

SZENT ISTVÁN EGYETEM

A MEZŐGAZDASÁG FENNTARTHATÓSÁGÁT ÉRTÉKELŐ MÓDSZER  
FEJLESZTÉSE

MÉSZÁROS DÓRA

Gödöllő

2017

**A doktori iskola**

**megnevezése:**

Szent István Egyetem  
Környezettudományi Doktori Iskola

**tudományága:**

környezettudományok

**vezetője:**

Csákiné Dr. Michéli Erika  
egyetemi tanár  
Szent István Egyetem, Gödöllő  
Mezőgazdaság- és Környezettudományi  
Kar,  
Környezettudományi Intézet

**témavezető:**

Dr. Podmaniczky László  
egyetemi docens  
Szent István Egyetem, Gödöllő  
Mezőgazdaság- és Környezettudományi  
Kar  
Természetvédelmi és Tájgazdálkodási  
Intézet

.....  
Az iskolavezető jóváhagyása

.....  
A témavezető jóváhagyása

## **A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK**

Napjainkban már számos nemzetközi szervezet, kutatóintézet és kormányzati szerv foglalkozik azzal, hogyan lehetne a növekvő ökológiai lábnyommal rendelkező mezőgazdaságot fenntartható pályára állítani.

Amikor a mezőgazdaság fenntarthatóságával foglalkozunk, a környezet, a társadalom és a gazdaság hármasságát együttesen kell vizsgálnunk. Ez a hármasság – annak ellenére, hogy a fenntartható mezőgazdaságnak nincs globálisan elfogadott meghatározása – a legtöbb definícióban megjelenik.

A fenntartható mezőgazdaság megteremtéséhez elengedhetetlen az ágazati fenntarthatóságának mérése makro és mikro szinteken egyaránt. Bár az Európai Unió, illetve Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal dolgozott már ki indikátorokat az agrárium fenntarthatóságának makro szintű mérésére, de olyan indikátorrendszer ez idáig nem került kialakításra, amely az egyes gazdaságok szintjén (mikro szinten) mérné a gazdálkodóknak, mint az ágazat szereplőinek a fenntarthatóságát.

A mikro szintű mérések azért fontosak, mert lehetővé teszik az egyes gazdálkodók fenntarthatósági teljesítményének összehasonlítását, hozzájárulnak a gazdálkodók környezeti tudatosságához, és támogatják gazdaságirányítási döntéseiket. Továbbá információt szolgáltatnak a politikai döntéshozók számára, és segíthetik az eredmény-orientált agrár-környezeti rendszerek hatékonyabb kialakítását.

Doktori munkám során – egy eddig nálunk nem alkalmazott, általam továbbfejlesztett, és validált, a hazai környezetben is alkalmazható rendszerrel – hazai gazdálkodók fenntarthatósági teljesítményének komplex, több szempontú, mikro szintű kiértékelését végeztem el. Ezt a fentiekén kívül azért is tartottam fontosnak, mert Magyarországon ez idáig csak környezeti szempontokat vizsgáló, mikro szintű kiértékelés történt az úgynevezett Agridiag Zöld-Pont rendszerrel. Doktori cselekménnyel kísérletet tettem arra, hogy a környezeti szempontokon túl gazdasági és társadalmi fenntarthatóságot is mérjek.

A méréseimhez a SMART (Sustainability Monitoring and Assessment RouTine) értékelőrendszert használtam. Ennek alapvető oka az, hogy sikerült elnyernem egy PhD ösztöndíjat az ÖMKi-től (Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet), amelyen keresztül bekapcsolódhattam a svájci anyaszervezetük, a FiBL (Forschungsinstitute für biologischen Landbau) egyik kutatócsoportjának munkájába, és így részt vehettem az általuk kidolgozott SMART rendszer továbbfejlesztésében és hazai adaptációjában.

## **Célkitűzések**

Kutatómunkám elsődleges célja az volt, hogy a gyakorlatban alkalmazzak egy olyan farm szintű indikátorrendszert, amely másokkal összehasonlítható módon képes mérni egy adott gazdaság fenntarthatósági teljesítményét, és amely Magyarországon is használható. E cél eléréé érdekében a doktori munkám során öt célkitűzést fogalmaztam meg.

Az első célkitűzése (C1) az volt, hogy szakirodalmi áttekintés alapján bemutassam és rendszerezem a fenntarthatóság és a fenntartható mezőgazdaság fogalmainak nemzetközi és hazai fejlődését, történeti alakulásukat.

Második célkitűzésként (C2) azt határoztam meg, hogy az elérhető tudományos publikációk, tanulmányok alapján körbejáróm a közjavak, különös tekintettel a mezőgazdaság által előállított közjavak kérdéskörét, valamint a mezőgazdasági közjavak és a fenntarthatóság kapcsolatát.

A kutatás harmadik célkitűzése (C3) a szakirodalomban fellelhető fenntarthatóságot mérő, mikro szintű indikátorrendszerek felkutatása, rendszerezése és értékelése volt, valamint egy olyan indikátorrendszer kiválasztása, amely alkalmas lehet hazai gazdaságok fenntarthatóságának mérésére is.

Célul tűztem továbbá (C4) a kiválasztott indikátorrendszer hazai viszonyoknak megfelelő módosítását, továbbfejlesztését.

Végül, de nem utolsó sorban célul tűztem ki 50 hazai – köztük 25 bio és 25 konvencionális – gazdaság fenntarthatósági kiértékelését (C5) a SMART nevű fenntarthatóságot mérő indikátorrendszerrel úgy, hogy az a fenntarthatóság mindhárom (környezeti, gazdasági, társadalmi) pillérére és azok FAO által meghatározott valamennyi altémájára kiterjedjen.

## **ANYAG ÉS MÓDSZER**

Szerettem volna meggyőződni arról, hogy a SMART jó választás-e a hazai felmérésekhez. Ezért a szakirodalmi áttekintés alapján beazonosítottam azokat az indikátorrendszereket, amelyek elviekben alkalmasak lehetnek hazai körülmények között történő alkalmazásra, majd a FAO SAFA irányelvei alapján összehasonlítottam őket.

A szakirodalomban fellelhető indikátorrendszerek összegyűjtését követően meghatároztam azokat a legfőbb paramétereket, amelyekkel az általam is használható rendszernek rendelkeznie kell. Olyan mérőrendszereket kerestem, amelyek:

- kifejezetten farm szintű értékelés céljából lettek kidolgozva,
- a fenntarthatóság mindhárom pillérét vizsgálják,
- bármilyen termelési iránnyal (szerkezettel) rendelkező gazdaságban alkalmazhatóak, és
- alapvetően azzal a céllal lettek kidolgozva, hogy bárhol (bármelyik országban) alkalmazhatóak legyenek.

