesen integráltam az Agrotopo térképi adatbázissal. A jelenlegi állapotra készített talaj szénkészlet kalkuláció alapján javaslatot tettem Karcag térségében a szántó művelésű területeken a talaj szerves szénkészletének növelésére. Ez a terület felét redukált talajműveléssel, a másik felén a tápanyag utánpótlás növelésével és a művelési ág változtatásával (1663 ha) érhető el vizsgálataim szerint.

5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

1. Hozzájárultam a különböző talajművelési rendszerek által kiváltott agrár-környezeti állapot számszerű jellemzéséhez, a környezeti hatások kimutatásához, valamint az ok-okozati összefüggések feltárásához. Erre alapozottan a környezettudatos növénytermesztés technológiai elemeire tettem ajánlásokat, így gyakorlati segítséget nyújtva az energiatakarékos és agrár-környezetgazdálkodási szempontból kímélő művelésre, a talajforgatás ritkítására szakszerűnek ítélt mélységben, mulcs technológia alkalmazására, integrált növényvédelem előtérbe helyezésére és a szerves tápanyag bevitel mértékének növelésére vonatkozó alternatívákra.
2. A DPSIR keret indikátor rendszer felépítésének megfelelően saját kutatásokra alapozott új agrár-környezeti indikátor rendszert dolgoztam ki, mely a vizsgált területeken és az ahhoz hasonló ökológiai adottságú területeken megkönnyíti a döntés előkészítési folyamatokat, az egyes területek agrár-környezetgazdálkodási szempontú értékelését és környezettudatos lépések

előkészítését és megalapozását, valamint a monitoring tevékenységek végrehajtását.

3. NDVI értékek és a hozam közti összefüggések segítségével hozzájárultam a termett biomassza és az elért hozamok közötti összefüggések feltárásához. Eredményeim hozzájárulnak terméstérképezési és környezet orientált fejlesztések előkészítéséhez.
4. Az integrált térinformatikai adatbázisokra alapozott térhelyes agrár-környezeti állapot jellemzői hozzájárulnak Karcag térségében a helyi szintű agrár-környezeti politika megvalósításának tervezéséhez és kivitelezéséhez. Eredményeim segítik a DPSIR indikátor rendszer felépítésének megfelelően struktúrált formában az agrár-környezeti irányú fejlesztések tervezését a döntés előkészítés folyamatában és a megvalósításhoz kapcsolódó monitoring tevékenységeket egyaránt.
5. Az általam alkalmazott IPCC metodika alapján a talaj szerves szénkészletének növelésére tett javaslatom 20 éves távlatban a gyakorlatban is kivitelezhető, mivel a prognózis felállításakor figyelembe vettem az Európai Unió agrár-környezetvédelmi céljait, a térség klíma és talajadottságait, a mezőgazdasági termelés sajátosságait, állatállományok nagyságrendjét és a jelenlegi támogatási lehetőségeket.

6. A TÉZISFÜZET HIVATKOZÁSAI

1. *Ángyán J.*: 2003. A környezet és tájgazdálkodás agroökológiai, földhasználati alapozása (Magyarország integrált földhasználati zónarendszerének kialakítása) MTA doktori értekezés, Gödöllő, 162.
2. *Kreybig L.*: 1946. Mezőgazdasági természeti adottságainak és érvényesülésük a növénytermesztésben. (Kiadta a Magyar Mezőgazdasági Művelődési Társaság). Kulcsár Nyomda. Budapest.
3. *Jámbor A. – Harvey D.*: 2010. Review of the Challenges of CAP Reform. Discussion Paper Series No. 27. Centre for Rural Economy, Newcastle University, UK.
4. *Horváth Zs.*: 1999. Az Európai Közösség agrárpolitikai reformjának környezetvédelmi aspektusai. In Tanulmányok Veres József egyetemi tanár 70. születésnapjára. Szerk. Tóth Károly. Szeged, 1999. /Acta Universitatis

Szegediensis de Attila József nominatae. Acta juridica et politica. Tomus 55. Fasc. 1-34./ 133-157.

