

**Szent István Egyetem, Gödöllő**  
Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

Doktori (PhD) értekezés tézisei



**A FENNTARTHATÓ-ÉRTÉK SZÁMÍTÁS MEZŐGAZDASÁGI  
ADAPTÁCIÓJÁNAK KRITIKAI ELEMZÉSE**

Készítette:

Molnár András

**Gödöllő**  
**2011**

A doktori iskola

megnevezése: Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

tudományága: gazdálkodás- és szervezéstudományok

vezetője: Dr. Szűcs István  
egyetemi tanár, MTA doktora,  
Szent István Egyetem,  
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,  
Közgazdaságtudományi és Módszertani Intézet

témavezető: Dr. Halmai Péter  
egyetemi tanár, MTA doktora,  
Szent István Egyetem,  
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,  
Nemzetközi Gazdaságtani Intézet

---

Az iskolavezető jóváhagyása

---

A témavezető jóváhagyása

## A kutatás előzményei

A mezőgazdaságnak az emberiség kezdete óta számos – koronként változó – elvárásnak kell megfelelnie. A szükséges élelmiszer mennyiségét és szerkezetét alapvetően a népesség és a rendelkezésre álló jövedelem nagysága, valamint a fogyasztói preferenciák befolyásolják. A mező- és élelmiszergazdaság és tágabb értelemben a termőföld használata mind a mai napig egyike a legszorosabb módon a természeti erőforrásokhoz, az ökoszisztémához kapcsoló termelő tevékenységeknek. Ez a viszony sajátos kettőséget mutat, hiszen egyszerre van jelen benne a mindenkori humán elvárásokhoz történő formálás (amelyre bizonyos határok mentén lehetőség is adódik), valamint a természeti rendszerekhez, törvényekhez történő alkalmazkodás. Az előbbivel hozható összefüggésbe, a rendszer működése szempontjából kritikus határok feszegetése, amely alapjául szolgált számos mai környezeti problémának. Ezek hatása tovagyrűző hatása részben a társadalmi-gazdasági folyamatok esetében is megfigyelhető. Az ökoszisztémába való magas fokú beágyazottság egyenes következménye, hogy mezőgazdálkodás fenntarthatósági vizsgálata során kiemelt hangsúlyt kell fektetni az idő szerepére (a rendszerelemek változása, változtathatósága különböző), valamint ezzel párhuzamosan a térbeliségre (a mezőgazdálkodás által érintett rendszerek térben eltérő kiterjedésűek).

Napjainkban több tudományág is fokozódó figyelmet fordít a fenntarthatóság kutatására. A téma térnyerésének táptalaját egyrészt a gazdasági növekedés - pontosabb a nemzeti számlarendszerek alapján kimutatott gazdasági teljesítmény - kritikája és hiányosságainak korrekciója jelenti, másrészt a környezeti és társadalmi rendszerek gazdasági folyamatokra gyakorolt hatása, amelynek jelentősége az elmúlt évtizedekben fokozatosan felértékelődött. Tekintettel arra, hogy a mai fejlett társadalmakban a gazdasági folyamatok meghatározó jelentőséggel bírnak, a gazdasági szemlélet a fenntarthatósági kutatásokban is kiemelt hangsúlyt kell kapjon.

A téma aktualitását több tényező is indokolja. Minden jelentős szervezet – ENSZ, OECD, EU (Európa 2020 stratégia) – napirendjén megtalálható és kiemelt szerepet tölt be a fenntarthatóság kérdése. A mezőgazdasági szektor esetében, európai kontextusban, különösen az új kihívások tükrében, kiemelt szerepe lehet egy olyan módszernek, amely a rendelkezésre álló adatok segítségével megalapozhatja a fenntarthatósági szempontok szakpolitikai érvényesítését. Számos hazai és nemzetközi kutatás foglalkozott behatóan a fenntarthatóság általános, szektor semleges gazdasági tevékenységekhez, valamint specifikusan a mezőgazdasági termeléshez, földhasználathoz kapcsolódó különböző aspektusaival. A nemzetközi kutatások elméleti és gyakorlati szempontból is jelentős eredmények megszületésével büszkélkedhetnek, azonban mindezen ismeretek hazai elterjedése, alkalmazása

mai napig hiányosságokat mutat. A témában eddig végzett kutatási tevékenységem rávilágított, hogy ez a multidiszciplináris jelleg komoly kihívást jelent mind elméleti, módszertani, mind a gyakorlati hasznosíthatóság, valamint szakpolitikai döntések támogatása szempontjából.

A dolgozat kiindulópontját az EU 6. keretprogram keretei között, 2007-2010 időszakban végrehajtott kutatás jelenti. Ennek alapvető célja a mezőgazdaság fenntarthatósági teljesítményének és az agrárpolitika értékelését lehetővé tevő módszertan kidolgozása. A kutatás célja az ipari szektorban eredményesen alkalmazott, fenntarthatósági teljesítmény-értékelési módszer továbbfejlesztése és , mezőgazdasági adaptációja. A módszer a fenntartható-érték (FÉ) elemzésén alapul, amely az egyes gazdaságok teljesítményét az általuk használt különböző formában megjelenő tőkék (gazdasági, környezeti, társadalmi) felhasználásához viszonyítja. A projekt legfőbb célkitűzése a módszer olyan formában megvalósuló adaptálása, amely lehetővé teszi gazdaság, ágazat, regionális és nemzetközi szintű összehasonlító elemzések megvalósítását. Ennek során a benchmarking (összehasonlíthatóság) a hatékonyság elemzés területén használt módszerekre támaszkodik, ezen felül felhasználja a rendelkezésre álló szakpolitikai elemző modelleket. A különböző területekre és országokra kiterjedő esettanulmányok lehetőséget biztosítanak a módszer különböző körülmények és feltételek melletti vizsgálatára és a FADN<sup>1</sup> ilyen irányú bővítésének elemzésére.

## **A kutatás célkitűzései**

A kutatás alapvető célja olyan általános gazdaságtudományi háttér kimunkálása, amely megfelelő alapot jelenthet a mezőgazdasági termelés fenntarthatóságának számszerűsítésére. Ehhez a mezőgazdasági szektorban még nem alkalmazott módszer kerül alkalmazásra, amelynek mezőgazdasági adaptációja még jelenleg is kidolgozás alatt áll. Ennek lehetőségeit és korlátait kívánom – kritikai elemzés segítségével – bemutatni. Míg a jelenleg alkalmazott módszerek zömmel a károkozás különböző aspektusait igyekeznek értékelni, addig az új módszer az értékteremtő képességet tekinti kiindulópontnak. A módszer a termelés során előállított „fenntartható-érték” [„*sustainable value*”] számbavétele útján próbál útmutatást adni a fenntartható(bb) jövő eléréséhez. Hangsúlyozni kell, hogy a módszer nem arra ad választ, hogy az egyes vizsgált gazdasági egységek fenntarthatóak-e vagy sem. A módszer arra ad választ, hogy egy adott megközelítés szempontjait tükröző viszonyítási vagy referencia szinttel [*benchmark*] összehasonlítva a vizsgált tevékenység hatékonyabban használta-e fel a termelés során a tőkét (annak minden lehetséges megjelenési formáját beleértve, különösen a természeti és társadalmi tőkét) vagy sem.