A szakirodalomban megtalálható rendszerek fenti paraméterek alapján történő rendszerezése eredményeként hét olyan mérőrendszert találtam, amelyek elviekben megfelelőek voltak számomra, de ezek közül csak a SMART volt az, amelyikről megállapítható volt, hogy a FAO által meghatározott összes dimenziót (4db), témát (21db) és fenntarthatósági altémát (58db) méri. Így felméréseim eszközeként a SMART rendszert használtam.

## A SMART rendszer bemutatása

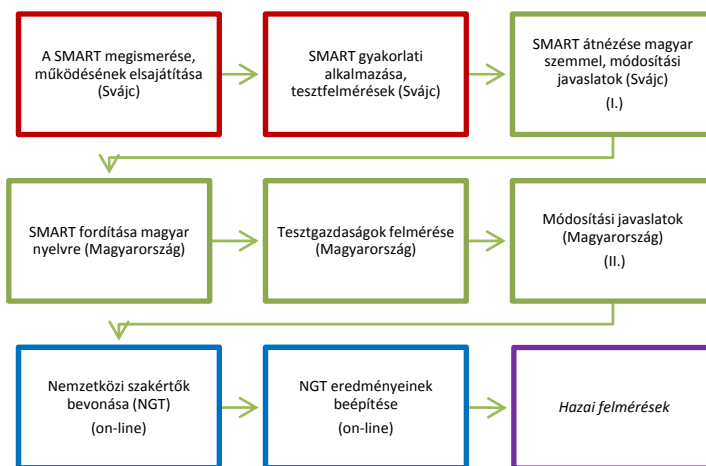
A SMART Farm Tool azt vizsgálja, hogy a SAFA által meghatározott fenntarthatósági célokat az adott gazdaság milyen mértékben teljesíti. A vizsgálat indikátorok segítségével történik. Minden altéma több indikátor alapján kerül kiértékelésre, az altémánkénti eredményeket a rendszer egy 0-100%-ig terjedő skálán helyezi el, ahol a 0% azt jelenti, hogy a gazdaság nem tett intézkedéseket az adott fenntarthatósági cél megvalósításáért, míg a 100% arra utal, hogy a gazdaság számos olyan lépést tett, ami az adott cél elérését segíti. Az eredményeket pókháló diagramon grafikusán is megjeleníti, valamint szöveges kiértékelést is készít. Ez a kiértékelés tartalmazza az adott gazdaság alapadatait, illetve mind az 58 altéma esetében ismerteti az elérendő célkitűzést, annak magyarázatát, és szövegesen is megindokolja az értékelés eredményét.

A rendszer indikátor készlete 327 indikátorból áll.

A fenntarthatósági értékeléshez szükséges adatok begyűjtése a gazdálkodóval folytatott interjú alatt történik. Ez a gazdaság diverzifikáltságától és a gazdálkodótól függően 2-3 órát vesz igénybe. Az interjúnak két része van: az első részben az interjút készítő, úgynevezett auditor megkéri a gazdálkodót, hogy közösen járják be a gazdaságot, majd a második részben egy előre kidolgozott kérdőív alapján kérdéseket tesz fel, és számítógépen rögzíti a gazdálkodó válaszait. Az interjút követően az auditor elkészíti a gazdaság kiértékelését.

## A SMART előkészítése a hazai felmérésekre

A SMART rendszer előkészítése a hazai felmérésekre több lépésben történt. Ezt a 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: A SMART előkészítése a hazai felmérésekre

Annak érdekében, hogy a rendszert teljes mértékben megismerjem, és működését elsajátítsam, két hónapot töltöttem a FiBL kutató csoportjánál, Svájcban, ahol a rendszer elméleti megismerésén túl felmértem három tesztgazdaságot tapasztalatszerzés céljából.

Miután teljes betekintést nyertem a SMART működésébe, átnéztem a rendszert magyar szemmel. Ezzel az átnézéssel az volt a célom, hogy kiszűrjem azokat az indikátorokat, amelyek Magyarországon nem értelmezhetőek, vagy amelyek csak módosítással használhatóak.

Ezt követően elkészítettem a rendszer teljes magyar fordítását, majd a SMART magyar nyelvű változatát három hazai gazdaságon teszteltem. A hazai tesztfelméréseket követően újabb módosítási javaslatokat tettem.

A SMART rendszer véglegesítéséhez külső szakértőket vontunk be a svájci csapattal közösen. Így lehetőség nyílt arra, hogy külső szakemberek megerősítsék, vagy kritikai észrevételekkel lássák el az eszközt.

A külső szakértők véleményének kikéréséhez az úgynevezett nominál csoporttechnikát (NGT) használtuk. Megkeresésünkre 112 pozitív válasz érkezett, 18 országból. A szakértők véleményének összegyűjtése excelben, illetve egy online eszköz (clickmeeting) segítségével történt három lépésben.

Az eredményeket összesítettük és a módosítási javaslatokkal korrigáltuk a SMART rendszert. Így alakult ki az eszköznek az a formája, amelyet a hazai felméréseimhez használtam.

### **A hazai felmérések előkészítése**

Kutatási tervemben többek között azt tűztem ki célul, hogy a SMART rendszerrel felmérjek 25 bio és 25 konvencionális gazdaságot Magyarországon. A gazdálkodókat a NéBiH a saját adatbázisából véletlenszerű kiválasztással válogatta ki az alábbi paraméterek alapján:

- a gazdasági méret legyen 10-300 ha közötti,
- a gazdaságban legyen növénytermesztés és állattenyésztés is,
- a kiválasztott gazdaságok között minimum 25 bio és 25 konvencionális legyen.

A gazdálkodókat a NéBiH írásban kereste meg, majd ezt követően én kerestem meg őket telefonon interjú időpont egyeztetés céljából. Az 50 interjút 2015 decembere és 2016 februárja között készítettem el.