5. Smeets, E. – Weterings, R.: 1999. Environmental indicators: Typology and overview. Technical report, 25. European Environment Agency (EEA)
6. Burai P.: 2005. Távérzékelt adatforrások alkalmazása az agrár-környezetvédelmi indikátorok meghatározásában. [In: Tamás J. – Németh T. (Szerk.) *Agrárkörnyezetvédelmi indikátorok elmélete és gyakorlatai alkalmazása.*] Debrecen. 139.
7. Zsembeli J. – Tuba G. – Juhász Cs. – Nagy I.: 2005. CO₂-measurements in a soil tillage experiment. Cereal Research Communications. 33. 1: 137-140.
8. Kollányi L.: 2004. Tájai indikátorok alkalmazási lehetőségei a környezetállapot értékeléshez. BKAÉ Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék. Budapest. 30.

7.PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTKEZEÉS TÉMAKÖRÉBEN



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
PUBLIKÁCIÓK



Iktatószám: DEENKÉTK/291/2014.
Tételszám:
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Szöllősi Nikolett
Neptun kód: H7CJ33
Doktori Iskola: Kerpely Kálmán Növénytermesztési- és Kertészeti
Tudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10027380

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű könyv(ek) (1)

1. Juhász C., **Szöllősi N.**: Környezetmenedzsment. Észak-alföldi Régióért Kht., Debrecen, 188 p., 2008. ISBN: 9789639874060

Idegen nyelvű, hazai könyv(ek) (1)

2. Juhász, C., **Szöllősi, N.**: Environmental management. Debreceni Egyetem, Debrecen, 138 p., 2009.

Magyar nyelvű könyvrészlet(ek) (1)

3. **Szöllősi N.**, Tamás J., Juhász C., Zsembeli J.: Különböző talajművelési beavatkozások környezeti hatásainak vizsgálata.
In: Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia : Globális kihívások, lokális megoldások : 2009. szeptember 3-4., Kecskemét : konferenciakiadvány. Szerk.: Ferencz Árpád, Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar, [Kecskemét], 1422-1426, 2010. ISBN: 9789637294792





DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
PUBLIKÁCIÓK



Magyar nyelvű tudományos közlemény(ek) hazai folyóiratban (7)

4. **Szőllősi N.**, Juhász C., Kovács G., Zsembeli J.: A növényborítás hatása a talaj CO₂ emissziójának napi dinamikájára.
Agrártud. Közl. [Debrecen]. 42, 97-102, 2010. ISSN: 1587-1282.
5. **Szőllősi N.**, Kovács G., Zsembeli J.: A talaj szén-dioxid emissziója árpa tarlón.
Agrártud. Közl. [Debrecen]. 35, 95-102, 2009. ISSN: 1587-1282.
6. Juhász C., **Szőllősi N.**, Mocsáriné Fricz J.: A környezeti kompetenciáért.
Agrárium. 6-7, 35, 2008. ISSN: 1215-8380.
7. Juhász C., **Szőllősi N.**, Kocsis I.: Környezetvédelem és versenyképes agrárium.
Agrárium. 6-7, 34, 2008. ISSN: 1215-8380.
8. Kovács G., **Szőllősi N.**: A talaj CO₂-emissziójának mérésére szolgáló eszközök mérőhelyspecifikus fejlesztése.
Agrártud. Közl. [Debrecen]. 30, 53-58, 2008. ISSN: 1587-1282.
9. **Szőllősi N.**, Zsembeli J., Kovács G., Juhász C.: A talajművelés szerepe környezetünk CO₂ terhelésében.
Talajvédelem. Különszám, 517-526, 2008. ISSN: 1216-9560.
10. **Szőllősi N.**, Juhász C., Tamás J.: Emisszió-kereskedelem az Európai Unióban és Magyarországon.
Agrártud. Közl. [Debrecen]. 27, 198-203, 2007. ISSN: 1587-1282.