---

<sup>1</sup> A Farm Accountancy Data Network hivatalos hazai elnevezése Mezőgazdasági Számviteli Információs Hálózat, amelynek alrendszerét képezi a Tesztüzemi Információs Hálózat.

*A dolgozat végső célja egy olyan keretrendszer ismertetése, kritikai elemzése és gyakorlati alkalmazása, amely mikro-szintű döntéshozókból – egyedi gazdaságok – kiindulva, különböző aggregátsági szinteken képes egyetlen, érték-alapú index segítségével értékelni a fenntarthatósághoz való hozzájárulást, a fenntarthatósági teljesítményt, valamint feltárni annak befolyásoló tényezőit.*

A kutatás során a következő célok elérését tűztem magam elé:

*1. A fenntarthatóság elméleti alapjainak feltárása és rendszerezése*

A nemzetközi és a hazai szakirodalom szintetizálásával kívánom megalapozni és elhelyezni a fenntartható-érték módszerét. Ez szükségszerűen megkíván egyfajta történelmi áttekintést a fenntarthatóság, fenntartható fejlődés fogalmi kialakulásától kezdve, annak értelmezési nehézségein (gyenge vs. szigorú fenntarthatóság) át egészen annak gyakorlati alkalmazásának lehetőségéig. A fenntartható-érték „értékteremtő” filozófiájára való tekintettel, önálló részben foglalkozom a hatékonyság és termelékenység kérdésével.

*2. A fenntartható-érték számítás kritikai elemzése, szakpolitikai alkalmazásának lehetőségei és lehetséges továbbfejlesztése*

Az adaptáció során a mezőgazdasági sajátosságok figyelembe vétele és következményeinek érvényesítése mellett célszerű bemutatni, elemezni az eredeti módszer kritikus elemeit. Ennek keretében elsősorban a mezőgazdasági termelés sajátosságaiból, annak biofizikai rendszerekhez fűződő szorosabb kapcsolatából adódó következmény feltárását és lehetséges érvényesítését tűztem magam elé.

A módszer gyakorlati hasznosságának megítéléséhez elengedhetetlen a szakpolitikai alkalmazhatóság feltárása, különös tekintettel a jelenlegi intézményi és működési keretekre. Jelentős haszonnal járhat a jelenlegi eszközökkel – elsősorban indikátorokra alapozott módszerek – történő összehasonlítás.

*3. A fenntartható-érték számítás nemzetközi tapasztalatainak összegzése, azok hazai alkalmazhatóságának elemzése*

Mivel a fenntartható-érték módszer alkalmazásra a hazai mezőgazdaság esetében mostanáig nem került sor, ezért különösen hasznos lehet a külföldi tapasztalatok összegyűjtése és szintetizálása. Az elemzés elsősorban a hazai alkalmazhatóságra összpontosít, kiemelve azokat a sajátosságokat, amelyek befolyásolhatják a magyarországi eredményeket.

#### 4. *A szakosodott tejelő tehenészetek tesztüzemi adatok alapján történő részletes elemzése*

A módszer gyakorlati alkalmazását egy konkrét ágazatra – tejelő tehenészetek – elvégzett esettanulmányon keresztül mutatom be. A választás azért esett a tejelő tehenészeti szektorra, mert komplexitása révén lehetőség nyílik számos kihívás érzékeltetésére. Ez az esettanulmány egyben alkalmat teremt a gyakorlati alkalmazás bemutatására, külön kiemelve a korlátokat és lehetséges fejlesztési irányokat. Az esettanulmány egyben lehetőség nyújt számos konkrét hipotézis megfogalmazására:

- A gazdasági hatékonyság (eredményesség) szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
- A gazdálkodás jogi formája szignifikánsan nem befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
- Az üzemvezető (agrár) képzettsége szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
- Az ökonómiai méret szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
- A saját földterület aránya szignifikánsan nem befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt.
- A gazdaságok összessége és az egyes üzemek évek közötti sorrendje – relatív fenntarthatósági teljesítménye – állandó, míg az egyes gazdaságok egyéni teljesítménye változó.
- Az üzemi szinten kimutatott fenntarthatósági teljesítmény, illetve hatékonyság javuló tendenciát mutat.
- Az (agrár)támogatás(ok) szignifikánsan befolyásolják (növelik) a fenntarthatósági teljesítményt.

#### ***A fenntartható-érték elemzés***

A fenntartható-érték (FÉ) kidolgozása Figge és Hahn (2004a, 2004b) nevéhez fűződik, akik különböző közgazdasági elméletek felhasználásával alkották meg módszerüket. A FÉ (Figge 2001; Figge and Hahn 2004a; 2004b; 2005a; 2005b) megmutatja egy gazdasági egység (például egy-egy gazdaság vagy akár a teljes mezőgazdasági szektor) hozzájárulását egy régió, egy ország vagy más egység nagyobb fenntarthatóságához. A módszer legfontosabb ismérve, hogy az értékteremtés középpontba helyezésével vizsgálja a fenntarthatóságot, valamint a vizsgált rendszer (mezőgazdálkodás) „befektetői” megközelítése, aki a piacot a lehetőségek színtereként, mint egy vállalat számára lehetséges befektetési alternatívára tekint. Ez jelentős eltérés az elterjedt módszerek „terhelés” [*burden*] megközelítéséhez képest, amelyek elsősorban a környezeti (kisebb részt társadalmi) hatásokat elemzik, annak érdekében, hogy megállapítsák a gazdasági tevékenység okozta károkat (Pretty et al., 2000; Tegtmeyer és Duffy,

2004). Másként fogalmazva, a terhelés megközelítést alkalmazó módszerek azt elemzik, miként kellene az erőforrásokat egymással helyettesíteni, amelynek alapja az általuk okozott környezeti hatások összehasonlítása. Ugyanakkor leszögezhető, hogy a két megközelítés egymást kiegészíti, tehát nem egy vagy-vagy kérdésről van szó, sokkal inkább arról, hogy az értékteremtés szemszögéből történő elemzés további ismeretekkel szolgál.