## Az eredmények kiértékelése statisztikai módszerekkel

A statisztikai elemzés lépései a következők voltak:

1. A két minta hasonlóságának vizsgálata (Mann-Whitney U-teszt)
2. A bio és konvencionális csoportok összehasonlítása
  - Adatok eloszlásának vizsgálata (egymintás Kolmogorov-Szmirnov teszt)
  - Független kétmintás t-teszt (normális eloszlás esetén)
  - U-teszt (nem normális eloszlás esetén)
3. Korreláció vizsgálat dimenziók és altémák között
  - Pearson korreláció (normális eloszlás esetén)
  - Spearman rang-korreláció (nem normális eloszlásnál)
4. Összefüggésvizsgálat a gazdasági méret és a fenntarthatósági dimenziók között (Pearson-féle korreláció vizsgálat)
5. Meggyőződéses biogazdálkodók és a kizárólag pénzügyi okokból biogazdálkodók csoportjainak összehasonlítása
  - Független kétmintás t-teszt (normális eloszlás esetén)
  - U-teszt (nem normális eloszlás esetén)
6. A konvencionális gazdálkodók és a kizárólag pénzügyi okokból biogazdálkodók csoportjainak összehasonlítása
  - Független kétmintás t-teszt (normális eloszlás esetén)
  - U-teszt (nem normális eloszlás esetén)
7. A gazdaságok fenntarthatósági mutatók alapján mért többdimenziós távolságának ( $D^2$ ), ebből kiinduló hasonlósági (rokonsági) fájának és csoportjainak meghatározása többváltozós biometriai módszerekkel.



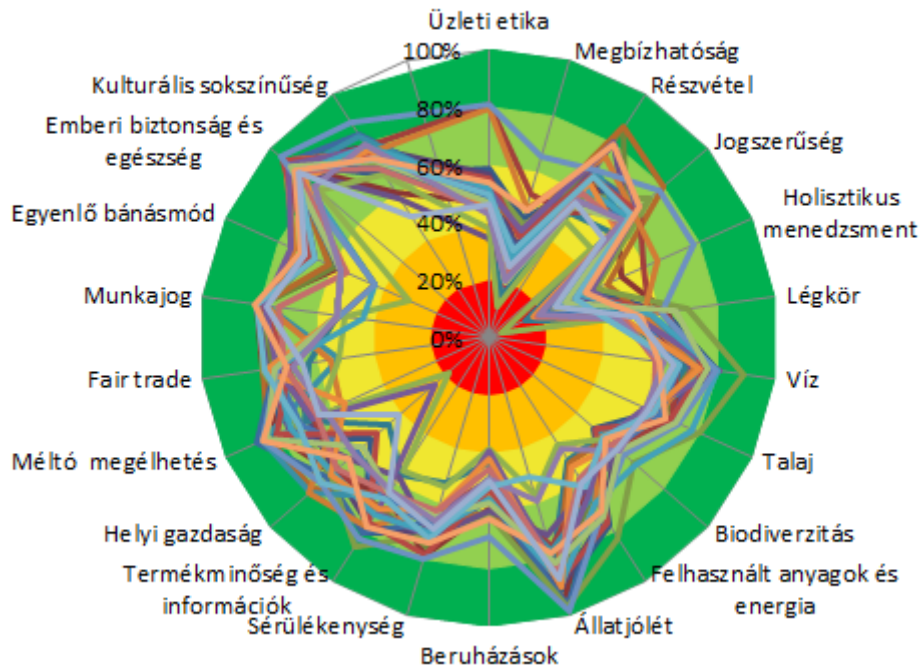
## EREDMÉNYEK

### A két minta hasonlóságának vizsgálata

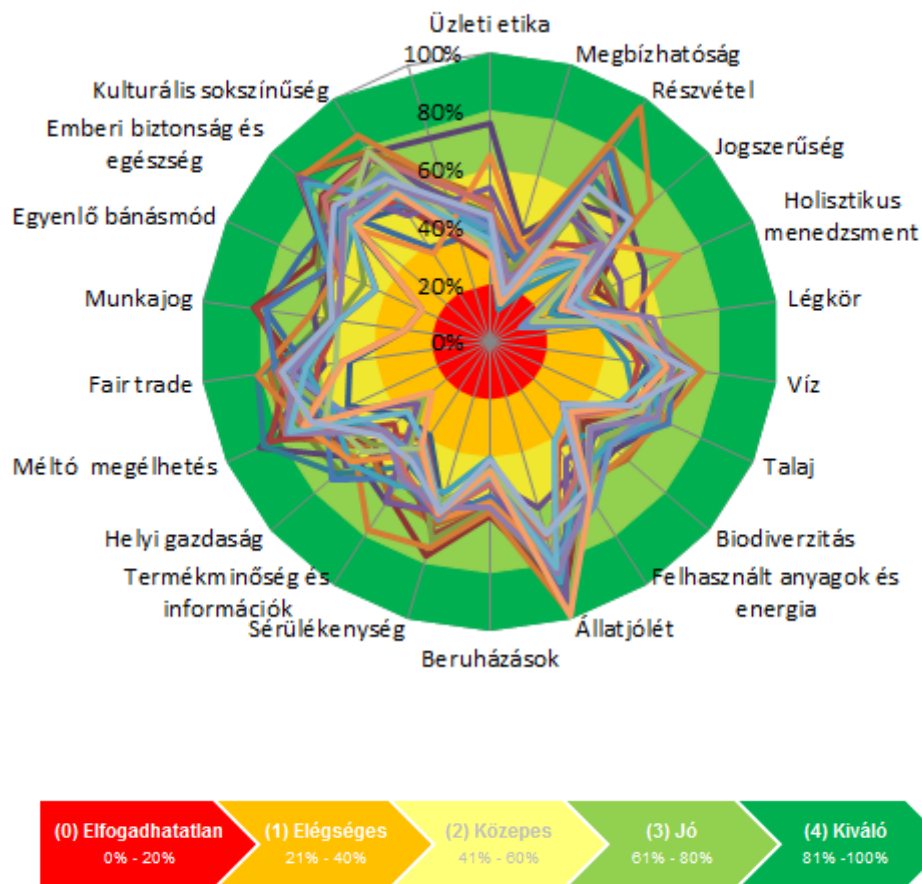
A mintában szereplő két csoportot (bio, konvencionális) hét tulajdonságuk mentén összehasonlítottam, hogy meggyőződjek a mintavétel helyességéről. Ez alapján a minta homogénnek bizonyult.

### A bio és konvencionális csoportok összehasonlítása

A kiértékelt gazdaságok eredményeit pókháló diagramon ábrázoltam, külön poligonon feltüntetve a bio és a konvencionális gazdálkodókat (2. ábra, 3. ábra).