Idgen nyelvű tudományos közlemény(ek) hazai folyóiratban (4)

11. **Szőllősi, N.**: Impact of microclimate on CO₂ emission of the soil under controlled water regime conditions.
Növénytermelés. 59 (Supplement), 235-238, 2010. ISSN: 0546-8191.
12. Nagy, P., Juhász, C., **Szőllősi, N.**: Life Cycle Assessment of the Denso VCT product.
J. Agric. Sci. Suppl., 263-268, 2008. ISSN: 1588-8363.
13. **Szőllősi, N.**, Zsembeli, J., Kovács, G., Juhász, C.: Role of Cultivation systems in environmental pollution by CO₂ emission from the soil.
J. Agric. Sci. Suppl., 277-282, 2008. ISSN: 1588-8363.

Cím: 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. □ Postacím: 4010 Debrecen, Pf. 45. □ Tel.: (52) 518-600
E-mail publikaciok@lib.unideb.hu □ Honlap: lib.unideb.hu



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
PUBLIKÁCIÓK



14. Kovács, G., Zsembeli, J., **Szőllősi, N.**, Juhász, C.: Effect of reduced cultivation systems on the CO₂-emission of the soil.
Cereal Res. Commun. 36 (Suppl.2), 1247-1250, 2008. ISSN: 0133-3720.

Idegen nyelvű tudományos közlemény(ek) külföldi folyóiratban (1)

15. **Szőllősi, N.**, Zsembeli, J., Kovács, G., Juhász, C.: CO₂ emission and Long-term prediction of Carbon stock change of the soil in different soil tillage systems.
Anal. Univ. Oradea Fac. Prelect. Med. 14, 1139-1150, 2009. ISSN: 1224-6255.

Magyar nyelvű konferencia közlemény(ek) (3)

16. **Szőllősi N.**, Juhász C., Zsembeli J., Kovács G.: A fenntartható növénytermesztés megvalósulásának vizsgálata különböző talajművelési rendszerekben.
In: LI. Georgikon Napok [elektronikus dokumentum] : Nemzetközi tudományos konferencia : Keszthely, 2009. október 1-2. Szerk.: Tóth Gergely, Pannon Egyetem, Keszthely, 923-929, 2009. ISBN: 9789639639355
17. **Szőllősi N.**, Zsembeli J., Kovács G., Juhász C.: A talajélet aktivitása különböző talajművelési rendszerekben.
In: AGTEDU 2009. Szerk.: Belina Károly, Klebniczki József, Lipócziné Csabai Sarolta, Borsné Pető Judit, Kecskeméti Főiskola, Kecskemét, 113-118, 2009. ISBN: 9789637294778
18. **Szőllősi N.**, Kovács G., Zsembeli J.: A redukált talajművelési rendszer hatása a talaj CO₂-emissziójára.
In: I. Országos Környezetgazdaságtani PhD. Konferencia. Szerk.: Kerekes S, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, 116-128, 2007.

Idegen nyelvű konferencia közlemény(ek) (3)

19. **Szőllősi, N.**, Kovács, G., Bakti, B., Zsembeli, J., Gyuricza, C.: CO₂-emission of the soil on the basis of the comparison of measured and calculated data.
In: Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia : Globális kihívások, lokális megoldások : 2009. szeptember 3-4., Kecskemét : konferenciakiadvány. Szerk.: Ferencz Árpád, Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar, [Kecskemét], 1352-1356, 2010. ISBN: 9789637294792



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
PUBLIKÁCIÓK



20. Zsembeli, J., Kovács, G., **Szőllősi, N.**, Gyuricza, C.: Correlations of soil management and carbon stock change in soils.
In: ECOMIT Proceedings of the 5th International Scientific Conference on Sustainable Farming Systems November 5-7 (Szlovákia, Piestany). Ed.: Zuzana Lehocká, Marta Klimeková, Wijnand Sukkel, Slovak Association for Sustainable Agriculture, Považany, 75-80, 2008. ISBN: 9788096960316
21. Tamás, J., Bíró, T., **Szőllősi, N.**: Analyze of biomass productivity by timeseries remotesensing data in region of Nyírlugos.
In: Joint International Conference on Long-term Experiments, Agricultural Research and Natural Resources : Debrecen-Nyírlugos, 31 May - 1 June, 2007. Ed.: István Láng, János Lazányi, Nicolae Csép, University of Debrecen Centre of Agricultural Sciences, University of Oradea, Debrecen, 44-50, 2007. ISBN: 9789634730545