A FÉ által mért fenntarthatósági hozzájárulás vagy teljesítmény az erőforrások hatékonyabb felhasználásán alapul, összevetve egy alternatív felhasználási lehetőséggel. Fontos hangsúlyozni, hogy a megközelítés nem a fenntarthatóságot kívánja mérni (például egy adott gazdaság esetében), tehát nem arra kapunk választ, hogy valami fenntartható-e vagy sem. A FÉ összekapcsolja, összehasonlítja a vizsgált gazdasági egység erőforrás hatékonyságát a választott viszonyítási szinthez. Ezek alapján az FÉ egy relatív mérték, amelynek az alapját a lehetőség költség jelenti. Az FÉ megmutatja, hogy egy gazdasági egység mennyivel járult hozzá egy magasabb szintű fenntartható erőforrás-felhasználáshoz azáltal, hogy az erőforrások a vizsgált egység által kerültek felhasználásra, mintsem a viszonyítási szint. Ezek alapján pozitív FÉ keletkezik minden olyan esetben, amikor az erőforrások hatékonyabban kerülnek felhasználásra, mint a viszonyítási szint (fontos megjegyezni, hogy a lehetőségköltségnek és így a viszonyítási szintnek is megvalósíthatónak és egymással összehasonlíthatónak kell lennie). Általában a fenntartható-érték pénzben kerül kifejezésre, azonban lehetőség van a fizikai formában történő kifejezésre is, mint termék vagy szén-dioxid kibocsátás (tonna). Fontos továbbá, hogy értékelés során használható erőforrásoknak szűkösen rendelkezésre állónak, valamint a termeléshez szükségesnek kell lenniük. A módszert Van Passel et. al (2006 és 2007) alkalmazta elsőként a mezőgazdaság esetében, amely később a SVAPPAS projektben került továbbfejlesztésre.

A fenntartható-érték hatékonyság (FÉH) – amely a FÉ normalizált, üzem méretét is figyelembe vevő megfelelője – alakulását befolyásoló tényezők elemzését Van Passel et al. (2007) alapján több lépésben végeztem. Elsőként az egyes évek közötti összefüggést vizsgáltam, az egyes évek folyamán a fenntartható hatékonyság értékek alapján kapott sorrend közötti korreláció segítségével. Ezt követően három kategória – szerkezet, vezetői jellemzők, gazdaság stratégiája – indikátorainak leíró statisztikai adatai segítségével összehasonlítottam az átlagot az összes év figyelembevételével legjobban (élenjárók, legmagasabb [10%] FÉH értékkel rendelkező üzemek) és legrosszabbul teljesítő (lemaradók, legalacsonyabb [10%] FÉH értékkel rendelkező üzemek) üzemekével. Végül ugyanezen indikátorok felhasználásával, az így feltárt különbségek jelentőségét/erősségét és szignifikáns voltát elemeztem.

## ***Az elemzéshez felhasznált indikátorok/mutatók***

A mezőgazdasági üzemek hatékonyságát illetve fenntarthatósági teljesítményét befolyásoló tényezők vizsgálata több mutatószám segítségével történik. Egyrészt a magyar FADN-ből nyert pénzügyi-gazdasági mutatók, másrészt az erre támaszkodó, EU szinten egységes, harmonizált adatokat tartalmazó, úgynevezett Standard Results (SE) mutatószámok<sup>2</sup> kerültek felhasználásra. Az SE mutatók olyan standard egyenérték számok, amelyekkel egységesen leírhatóak az EU tagországok tesztüzemeinek naturális, és könyvelési adatai, az Európai Bizottság ezeket a mutatószámokat használja a tagországok mezőgazdaságának összehasonlítására (European Commission, 2007).

Az üzemi szintű értékeléshez két „modell” került felhasználásra. Az első a SVAPPAS projekt partnerek által alkalmazott, nemzetközi konferenciákon és tudományos folyóiratokban publikált cikkek során használt mutatókat használ, így egy megbízható viszonyítási alapnak tekinthető (lásd 6. és 7. mellékletek). A másik megközelítés a tesztüzemi rendszer pénzben kifejezett, számviteli attitűdjéből indul ki, amelyet a Európai Bizottság tejelő tehenészeti ágazat elemzéséhez, konkrétan azok részletes költségadatainak megállapításához dolgozott ki (8. melléklet). Ez a modell lényegében nem tesz mást, mint a tevékenységre nem azonosítható költségeket allokációs kulcsok segítségével meghatározza a tejtermelésre (European Commission, 2009). A modell erénye, hogy becslés útján ugyan, de a saját ráfordítások – gyakran nem könyvelt – felhasználásának „költségét” is számszerűsíti. Ez a számítás három „saját” erőforrás esetén is – összhangban a közgazdasági logikával, miszerint a saját erőforrásoknak is van lehetőségköltsége – becslési eljárással állapítja meg a hiányzó értékeket.

A saját föld értékelése során a mezőgazdasági terület tesztüzemi rendszerben rögzített mezőgazdasági területre vonatkozó, (súlyozott) regionális földbérleti díja került figyelembe vételre. Itt kell megjegyezni, hogy a tesztüzemi rendszerben egyedül a szántó területek esetében lenne lehetőség a bérleti díj átlagos regionális nagyságának megállapítására, azonban mivel ez egy-két kivételtől eltekintve<sup>3</sup> nem mutat jelentős eltérést, ezért a mezőgazdasági területek átlagos bérleti díja került figyelembe vételre. A családi (saját) munkaerő beárazása során lehetőség van a tevékenységek szerinti elkülönítésre. Ennek kapcsán a várakozásoknak megfelelően megállapítható, hogy az

---

<sup>2</sup> hasznosított mezőgazdasági terület (UAA, ha) [SE025], felhasznált munkaerő (ÉME)[SE010], tehénlétszám (LU, db)[SE085], egyéb állatlétszám (LU, db) [SE080-SE085], energiaköltség (€) [SE295+SE345], kérődzők takarmány költsége (€) [SE310], egyéb változóköltés (€) [SE356], bruttó jövedelem (€) [SE410]

<sup>3</sup> Észak-Magyarország esetében az ültetvények magasabb aránya „felhúzza” a mezőgazdasági területek átlagos bérleti díját a szántóhoz képest.



üzemvezetői óradíjak a legmagasabbak, az egyes tevékenységek között viszonylag kis eltérés mutatkozik, míg az időszaki munka minden esetben alacsonyabb (egyes esetekben akár számottevő mértékben) díjazásban részesül. Adott tevékenységet és évet figyelembe véve a régiók között jellemzően nem tapasztalható jelentős eltérés, amely alól egyedül a Közép-Dunántúl képez kivételt, ahol általában rendre magasabbak az átlagos órabérek.

A FÉH alakulását befolyásoló tényezők közül strukturális, az üzem egyedi jellegét meghatározó indikátorok (vállalkozás jogi formája [egyéni vs. társas]; üzemvezető kora [év]; üzemvezető képzettsége [agrár végzettség igen/nem]), termelési jellemzők (termelt tej mennyisége; állománysűrűség; saját mezőgazdasági terület aránya; gyepterület aránya) támogatási (beruházási támogatás; összes támogatás aránya a bruttó jövedelemben) és gazdasági/jövedelmezőségi (saját tőke aránya, egységnyi kibocsátásra (tej) jutó nettó hozzáadott érték) mutatók kerültek felhasználásra. A jövedelmezőség vagy más néven „gazdasági hatékonyság” megragadására a nettó hozzáadott értéket [*Farm Net Value Added*, FNVA] használtam.