2. ábra: Biogazdaságok fenntarthatósági értékelése



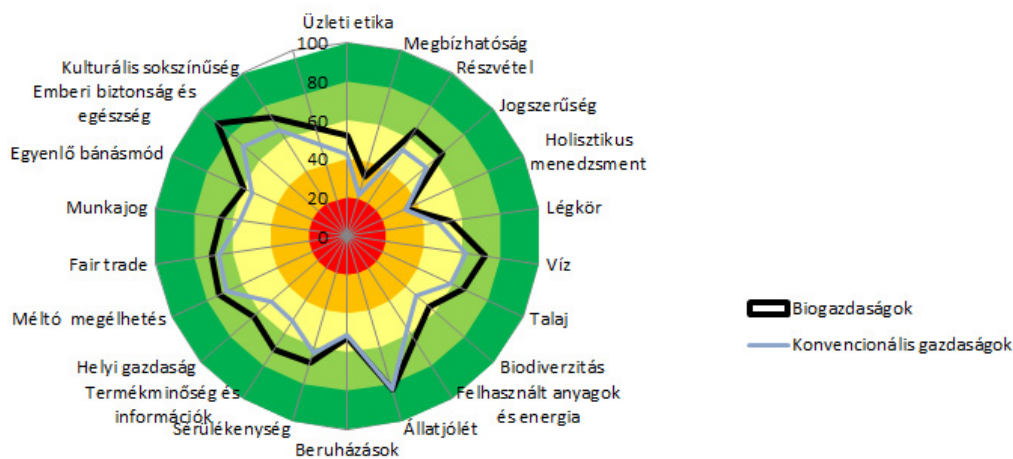
3. ábra: Konvencionális gazdaságok fenntarthatósági értékelése

A fenti ábrák alapján elmondható, hogy a bio és konvencionális gazdálkodók esetében a Megbízhatóság és a Holisztikus menedzsment témákban tapasztalhatóak leginkább problémák. A legjobb eredményeket az Állatjólét és az Emberi biztonság és egészség témákban érték el a gazdaságok.

A könnyebb értelmezhetőség érdekében meghatároztam, hogy a bio és a konvencionális gazdaságok hány %-a tartozik a különböző értékelési (szín) kategóriákba az egyes témák esetében. A gazdálkodók döntő többsége „közepes” vagy annál jobb eredményt ért el, a legtöbb eredmény a „jó” kategóriába tartozik, ezt követi a „közepes”. Ha a gazdálkodókat bio és konvencionális bontásban vizsgáljuk, akkor **a legtöbb konvencionális gazdaság a „közepes” kategóriába esik, míg a legtöbb bio a „jó” kategóriába.** Mindkét csoport esetében az „elfogadhatatlan” kategóriába

tartozik a legkevesebb gazdálkodó, ugyanakkor a „kiváló” kategóriában kétszer annyi (12%) bio gazdaság szerepel, mint konvencionális (6%).

A bio és konvencionális gazdaságok **témánkénti átlageredményét** külön poligonon is feltüntettem (4. ábra). Így már jól látható, hogy az Állatjólét témát leszámítva a biogazdaságok minden esetben jobb eredményt értek el, mint a konvencionálisak.

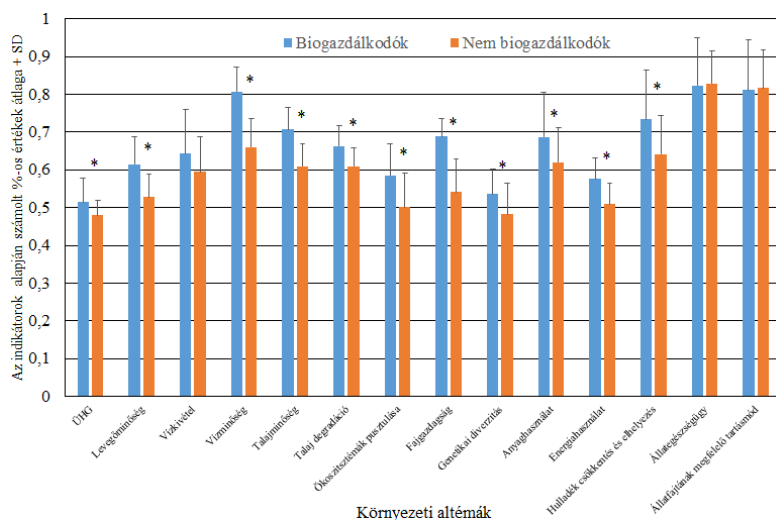


4. ábra: Bio és konvencionális gazdálkodók fenntarthatósági eredményeinek átlaga témánként

#### Az eredmények összehasonlítása altémánként és témánként

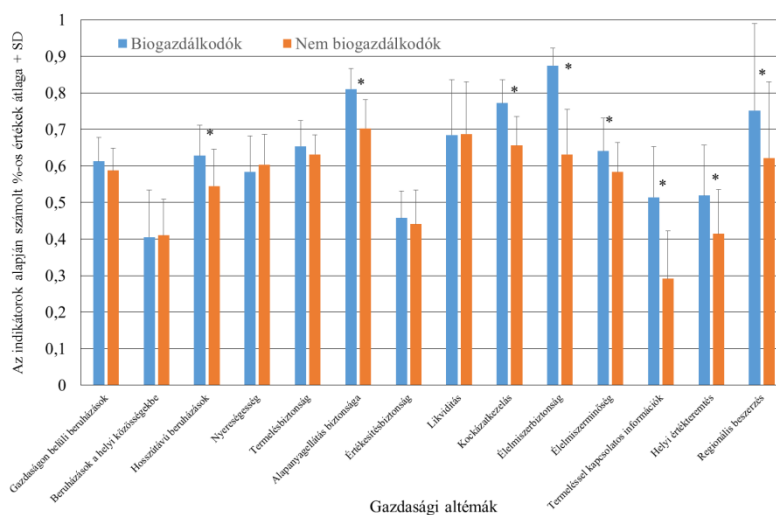
Altémánként összehasonlítottam a bio és a konvencionális gazdaságok eredményeit, valamint megvizsgáltam, hogy melyek azok az altémák, ahol a két csoport közötti eltérés szignifikáns. **Összességében** elmondható, hogy két környezeti (Állategészségügy, Állatfajtának megfelelő tartásmód), három gazdasági (Beruházások a helyi közösségekbe, Nyereségesség, Likviditás) és egy jó kormányzás (Üzletvezetési elvek) altémát leszámítva mind a környezeti, mind a gazdasági, társadalmi és jó kormányzás dimenziók esetében a bio gazdálkodók teljesítettek jobban. Azaz a fenntarthatóság bármely területét vizsgálva **a bio gazdaságok fenntarthatósága jobb, mint a konvencionális gazdaságoké**. Ezt az alábbi négy ábra részletesen is ismerteti.

A **környezeti altémák** között a 14 altémából 11 esetben a bio és a konvencionális gazdaságok eredményei között szignifikáns eltérést találtam  $p=0,05$  szignifikancia szint mellett (5. ábra). A szignifikáns eltéréseket az ábrán csillaggal jelöltem.