További Közlemények

Magyar nyelvű könyv(ek) (2)

22. Juhász C., **Szőllősi N.**: A biomassza alkalmazásának ökonómia kérdései. Debreceni Egyetem, Debrecen, 112 p., 2013.
23. Tamás J., Juhász C., Pregun C., Nagy A., **Szőllősi N.**, Gerőczy V., Fórián T.: Globális környezeti problémák és néhány társadalmi hatásuk II.. Debreceni Egyetem, Debrecen, 117 p., 2011.

Magyar nyelvű könyvrészlet(ek) (5)

24. Tamás J., **Szőllősi N.**, Fórián T., Petis M.: Biogáz fermentlé precíziós mezőgazdasági újrahasznosítási rendszerének megvalósítása.
In: Talajvédelem. Szerk.: Farsang Andrea, Ladányi Zsuzsanna, Szegedi Tudomány Egyetem, Szeged, 269-276, 2011. ISBN: 9789633060896
25. Illés A., Nyéki J., **Szőllősi N.**, Nagy P.T.: Rendszeres talajvizsgálat szerepe a gyümölcsösök tápanyag-utánpótlásában.
In: Talajvédelem. Szerk.: Farsang Andrea, Ladányi Zsuzsanna, Szegedi Tudomány Egyetem, Szeged, 371-376, 2011. ISBN: 9789633060896
26. **Szőllősi N.**, Tamás J., Petis M., Mézes L.: Biogáz üzemből kikerülő fermentlé precíziós kijuttatásának víminőség-védelmi monitoringja.
In: Az Élhető Vidékért 2010 Környezetgazdálkodási Konferencia, Siófok, 2010.09.22-24. Konferenciakötet. Szerk.: Kovács Gyula, Gelencsér Géza, Centeri Csaba, Koppányvölgyi Vidékfejlesztési Közhasznú Egyesület, Törökkoppány, 355-362, 2010. ISBN: 9789632298719
27. Illés A., **Szőllősi N.**, Fieszl C., Szabó Z., Nyéki J.: Egy dunántúli és egy nyírségi gyümölcsös almafajtáinak virágzás fenológiai és szabadtermékenyülési összehasonlító elemzése.
In: Gazdaságosság és/vagy biodiverzitás? : LII. Georgikon Napok : Keszthely, 2010. szeptember 30 - október 1. : a konferencia előadásainak összefoglalói : 52nd Georgikon Scientific Conference : conference abstracts. Szerk.: Lukács Gábor, Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, 1-8, 2010.



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
PUBLIKÁCIÓK



28. Szöllősi N.: Fogyasztóvédelem.

In: Globális környezeti problémák és néhány társadalmi hatásuk II. Tamás János, Juhász Csaba, Szöllősi Nikolett, Nagy Attila, Pregun Csaba, Gerőczy Viktória, Fórián Tünde, Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Debrecen, 1-56, 2011.

Magyar nyelvű közlemény(ek) hazai folyóiratban (1)

29. Tamás J., Fórián T., Szöllősi N., Mézes L.: Térinformatikai rendszer a mezőgazdasági és élelmiszeripari hulladékok ellenőrzött logisztikai rendszerének kiépítésére és szántóföldi precíziós hasznosítására.

Acta agrar. Kvár. 14 (3), 303-311, 2010. ISSN: 1418-1789.

Idégen nyelvű közlemény(ek) hazai folyóiratban (3)

30. Juhász, C., Szöllősi, N., Mézes, L., Petis, M., Tamás, J.: Fertilizers and liquid digestate within agro-ecosystems in the region of Nyírbátor.

Növénytermelés. 63 (1), 315-318, 2014. ISSN: 0546-8191.