### ***Elemzési módszerek***

Minden kvantitatív elemzést feltáró adatanalízis (kívülálló értékek kiszűrése [box-plot], megoszlások vizsgálata) előzött meg. A FÉ számítás során használt viszonyítási szintet minden esetben burkológörbe módszer (DEA) segítségével számítottam, kibocsátás orientációjú változó mérrehatókat mérhetővé tegyem (VRS) optimalizációval.

Tegyük fel, hogy  $n$  döntéshozó egység (DMU's) mindegyike egyetlen kibocsátást állít elő  $m$  különböző ráfordítás felhasználásával. Ennek megfelelően az  $i$ -edik DMU  $y_i$  kibocsátást állít elő a  $r$ -edik ráfordítás  $x_{ri}$  nagyságának felhasználása mellett. Az üzemek optimalizációs modellje ezek után a következő:

$$\begin{aligned} & \text{Max } \theta_i \\ & \theta_i \lambda_j \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - \theta_i y_i - s = 0 \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{rj} + e_r = x_{ri} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0; s \geq 0; e_r \geq 0 \end{aligned}$$

$k = 1, \dots, m$  (ráfordítások);  $j = 1, \dots, n$  (DMU-k)

A fenti modellben  $\theta_i$  fejezi ki az  $i$ -edik DMU kibocsátás növelés lehetőségének arányát,  $s$  az elmaradt kibocsátást [*slack*],  $e_r$  a  $r$ -edik kihasználatlan ráfordítás [*input slack*] és  $\lambda_j$  a  $j$ -edik DMU súlya.

A FÉ-et illetve a FÉH-ot befolyásoló változók elemzése három lépésben történik. Elsőként az évek közötti kapcsolat, azaz gazdaságok között meglévő különbség meglétét kell megállapítani, amihez korreláció-számítást (Spearman's rho) végeztem. Ezt követően leíró statisztikák alkalmazásával, a FÉH alapján élenjáró (legjobb 10%) és lemaradó (legrosszabb 10%) gazdaságok különböző szakirodalom alapján valószínűsíthetően befolyással bíró tényezők átlagértékei kerülnek összehasonlításra a vonatkozó átlagos értékekkel. Ezt követően a panel adatok esetén alkalmazott hatás modellek (regresszió) segítségével kerülnek meghatározásra a szignifikáns befolyásoló tényezők, amely STATA szoftverkörnyezetben került megvalósításra.

Panel adatok esetén a hatásmodellek két alaptípusát különböztetjük meg: állandó [*fixed effect*, (20)] és véletlen [*random effect*, (21)] hatásmodellek (Green, 2008).

$$Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha + u_{it} \quad (20)$$

$$Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha + u_{it} + \varepsilon_{it} \quad (21)$$

Az állandó hatásmodellt akkor alkalmazzuk, amikor a változók hatásának időbeni változására vagyunk kíváncsiak. Az állandó hatás alkalmazásakor feltételezzük, hogy az egyes entitások (például üzem) egyedi jellemzője hatással van vagy befolyásolja az eredmény változókat, amelyet kontrolálni kell. Ez a logika húzódik meg a vizsgált entitások hiba tagja és a becslő változók közötti korreláció feltételezése mögött. Az állandó hatás modell eltávolítja a becslő változók időtől független tulajdonságait, így megállapítható a nettó hatás. Az állandó hatás modell másik fontos feltételezése, hogy a korábban említett időtől független tulajdonságok egyediek az egyes entitások tekintetében, másként fogalmazva azok nem korrelálnak egymással. Tehát az egyes entitások hibatagjai és a konstans (ami az egyedi hatásokat ragadja meg) nem korrelálhatnak. Ezt a Hausman teszt segítségével lehet ellenőrizni. Összefoglalóan megállapítható, hogy az állandó hatás modell az egyén(ek) változásainak okait tárja fel.

Ezzel szemben a véletlen hatás modell kiegészül az entitáson belüli változást megmutató hibataggal. Tehát feltételezzük, hogy az entitások közötti változások a véletlennek köszönhető illetve függetlenek (nem korrelál) a modellben használt becslő vagy független változóktól (nem pedig az, hogy ezek a hatások sztochasztikusak vagy sem). A véletlen hatás modell előnye, hogy lehetőséget biztosít az időben állandó változók (például nem vagy kor) alkalmazására. Ezek az állandó hatás modell esetén a konstansban vannak jelen. A változó hatás modellben tehát minden egyedi hatást lefedő változót be kell emelni, ellenkező esetben a hiányzó [*omitted*] változó miatti hiba állhat elő.

A panel adatok bemutatott két hatás modellje kapcsán a már említett Hausman teszten felül az alábbiak érdemelnek figyelmet:

- Állandó hatás modell esetén ellenőrizhető az idő (például egyes évek) fontossága.
- Breusch-Pagan Lagrange multiplier (LM) teszt segítségével eldönthető, hogy véletlen hatás vagy (egyszerű) legkisebb négyzetek (OLS) regresszió használata szükséges.
- Hosszú idősorok illetve jellemzően makró panel adatok esetén jelentkezhethet időszakok közötti összefüggés (ez kevésbé jellemző a mikro panelek esetén) jelenléte.
- Reziduális tagok megfigyelési egységek közötti korrelációja.
- Heteroszkedaszticitás vagy változó variancia jelenléte (Wald teszt).
- Autoregresszió jelenléte.

### ***Alkalmazott szoftverkörnyezet***

Az exploratív adatelemzés STATA és SPSS szoftverkörnyezetben került megvalósításra. A hipotézis vizsgálatokat STATA 11.2 szoftver segítségével számítottam. A viszonyítási szint meghatározásához használt DEA (burkológörbe) számítások General Algebraic Modeling System (GAMS) szoftverkörnyezetben kerültek végrehajtásra. A panel adatok esetén alkalmazott hatás modellek (panel regresszió elemzés) és a vonatkozó próbák/tesztek STATA szoftverkörnyezetben kerültek megvalósításra.