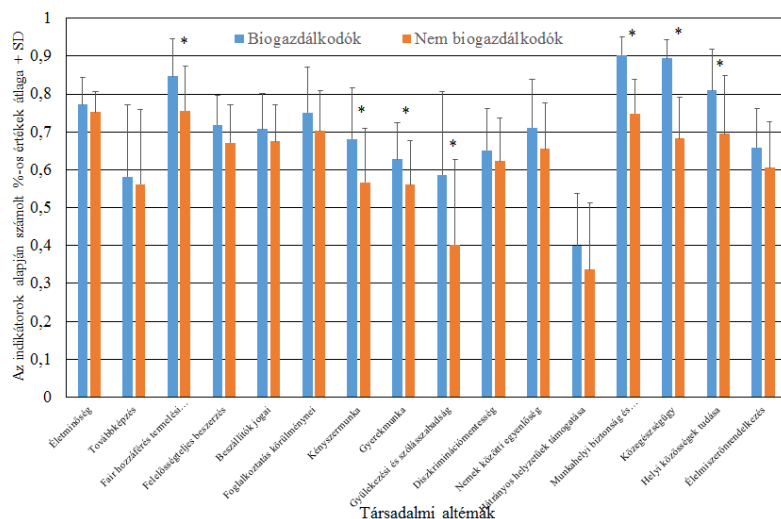
5. ábra: Környezeti altémák eredményei bio és konvencionális gazdaságok esetében, csillaggal jelölve a szignifikáns eltéréseket

A **gazdasági altémák** vizsgálatánál a bio gazdálkodók 11 altéma esetében mutattak jobb teljesítményt, mint a konvencionális gazdálkodók, ezek közül 8 esetben volt a különbség szignifikáns ( $p=0,05$ ) (6. ábra).



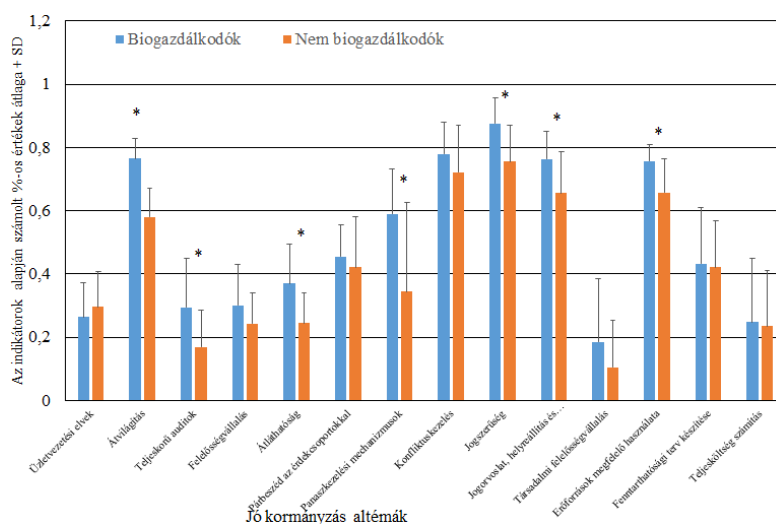
6. ábra: Gazdasági altémák eredményei bio és konvencionális gazdaságok esetében, csillaggal jelölve a szignifikáns eltéréseket

A **társadalmi altémáknál** minden altémában a bio gazdaságok teljesítettek jobban (7. ábra). Viszont ez esetben a szignifikáns ( $p=0,05$ ) különbséget mutató altémák aránya alacsonyabb volt (a 16 altémából 7 altémánál mutatkozott szignifikáns eltérés), mint a korábbi dimenzióknál.



7. ábra: Társadalmi altémák eredményei bio és konvencionális gazdaságok esetében, csillaggal jelölve a szignifikáns eltéréseket

A **jó kormányzás** dimenzióban szintén a bio gazdaságok értek el magasabb eredményt minden altémában, kivéve az Üzletvezetési elveket (8. ábra). A 14 altéma közül 7-nél az eltérés szignifikáns is volt ( $p=0,05$ ).



8. ábra: A jó kormányzás altémák eredményei bio és konvencionális gazdaságok esetében, csillaggal jelölve a szignifikáns eltéréseket

A szignifikáns eltérést mutató altémáknál mind a négy dimenzióban megvizsgáltam, hogy mely indikátorok okozzák leginkább a szignifikáns különbségeket. Mivel egy-egy indikátor több altémára is hatással lehet, ezért az **egyes altémáknál a szignifikáns eltérésért felelős indikátorok** átfedést mutatnak. A leggyakoribb eltérés a kemikáliák használatával kapcsolatos

indikátorokból ered. További szignifikáns eltérés mutatkozott a biogazdaságok javára az alábbiakban:

- Gyakoribb a téli talajtakarás,
- Az állatok több időt töltenek a legelőn,
- A trágyatároló és a legközelebbi vízforrás közti távolság elégséges,
- Kisebbség a táblaméretek,
- Nagyobb arányban állítják elő saját élelmiszereiket,
- Jobb a gazdaság infrastruktúrájának állapota,
- Az előírásoknak megfelelő szennyvízelvezetést alkalmazó gazdálkodók aránya magasabb.

Amennyiben megvizsgáljuk, hogy melyek azok a **témák**, amelynél a gazdálkodók a **legjobb**, illetve a **legrosszabb eredményt** érték el, akkor azt láthatjuk, hogy a környezeti, a társadalmi és a jó kormányzás dimenzióknál ugyanabban a témában teljesítettek jól/rosszul a biogazdálkodók, mint a konvencionálisak. A gazdasági dimenzióknál már eltérés van. Addig, amíg a Termékminőség és információ témában a biogazdálkodók viszonylag magas pontszámot értek el, a konvencionálisak ebben voltak a legrosszabbak.

#### A dimenziók és altémák közötti korreláció vizsgálat

**Biogazdálkodók** esetében  $p=0,01$  szignifikancia szint mellett közepes erősségű kapcsolat van a környezeti és gazdasági, valamint a gazdasági és társadalmi dimenziók között, vagyis **azok a biogazdálkodók, akik jobban teljesítenek a környezeti dimenzióban, várhatóan a gazdasági dimenzióban is jobban fognak, és ugyanez igaz a gazdasági és társadalmi dimenziókra is.**

A **konvencionális** gazdálkodóknál valamennyivel erősebb a kapcsolat a gazdasági és társadalmi dimenziók között, mint a környezeti és gazdasági dimenziók esetében. Viszont itt megfigyelhetünk egy nem túl erős kapcsolatot a környezeti és társadalmi dimenzióknál is. Azaz a **konvencionális gazdaságokra** inkább az igaz, hogy a **gazdasági dimenzióban jobban teljesítők valószínűleg a társadalmi dimenzióban is jobban teljesítenek**. Illetve, a **környezeti dimenzióban jobban teljesítők valószínűleg jobb eredményt fognak elérni a gazdasági és társadalmi dimenziókban is.**

Az egyes **dimenziókon belüli vizsgálatok** során számos olyan altémát találtam, ahol a kapcsolatok erőssége statisztikailag erősnek, a csoportok közötti eltérés szignifikánsnak mondható ( $r>0,7$ ;  $p=0,05$ ).