DOI: <http://dx.doi.org/10.12666/Novenyterm.63.2014.Suppl>

31. Riczu, P., Szöllősi, N., Tamás, J., Zsembeli, J.: Water managed properties of apple and pear trees based on lysimeters.

Agrártud. Közl. [Debrecen]. 44, 129-132, 2011. ISSN: 1587-1282.

32. Szöllősi, N., Mézes, L., Biró, G., Petis, M.: Evaluation of land use, based on recycling of liquid biogas by-product.

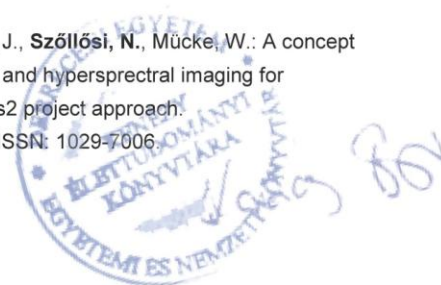
Növénytermelés. 60 (Supplement), 459-462, 2011. ISSN: 0546-8191.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/Novenyterm.60.2011.Suppl.4>

Idégen nyelvű közlemény(ek) külföldi folyóiratban (1)

33. Székely, B., Kania, A., Pfeifer, N., Heilmeyer, H., Tamás, J., Szöllősi, N., Mücke, W.: A concept for extraction of habitat features from laser scanning and hyperspectral imaging for evaluation of Natura 2000 sites - the ChangeHabitats2 project approach.

Geophysical Research Abstracts. 14 (1), 1-1, 2012. ISSN: 1029-7006





DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR
PUBLIKÁCIÓK



Magyar nyelvű konferencia közlemény(ek) (2)

34. Pásztor F., **Szőllősi N.**, Zsembeli J.: Az öntözés és a Pentakeep-V lombtrágya hatása a cirok és a kukorica vízforgalmára.
In: Alap és alkalmazott kutatások eredményei a növénytudományokban. Szabó András, Debreceni Egyetem, Debrecen, 101-110, 2012. ISBN: 9786155183171
35. Juhász C., **Szőllősi N.**: Környezeti szempontok érvényesülése a vállalatirányításban.
In: Hagyományok és új kihívások a menedzsmentben : 140 éves a vezetés oktatása a debreceni gazdasági felsőoktatásban : nemzetközi konferencia : Debrecen, 2008. október 2-3. Szerk.: Dienesné Kovács Erzsébet, Pakurár Miklós ; rend., közread. a Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, DE AMTC : Campus, Debrecen, 274-278, 2008. ISBN: 9789639822085

Idégen nyelvű konferencia közlemény(ek) (2)

36. **Szőllősi, N.**, Fórián, T., Nagy, A., Fehér, J., Rahner, S., Heilmeier, H., Nagy, G., Jancsó, T., Riczu, P., Tamás, J.: Advanced monitoring technology development in NATURA 2000 forest sites of Pannonian Biogeographic Region.
In: Book of abstracts - Steppe Oak Woods and Pannonic Sand Steppes Conference. ford. Gáspár-Papnek Zsófia, lekt. Sixsmith, Mark, Duna-Ipoly National Park Directorate and WWF Hungary, Budapest, 85-86, 2011. ISBN: 9789638470225
37. Tamás, J., Riczu, P., Nagy, G., Nagy, A., Fórián, T., **Szőllősi, N.**, Fehér, J., Rahner, S., Heilmeier, H., Hunyadi, G., Jancsó, T.: Integrated hyperspectral and LIDAR technology to evaluate the condition of the 'Debrecen-hajdúböszörményi tölgyesek' (Debrecen-hajdúböszörményi oak forests) NATURA 2000 site.
In: Steppe Oak Woods and Pannonic Sand Steppes Conference : abstract book. ford. Gáspár-Papnek Zsófia, lekt. Mark Sixsmith, Duna-Ipoly National Park Directorate and WWF Hungary, Budapest, 77-78, 2011. ISBN: 9789638470225

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2014.09.19.