## **Eredmények**

### ***A tesztüzemi rendszer alkalmassága, adatokkal szembeni követelmények***

A tesztüzemi rendszer alkalmasságával kapcsolatban számos kétely megfogalmazható. A tesztüzemi rendszer – összhangban annak elsődleges céljával – nagyobb részt monetáris és kisebb részt természetes mutatókat tart számon. Ezt összehasonlítva a FÉ minden tőkére kiterjedő lefedettségével nyilvánvaló, hogy az FADN adatok számos tőkefelhasználás esetében a legjobb esetben is csak közelítő [*proxy*] mutatóként használhatók. Mivel a fenntarthatóság végső célja a vizsgált vagy kérdéses rendszerek fennmaradása, éppen ezért a gazdálkodási tevékenység tőkehasználata esetében is célszerűnek látszik inkább a rendszerre gyakorolt hatások mértékével számolni, sem mint valamelyik köztes állapottal. Ebből a szempontból a tesztüzemi rendszer a társadalmi és természeti tőke felhasználása területén is kettős „csavart” jelent. Egyrészt számos esetben a fizikai mennyiségek sincsenek nyilvántartva, amely esetekben azok csak bizonytalanság mellett, az árak és „adók” esetleges torzítását is figyelembe véve becsülhetők. Másrészt a fizikai mennyiségek

ismerete és a felhasználás más erőforrásokra, rendszerekre gyakorolt hatása nem csak a mennyiség függvénye. Tehát előfordulhat, hogy egy kisebb fajlagos használat nagyobb hatással jár (pl. a felhasználás módjától függően).

A legtöbb környezetet érintő kérdés és erőforrás-használat esetében gyakran csak közvetett indikátorok (például költség adatok) állnak rendelkezésre így azok a legjobb esetben is csak iránymutatásul szolgálhatnak, rosszabb esetben viszont akár téves következtetések forrásai is lehetnek. Például a nitrát terhelés esetében nem állnak rendelkezésre üzemi szintű nitrogén-egyensúly adatok, így az ökoszisztémára gyakorolt hatások költség-haszon becslése sem végezhető el (Barg, Swanson, és Venema, 2005).

A változók/indikátorok kiválasztására kidolgozott lépések a következők:

1. A kutatási kérdés alapján meg kell határozni:
  - Termelési folyamatot/irányt (ráfordítások/kibocsátások).
  - Időhorizontot (egy vagy több termelési ciklus).
  - Területi szintet (üzem/gazdaság, régió, nemzeti, EU).
2. A termelési rendszer (technológia) tipizálása:
  - Érintett rendszerek meghatározása/azonosítása.
  - Rendszerhatárok meghatározása/azonosítása (belső/ külső).
  - A ráfordítások/kibocsátások azonosítása termelési rendszer alapján:
    - Aggregálás/részekre bontás.
    - Kvalitatív információ kvantifikálása (pl. kategóriák felállításával<sup>4</sup>).

Mindezek tükrében a FADN keretei között a minél inkább homogén technológiájú üzemek biztosítása érdekében ajánlott a lehető "legmélyebb" üzemtípus szerint kiválasztani az elemzéshez használt gazdaságokat. Ugyanakkor, mint arra a FADN útmutató<sup>5</sup> is rámutat, az üzemek besorolása a gazdasági súlyuk által meghatározott. Tehát nem kizárt, hogy a kiválasztott üzemek gazdasági súlyuk alapján jól lehatároltak, azonban a gazdaságilag "marginális" tevékenységek jelentős különbséget eredményeznek a környezeti vagy társadalmi ráfordítások/kibocsátások tekintetében. Ennek értelmében a gazdasági elemzések szempontjából jól működő standard üzemtipológiát a fenntartható elemzések esetében inkább csak, mint kiindulópont célszerű alapul venni, és további kritériumok szükségesek a fenntartható-érték elemzéshez igazodó homogén üzemsorozat(ok) kialakításához. A másik lehetőséget az jelentheti, ha elfogadjuk, hogy a szakosított tehenészetek különböző egyéb

---

<sup>4</sup> A DEA módszer esetén bizonyos kategóriák szerinti csoportok nem összehasonlíthatóak, a hatékonysági értékek csak adott csoporton belül vethetőek össze (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008).

<sup>5</sup> [http://ec.europa.eu/agriculture/rica/pdf/site\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/rica/pdf/site_en.pdf), 7. oldal

tevékenységet is folytat(hat)nak. Ebben az esetben viszont kiemelt figyelmet kell fordítani a számba vett ráfordítások/kibocsátások kiválasztására. Ezen felül mindkét esetben alapos megfontolás szükséges az értékesített és saját fogyasztás helyes értékelésével kapcsolatban.

A ráfordítások esetében fontos annak tisztázása, hogy mi tekinthető ráfordítás felhasználásnak és mi a felhasználás következményének, amely tekinthető indirekt vagy közvetett felhasználásnak is. Mivel a FÉ alapvetően egy értékteremtő perspektívából közelíti meg a termelést és annak fenntarthatóságát, ezért fontos a közvetlen módon, vezetői döntés által befolyásolt és "szükségszerű", részben vagy egészben nem befolyásolt<sup>6</sup> következmény. A tehenészetek példáján érzékeltetve az elmondottakat, a fizikai tőke (pl. istállók) felhasználása teljes mértékben vezetői döntéstől függ. Ezzel szemben a keletkező trágya csak részben szabályozott a vezetői döntés által, mivel az elkerülhetetlen, viszont mennyisége és összetétele a takarmányozási gyakorlat és egyéb – befolyásolható – körülmény függvénye. Attól kezdve pedig, hogy a trágya elérte a talajvizet, gyakorlatilag teljes mértékben a vezetői döntéstől független annak minden következménye.

Összefoglalva az eddigieket megállapítható, hogy adat akvizíció szempontjából három kiemelt fontosságú kérdés azonosítható: (1) milyen erőforrások kerülnek felhasználásra és ennek eredményeként (2) milyen kibocsátások keletkeznek, valamint (3) miként kerülnek kombinálásra a felhasznált ráfordítások.

A legtöbb környezetet érintő kérdés és erőforrás-használat esetében gyakran csak közvetett indikátorok (pl. költség adatok) állnak rendelkezésre így azok a legjobb esetben is csak iránymutatásul szolgálhatnak, rosszabb esetben viszont akár téves következtetések forrásai is lehetnek. Például a nitrát terhelés esetében nem állnak rendelkezésre üzemi szintű nitrogén-egyensúly adatok, így az ökoszisztémára gyakorolt hatások költség-haszon becslése sem végezhető el (Barg, Swanson, & Venema, 2005).