A **környezeti** dimenzióon belül a **biogazdálkodóknál** a legerősebb pozitív kapcsolat ( $r>0,9$ ;  $p=0,01$ ) az alábbi altémák között van:

Fajgazdagság  $\longrightarrow$  Ökoszisztéma diverzitás

Anyaghasználat  $\longrightarrow$  Vízkivétel

Állategészségügy  $\longrightarrow$  Állatfajtának megfelelő tartásmód

A **konvencionális gazdálkodók** erős és közepesen erős pozitív kapcsolatai szinte teljesen átfednek a biogazdálkodókéval, azzal a különbséggel, hogy az egyes kapcsolatok erőssége általában egy századdal gyengébb. Erős pozitív kapcsolat ( $r>0,9$ ;  $p=0,01$ ) itt egy altémánál volt (ez az erős kapcsolat a biogazdálkodóknál is megjelent):

Állategészségügy  $\longrightarrow$  Állatfajtának megfelelő tartásmód

A **gazdasági** dimenzióban a **biogazdálkodóknál**  $r>0,9$  erősségű kapcsolat nem volt. A legerősebb pozitív kapcsolatok ( $r>0,8$ ;  $p=0,01$ ) a következő altémáknál rajzolódtak ki:

Nyereségesség  $\longrightarrow$  Termelés stabilitása

Termelés stabilitása  $\longrightarrow$  Kockázatkezelés


Élelmiszerbiztonság  $\longrightarrow$  Termeléssel kapcsolatos információk

A **konvencionális gazdaságoknál** kifejezetten erős pozitív kapcsolatot ( $r>0,8$ ;  $p=0,01$ ) nem találtam, az erős pozitív kapcsolatok ( $0,8\geq r>0,7$ ;  $p=0,01$ ) az alábbiak voltak:

Hosszútávú beruházások  $\longrightarrow$  Kockázatkezelés,Élelmiszerbiztonság,  
Élelmiszerminőség


Nyereségesség  $\longrightarrow$  Termelés stabilitása

Kockázatkezelés  $\longrightarrow$  Élelmiszerbiztonság

Élelmiszerbiztonság  Élelmiszerminőség, Termeléssel kapcsolatos információk

A **társadalmi** dimenzióban a **biogazdálkodóknál** szintén több olyan altéma volt, ahol erős pozitív kapcsolatot ( $r>0,8$ ;  $p=0,01$ ) találtam:


Foglalkoztatás körülményei  Gyülekezési és szólásszabadság, Gyerekmunka, Kényszermunka

Kényszermunka  Gyerekmunka, Gyülekezési és szólásszabadság, Hátrányos helyzetűek támogatása


Élelmiszerbiztonság  Termeléssel kapcsolatos információk

Gyerekmunka  Gyülekezési és szólásszabadság

A **konvencionális gazdálkodóknál** is majdnem ugyanannyi erős pozitív kapcsolat ( $r>0,8$ ;  $p=0,01$ ) mutatkozott, mint a biogazdálkodóknál:

Felelősségteljes beszerzés  Beszállítók jogai

Kényszermunka  Gyerekmunka, Gyülekezési és szólásszabadság

Foglalkoztatás körülményei  Hátrányos helyzetűek támogatása

Hátrányos helyzetűek támogatása  Gyülekezési és szólásszabadság



## Összefüggés vizsgálat a gazdaság mérete és a fenntarthatósági dimenziók között

A gazdaság mérete és a dimenzió szintű (környezeti, gazdasági, társadalmi) fenntarthatósági eredmény között gyenge összefüggést találtam, azaz a **fenntarthatósági értékelésen elért eredmény nem függ a gazdaság méretétől**. Ez igaz az összes gazdaságot együttesen vizsgálva, és akkor is, ha a bio és a konvencionális gazdaságokat külön-külön elemezzük.

## Meggyőződéses biogazdálkodók és a kizárólag pénzügyi okokból biogazdálkodók csoportjainak összehasonlítása

Az interjúk alapján 8 meggyőződéses bio és 17 pénzügyi bio gazdálkodó volt a mintámban. Tudom, hogy statisztikailag ez az elemszám már alacsony, és az eredmények ezért nem általánosíthatóak, mégis fontosnak találtam annak a vizsgálatát, hogy befolyásolja-e a fenntarthatósági eredményeket az, ha egy gazdálkodó nem csak a biogazdálkodásra vonatkozó törvényi előírásokat tartja be (azaz a „biobizniszben” vesz részt), hanem részben vagy egészben vallja is a biogazdálkodás, mint holisztikus gazdálkodási mód elveit.

Az elemzéseim alapján látható, hogy **mind a négy dimenzióban vannak olyan altémák, amelyekben a meggyőződéses biogazdálkodók szignifikánsan jobb eredményt értek el** ( $p=0,05$ ) a pénzügyi biokhoz képest. Ezt az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat: A meggyőződéses biok szignifikánsan jobb eredményt mutató altémái

Környezeti dimenzióban: <ul style="list-style-type: none"><li>• Levegőminőség,</li><li>• vízminőség,</li><li>• Anyaghasználat,</li><li>• Energiahasználat</li><li>• Hulladékcsökkentés és elhelyezés</li></ul>	Gazdasági dimenzióban: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nyereségesség,</li><li>• Élelmiszerbiztonság</li><li>• Élelmiszerminőség</li><li>• Termeléssel kapcsolatos információk</li></ul>
Társadalmi dimenzióban: <ul style="list-style-type: none"><li>• Közegészségügy</li></ul>	Jó kormányzás dimenzióban: <ul style="list-style-type: none"><li>• Átvilágítás</li><li>• Átláthatóság</li><li>• Fenntarthatósági terv készítése</li></ul>

## A konvencionális gazdálkodók és a kizárólag pénzügyi okokból biogazdálkodók csoportjainak összehasonlítása

A konvencionális gazdálkodók eredményeinek összevetését a kizárólag pénzügyi okokból biogazdálkodókéval azért végeztem el, hogy kiderüljön, a biogazdaságok akkor is jobb fenntarthatósági eredményt érnek-e el, mint a

konvencionálisak, ha csak pénzügyi okokból választják a biogazdálkodást. Más szóval, a biogazdaságok csak a meggyőződéses biogazdálkodóknak köszönhetik-e, hogy szinte minden altémában jobb eredményt értek el, mint a konvencionálisak.