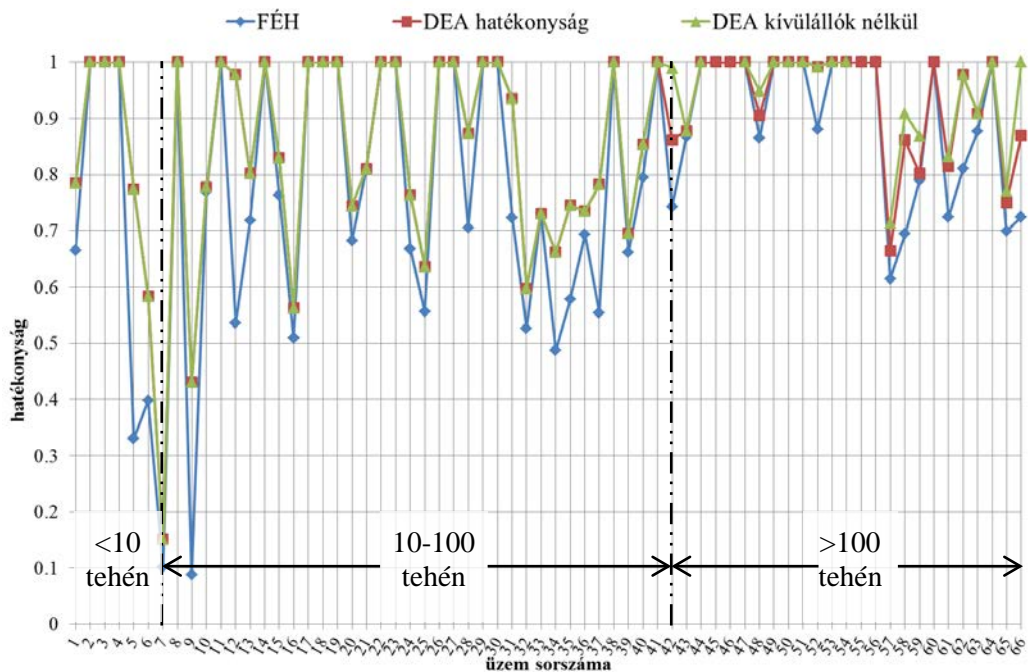
Az eredmények azt mutatják, hogy az FADN-ból nyert helyettesítő/közelítő változók nem feltétlenül alkalmasak a környezeti hatékonyság mérésére, és téves következtetésekhez vezethetnek. Az FADN mutatók/indikátorok csak abban az esetben használhatóak, ha azok bizonyíthatóan megfelelő minőségűek. Ezt az ellenőrzést minden esetben az értékelést megelőzően kell lefolytatni, és nem csupán az adatminőségre (pl. monotonitás) és nem csupán a környezeti változókra kell kiterjedjen. Az elfogadott gyakorlattal összhangban, a FADN változók csak abban az esetben alkalmazhatóak, ha tényleges értékkel (hatással) és az FADN változó alapján számított hatékonyság közötti kapcsolat nagyon szoros (pl. a korreláció legalább 0,9).

---

<sup>6</sup> Elfogadható erőfeszítést feltételezve.

## A gazdaságok szintjén elvégzett vizsgálatok eredményei

A felhasznált adatoknál említettek szerint, a gazdaságok – szakosított tejelő tehenészetek – fenntarthatósági hatékonyságra vonatkozó értéke két indikátor csoport/modell segítségével került kiszámításra. Korlátai ellenére alapvetően a „B” modell tekinthető szakmailag és módszertanilag megalapozottabbnak illetve teljes körűnek. Ezért a kívülálló értékek ebben az esetben box-plot ábrák segítségével kerültek azonosításra. Az elvégzett box-plot elemzések a „szélsőségesen nagy” üzemeket azonosítják kívülálló értéknek, ugyanakkor rögtön hozzá kell tenni, hogy kis számuk ellenére a kibocsátásból való jelentős részesedésük és az alapsokaságban is kimutatható jelenlétük miatt a tehenészetek esetében nem célszerű kizárni őket a további elemzésből. Ezt a döntést tovább erősíti az a tény, hogy a kívülálló értékkel azonosított – jellemzően nagy méretű – üzemek kihagyásával lefuttatott DEA elemzés gyakorlatilag nem mutat érdemi különbséget, a kihagyott üzemek egytől-egyig hatékonyak (a („határ”)görbén helyezkednek el), így azok kihagyása nem indokolt (1. ábra). Ezt a döntést az is megerősíti, hogy a hazai kibocsátás jelentős részét adják a hozzájuk hasonló, nagyméretű tehenészetek. Ebből kifolyólag az elemzés a továbbiakban a teljes panel adatbázison került lefolytatásra.



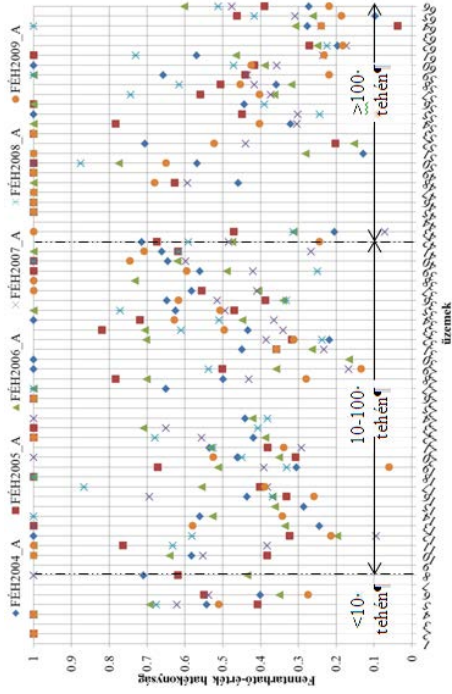
Forrás: saját számítás

1. ábra: A FÉH és DEA hatékonyság (kívülálló értékekkel és kívülálló érték nélkül), 2004

A 1. ábrán a szakosított tejelő tehenészetek bemutatásakor kialakított méretkategóriák szerint csoportosítva kerül bemutatásra a három hatékonysági mutató közötti kapcsolat. A 1. ábra alapján megállapítható, hogy a vizsgált évben néhány üzem kivételével az üzemek zömének hatékonysága a 0,5 – 1 tartó tartományba esik, azon belül a legkisebb szóródás a 100 tehénél többel rendelkező gazdaságok esetében tapasztalható. Szintén a 100 tehénél többel rendelkező gazdaságok esetében figyelhető meg a legkisebb eltérés a három hatékonysági mutató értéke között.

Az egyes évek „A” és „B” modell alapján számított FÉH eloszlásai alapján megállapítható, hogy a FÉH értékek egyik évben sem közelítik a normál megoszlást, illetve nem azonosak az egyes évek között. Megállapítható továbbá, hogy a nagyobb FÉH értékek gyakorisága csökken, míg az alacsonyabbaké nő.

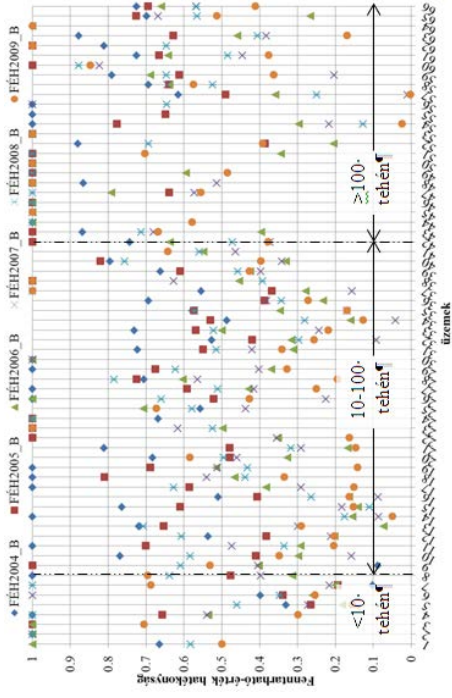
Az 2. ábra alapján megállapítható, hogy az egyes évek közötti teljesítmény bizonyos üzemek esetében jellemzően azonos vagy állandó, míg másoknál jelentős ingadozást mutat. Az általános tendenciát jobban megmutatja, ha az egyes évek teljesítményeit sorba rendezve ábrázoljuk (3. ábra). Ez alapján elmondható, hogy az egyes évek között – különösen a „B” modell esetében – fokozatosan eltolódik az egyes éveket reprezentáló vonal, ami azt jelenti, hogy átlagosan romlik a fenntarthatósági teljesítmény. A két modellt összehasonlítva megállapítható, hogy az évenkénti változás lefutása (3. ábra) hasonló jellegű, ugyanakkor az „B” modellben jelentősebb különbségek tapasztalhatók mind az egyes gazdaságok mind pedig az évenkénti változás tekintetében, valamint az évek egymáshoz képesti sorrendje is némileg eltér.



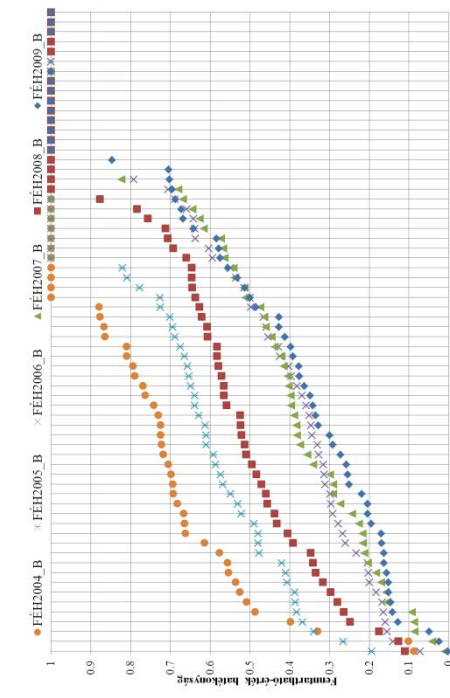
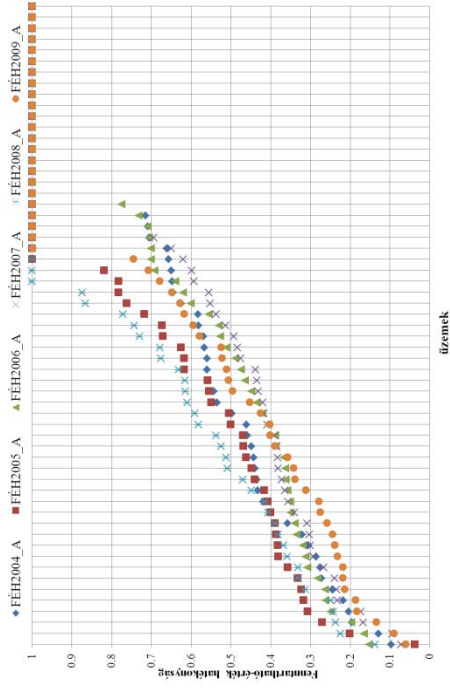
Forrás: saját számítás

15

2. ábra: A FÉH értékek üzemenkénti változása, „A” (bal) és „B” (jobb) adatmodellek esetében, 2004-2009



Forrás: saját számítás



3. ábra: A FH értékek évenkénti változása, „A” és „B” modellek esetében, 2004-2009



## *Az fenntartható-érték hatékonyság különbségek okai*

A FÉH értékek<sup>7</sup> közötti korreláció eredményei (1. táblázat) egy kivétellel szignifikánsak és gyenge illetve közepes pozitív korrelációt mutatnak, amely alapján kijelenthető, hogy átlagosan ugyan azok az üzemek mutatnak magas fenntarthatósági hatékonyságot. Az adatok alapján az is elmondható, hogy a korábbi (2004) évek adatai kevésbé függenek össze a későbbi évekével, ami utalhat az EU csatlakozás vagy más strukturális változásra és mindenképp felveti a heteroszkedaszticitás későbbi vizsgálatának fontosságát.

1. táblázat: Fenntartható-érték hatékonyság értékek közötti korreláció, 2004-2009

	FÉH2004	FÉH2005	FÉH2006	FÉH2007	FÉH2008	FÉH2009
FÉH2004	1,000	,449**	,412**	,373**	,331**	,226*
FÉH2005		1,000	,617**	,647**	,383**	,493**
FÉH2006			1,000	,714**	,540**	,648**
FÉH2007				1,000	,521**	,690**
FÉH2008					1,000	,668**
FÉH2009						1,000

\*\* szignifikáns 0,01 szinten, \* szignifikáns 0,05 szinten

Az átlagértékek alapján (2. táblázat) megállapítható, hogy az összességében legjobb FÉH értéket produkáló üzemek inkább egyéni gazdaságok közül kerülnek ki és nagyobb arányban rendelkeznek agrár-végzettséggel. Az üzemvezető kora tekintetében nem mutatkozik különbség. A legjobb üzemek alacsonyabb tejtermeléssel és nagyobb gyepterület aránnyal rendelkeznek. A legrosszabbul teljesítő üzemek nagyobb saját földterület és saját tőke aránnyal rendelkeznek valamint a legjobbakhoz képest átlagosan kétszer akkora beruházási támogatásban részesülnek. Különbséget mutat még a nettó hozzáadott érték és az abból képzett fajlagos mutató (jobbak esetén alacsonyabb).

---

<sup>7</sup> Tekintettel, hogy az „B” adatmodellt a korábban leírtak alapján megalapozottabbnak tekintjük, ezért a befolyásoló tényezők vizsgálat a során az így kapott FÉH értékeket kerülnek figyelembevételre.