Az eredmények összességében azt mutatják, hogy **a biogazdálkodók fenntarthatósági eredményei a meggyőződéses biok nélkül is magasabbak, mint a konvencionálisaké, de így már kevesebb a szignifikáns eltérés a biogazdálkodók javára.**

A gazdaságok fenntarthatósági mutatók alapján mért többdimenziós távolságának ( $D^2$ ), ebből kiinduló hasonlósági (rokonsági) fájának és csoportjainak meghatározása többváltozós biometriaival módszerekkel.

A hasonlósági fastruktúra alapján a felmért gazdaságok két csoportja különült el. Az első csoportba 27 gazdaság került, amelyek 78%-a konvencionális gazdaság, a második csoportban 23 gazdaság van, amelynek 83% -a bio. Így megállapítható, hogy a vizsgált 21 fenntarthatósági téma értékei alapján a bio és a konvencionális gazdaságok jól - 77-83%-os megbízhatósággal - elválnak egymástól.

### **Új tudományos eredmények**

- 1) Módosítottam a SMART nevű, gazdaságok fenntarthatóságának mérésére kidolgozott indikátorrendszert úgy, hogy az a hazai viszonyok között is alkalmazható legyen.
- 2) Magyarországon elsőként készítettem el gazdaságok fenntarthatósági kiértékelését úgy, hogy az a fenntarthatóság mindhárom (környezeti, gazdasági, társadalmi) pillérére kiterjedt. A kiértékelések során a FAO által meghatározott 58 fenntarthatósági altéma mindegyikét vizsgáltam.
- 3) A vegyes profilú, 10-300 hektár közötti, növénytermesztéssel és állattenyésztéssel egyaránt foglalkozó gazdaságok empirikus vizsgálata alapján keletkezett tudományos eredmények:
  - Megállapítottam, hogy a fenntarthatóság bármely területét vizsgálva a bio gazdaságok fenntarthatósága jobb, mint a konvencionális gazdaságoké.
  - Megállapítottam, hogy – mindkét csoport esetében – azok a gazdálkodók, akik jobban teljesítenek a környezeti dimenzióban, várhatóan a gazdasági dimenzióban is jobban fognak, és ugyanez igaz a gazdasági és társadalmi dimenziókra is.
  - Megállapítottam, hogy a konvencionális gazdaságok esetében a gazdasági dimenzióban jobban teljesítők várhatóan a társadalmi dimenzióban is jobban teljesítenek.
  - Kimutattam, hogy a fenntarthatósági értékelésen elért eredmény a 10-300 hektáros mérettartományban nem függ a gazdaság méretétől.

## KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Elemzéseim egyértelműen kimutatták, hogy a fenntarthatóság 58 altémáját figyelembe véve a biogazdaságok fenntarthatósági teljesítménye jobb, mint a konvencionális gazdaságoké, azaz az ökológiai gazdálkodás, mint gazdálkodási rendszer jobban hozzá tud járulni a mezőgazdaság fenntartható pályára állításához, mint a konvencionális (iparosított) gazdálkodási mód.

Ugyanezt az eredményt kaptam akkor is, amikor a fenntarthatóság dimenziói/pillérei mentén vizsgáltam a tesztgazdaságok eredményeit.

Összességében elmondható, hogy kutatási eredményeim alapvetően egybecsengenek a nemzetközi kutatások eredményeivel. Véleményem szerint ez bizonyíték arra, hogy a SMART értékelő rendszer, melynek kidolgozásában részt vettem, alkalmazható hazai gazdaságok fenntarthatósági kiértékelésére. A rendszer ettől függetlenül még nem mondható késznek, szükség van további finomítására az alábbi területeken:

- Vannak olyan állatcsoportok, amelyek esetében a tartástechnológiára vonatkozó speciális indikátorokat ki kell még dolgozni (nyúl, ló, méh, kacs, liba).
- Szükséges lenne erdőgazdálkodással kapcsolatos indikátorok beépítése a rendszerbe, mert ez jelenleg hiányzik.
- A társadalmi indikátorok egy részét nehéz megbízhatóan kiértékelni, mert a válasz/pontszám kizárólag attól függ, hogy a válaszadó őszintén válaszol-e.
- Ugyanez a helyzet a munkavállalási szerződésekkel kapcsolatos indikátoroknál is.
- Az alkalmazott növényvédőszer kiértékelése veszélyességi szempontból szintén nem ad megbízható eredményt, mert sok gazdálkodónál kiderült, hogy a gazdálkodási naplóban feltüntetett növényvédőszer és a ténylegesen felhasználtak nem teljesen egyeznek meg.
- A termékminőséggel kapcsolatos indikátorok többnyire a feldolgozott termékekre vonatkoznak, azoknál a gazdálkodóknál, ahol nincs termékfeldolgozás, nehezen értelmezhetőek. Ez megnehezíti a termékminőség altéma értékelését.
- A gazdaság bejárása során kiértékelendő indikátoroknál az állattartás indikátorai jól kidolgozottak, de a növénytermesztés szemrevételezésére vonatkozóan viszonylag kevés indikátor van.
- Fontos a teljes gazdaság bejárása az interjú elején, de ez nagyobb gazdaságok esetében nem lehetséges.

- Megkönnyítené az adatok kezelhetőségét, ha a jelenlegi excel alapú eszközt leváltaná egy online felület, tekintettel az adatbázisok méretére és a kiértékelés komplexitására.
- Hasznos lenne kidolgozni beépített elemzéseket, amelyekkel gombnyomásra el lehetne készíteni az adatok alapvető statisztikai elemzéseit. Ennek érdekében - további módszertani rendszerfejlesztések révén - egyszerű és többváltozós matematikai statisztikai módszerek rendszerbe illesztett felhasználását kellene megvalósítani.

A fenti problémák egy részére megoldást jelentene, ha az auditornak lenne hozzáférése a különböző állami szerveknél tárolt adatokhoz (pl: bejelentett munkavállalók száma), így nem a gazdálkodó elmondására kellene hagyatkozni.

További könnyedség lenne, ha a KSH-nál a statisztikai adatok publikálási ideje lerövidülne, illetve lehetőség nyílna az adatok különböző bontásban történő hozzáféréséhez.

Amennyiben a fenntarthatósági értékeléseket országos szinten szeretnék alkalmazni, érdemes lenne megvizsgálni az adatok térinformatikai módszerekkel történő begyűjthetőségét is.

Szintén az adatok megbízhatóságát befolyásolja az azokat begyűjtő auditor mezőgazdasági ismerete, gyakorlata.

Az adatok megbízhatóságát növelhetné az is, ha a gazdálkodók ismeretanyaga, tudása szélesíthető lenne a gazdálkodás környezeti hatásait illetően. Így talán jobban átlátnák és betartanák a szabályozásokat, és a gazdálkodási napló valós adatokat tartalmazna. Tapasztalatom alapján ugyanis sokszor azért hagyják figyelmen kívül az előírásokat (pl: tápanyagutánpótlásnál, növényvédelemnél, trágyatárolásnál, vízhasználatnál), mert nincsenek tisztában tevékenységük hatásával.

Végül, de nem utolsó sorban szeretném kiemelni, hogy fontos lenne egy olyan eljárási mód kidolgozása, amely lehetővé tenné gazdálkodói adatok kutatási célú felhasználását, saját kutatómunkám során ugyanis ez jelentette az egyik legnagyobb kihívást.

## PUBLIKÁCIÓK

### IF-os folyóirat cikk

Mészáros D., Hufnagel L, Balázs K, Bíró Zs, Jancsovszka P, Podmaniczky L, Sipos B: Farm-level environmental performance assessment in Hungary using the Green-point system. *STUDIES IN AGRICULTURAL ECONOMICS* 117:(3) pp. 131-139. (2015)

Christian Schader, Lukas Baumgart, Jan Landert, Adrian Muller, Brian Ssebunya, Johan Blockeel, Rainer Weissghaidinger, Richard Petrsek, Dóra Mészáros, Susanne Padel, Catherine Gerrard, Laurence Smith, Thomas Lindenthal, Urs Niggli, Matthias Stolze: Using the Sustainability Monitoring and Assessment Routine (SMART) for the Systematic Analysis of Trade-Offs and Synergies between Sustainability Dimensions and Themes at Farm Level. *SUSTAINABILITY* 8:(3) Paper 274. 20 p. (2016)

### Nem IF-es (lektorált), idegen nyelvű folyóiratcikk

Mészáros Dóra, Jan Lander, Sipos Balázs, Christian Schader, Podmaniczky László, Lukas Baumgart: Conceptual approach to assess farm - level sustainability in the Hungarian organic sector. *ACTA FYTOTECNICA ET ZOOTECHNICA* 18: pp. 37-39. (2015)

Paulina Jancsovszka, Dóra Mészáros, Balázs Sipos, Tamás Szalai: Organic sector in Bulgaria and Hungary: A review. *HUNGARIAN AGRICULTURAL RESEARCH* 24:(3) pp. 24-29. (2015)

### Nem IF-es (lektorált), magyar folyóiratcikk

Podmaniczky L, Káldosi Zs, Mozsgai K, Balázs K, Sipos B, Mészáros D: A „zöld-pont” rendszer lehetőségei a tiszai árapasztó tározók tájgazdálkodásában. *A FALU* XXVII:(2) pp. 17-25. (2012)

Mészáros Dóra, Sipos Balázs, Jancsovszka Paulina, Balázs Katalin: Közjavak a mezőgazdaságban. *GAZDÁLKODÁS* 59:(4) pp. 332-345. (2015)

### Idegen nyelvű könyvrészlet

Katalin Balázs, Dóra Mészáros, László Podmaniczky, Balázs Sipos (szerk.): Handbook of the "DIALECTE" Agri-Environmental Evaluation System: The Agridiag project  
Gödöllő: Szie, 2014. 92 p. (ISBN:978-963-269-452-8)

## **Magyar nyelvű könyvrészlet**

Balázs Katalin, Csathó Péter, Mészáros Dóra, Sipos Balázs, Tirczka Imre:  
Útmutató az agrár-környezeti értékelő "zöld-pont" rendszerek használatához.  
Budapest: Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat, 2014. 61 p. (ISBN:978-963-309-058-9)

Balázs Katalin, Mészáros Dóra, Podmaniczky László, Sipos Balázs (szerk.):  
Kézikönyv a "DIALECTE" agrár-környezeti értékelő rendszer használatához:  
Agridiag projekt. Gödöllő: Szent István Egyetem, 2014. (ISBN:978-963-269-446-7)

## **Könyvszerkesztés, nemzetközi**

Katalin Balázs, Dóra Mészáros, László Podmaniczky, Balázs Sipos (szerk.):  
Handbook of the "DIALECTE" Agri-Environmental Evaluation System: The  
Agridiag project. Gödöllő: SzIE, 2014. 92p. (ISBN:978-963-269-452-8)

## **Könyvszerkesztés, hazai**

Balázs Katalin, Mészáros Dóra, Podmaniczky László, Sipos Balázs (szerk.):  
Kézikönyv a "DIALECTE" agrár-környezeti értékelő rendszer használatához:  
Agridiag projekt. Gödöllő: Szent István Egyetem, 2014.  
(ISBN:978-963-269-446-7)

## **Konferencia kiadvány, idegen nyelvű (absztrakt)**

Mészáros Dóra, Sipos Balázs, Balázs Katalin, Podmaniczky László, Kohlheb  
Norbert: Measurement of sustainability outputs in agriculture. In: Milan  
Popovic (szerk.)

5th CASEE Conference: Healthy food production and environment  
preservation – The role of agriculture, forestry and applied biology.  
Konferencia helye, ideje: Novi Sad, Szerbia, 2014.05.25-2014.05.27. Novi  
Sad: Univ. of Novi Sad, 2014. p.35. (ISBN:978-86-7520-297-4)

## **Elnyert külföldi vagy nemzetközi tudományos és K+F pályázatok, kutatási megbízások (résztevő)**

AGRIDIAG: az agrár-környezeti teljesítmény értékelő szakképzés hazai feltételeinek megteremtése”, mely az Európai Unió „Leonardo da Vinci – az egész életen át tartó tanulás program” keretében valósult meg. A projekt azonosító száma: 2012-1-HU1-LEO05-04850

A fenntartható természetvédelem megalapozása magyarországi Natura 2000 területeken” (Svájci-Magyar Együtműködési Program, Végrehajtási Megállapodás száma: SH/4/8)

**Konferencia részvétel (poszter megjelenéssel):**

5th CASEE Conference (25-27 May, 2014): Healthy Food Production and Environmental Preservation – The Role of Agriculture, Forestry and Applied Biology. University of Novi Sad, Serbia. Poster címe: *Measurement of sustainability outputs in agriculture*

**Konferencia részvétel (előadóként):**

ICOAS Conference (14-16 October, 2015): Bringing innovations to organic farming. Bratislava, Slovakia. Előadás címe: *Conceptual approach to assess farm-level sustainability in the Hungarian organic sector*

AGRIDIAG International Conference: Farm environmental performance evaluation in Europe and in Hungary (2nd October, 2014), Gödöllő. Előadás címe: Hungarian adaptation of the French Dialecte tool