2. táblázat: Fenntartható-érték hatékonyságot befolyásoló tényezők átlagértékei (2004-2009) az összes üzem, a legjobbak/élenjárók és a legrosszabb/lemaradó üzemek esetén

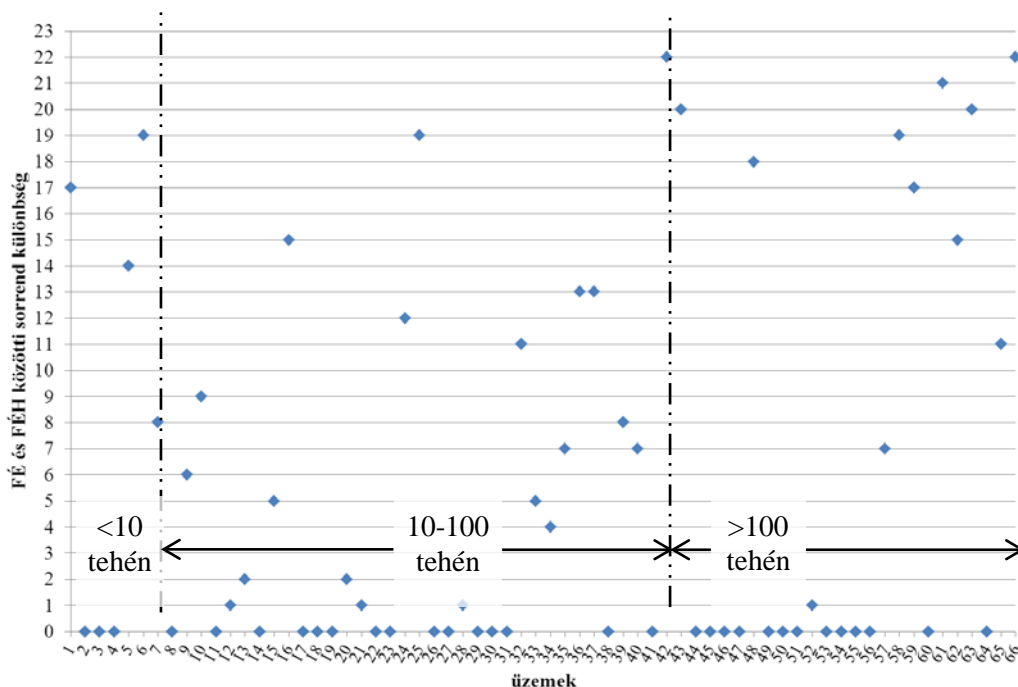
	Minden üzem (átlag értékek)	Legjobb 10% (átlag értékek)	Legrosszabb 10% (átlag értékek)
FÉH	0,63	1,00	0,14
Gazdasági forma (0=egyéni, 1=társas)	0,32	0,25	0,28
Agrár képzettség [üzemvezető] (0=nincs, 1=van)	0,71	0,78	0,75
Üzemvezető kora (év)	52,21	52,13	53,95
Termelt tej (tonna)	1494,46	1084,44	1130,47
Állománysűrűség (LU/UAA ha)	1,44	1,30	1,29
Gyepterület aránya (%)	26,83	30,17	24,37
Saját terület aránya (%)	40,60	42,52	51,66
Összes agrártámogatás aránya a bruttó jövedelemben [SE605/SE410] (%)	0,53	0,54	0,52
Beruházási támogatás [SE406] (€)	3492,64	1113,05	2899,00
Saját tőke aránya (%)	76,18	77,16	80,64
Nettó hozzáadott érték (eFt)	63 434	52 748	47 083
Fajlagos nettó hozzáadott érték (Ft/kg)	55,54	50,82	55,91
Termelési érték arányos jövedelem	16,66	16,77	17,56

A felhasznált változók közötti korreláció értékeit– amelyek segítenek az indikátor vagy kategória-változók kiválasztásakor – a 3. táblázat mutatja be.

3. táblázat: Fenntartható-érték hatékonyságot befolyásoló indikátorok közötti korreláció, 2004-2009

	se	nuts2	legal2	uveze-or	kepzet-g	termte-n	alloma-g													
se	1.0000																			
nuts2	0.1967*	1.0000																		
legal2	-0.0636	-0.0746	1.0000																	
uvezeto_kor	0.0164	0.0063	-0.0886	1.0000																
kepzettseg	-0.0429	-0.0236	0.4343*	-0.1172*	1.0000															
termtej_ton	0.0092	0.0443	0.7469*	-0.0550	0.3445*	1.0000														
allomanyisu-g	0.0731	0.0168	0.2247*	-0.0019	-0.0438	0.1672*	1.0000													
gyepter_ar-y	0.1096*	0.2400*	-0.4273*	-0.0144	-0.0856	-0.3843*	-0.2964*	1.0000												
sajat_mgt-e-y	0.0164	-0.0011	-0.7780*	0.1523*	-0.4049*	-0.6062*	-0.0985	0.3381*	1.0000											
subdep	0.0999*	0.1830*	0.0215	0.0638	0.0022	0.0069	-0.0153	0.0586	-0.0643	1.0000										
beruhazasi-s	-0.0575	0.0157	0.2199*	0.0077	0.0876	0.2424*	0.0625	-0.1007*	-0.1687*	0.0044	1.0000									
sajat_toke-y	0.0101	0.1763*	-0.5561*	0.0933	-0.2058*	-0.3995*	-0.0991*	0.2495*	0.5104*	0.0451	-0.0777	1.0000								
nethoz	0.0044	0.0482	0.6043*	0.0109	0.2800*	0.8305*	0.0939	-0.3278*	-0.5029*	-0.0390	0.1985*	-0.2480*	1.0000							
nethoz_fajl2	-0.0484	0.0041	-0.2421*	-0.0397	-0.1380*	-0.1874*	-0.1710*	0.2165*	0.1265*	-0.0379	-0.0485	0.2494*	0.0291	1.0000						
term_ertek-v	0.0034	0.0295	-0.3958*	-0.1678*	-0.0726	-0.2435*	-0.1697*	0.3092*	0.2866*	0.0149	-0.0702	0.4343*	-0.1179*	0.5912*	1.0000					

Megállapítható, hogy a fenntartható-érték és a fenntartható-érték hatékonyság által képzett sorrend között is számottevő különbség tapasztalható, amely megerősíti a méret figyelembevételének fontosságát (4. ábra).



Forrás: saját számítás

4. ábra: A FÉ és FH sorrendek közötti különbség, 2004

A legjobb hatás modell kiválasztása a korábban leírtak szerint, több lépésben történt, amely során számos próba végrehajtása segített eldönteni a helyes modell kiválasztását. A modellválasztás során ezen felül több alternatív független vagy magyarázó változó kipróbálására is sor került. Terjedelmi korlátok miatt a tézisek csak az egyes modellek eredményeit összefoglaló táblázat (4. táblázat) kerül bemutatásra.

4. táblázat: Modell eredmények összehasonlítása

Modell	Függetelen változó	Koefficiens	szigifikancia (p érték)
Alap	kor	-0,014093	0,709
	kor <sup>2</sup>	0,0001336	0,689
	termelt tej	0,0000272	0,339
	támogatás aránya	0,007209	0,645
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0000766	0,877
1. változat (robosztus, véletlen hatás, GLS becslés)	jogi forma	-0,0866449	0,137
	képzettség	-0,0144211	0,757
	kor	0,0353366	0,008
	kor <sup>2</sup>	0,0003337	0,012
	termelt tej	0,0000161	0,092
	támogatás aránya	0,0174162	0,152
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0002028	0,622
2. változat (robosztus, véletlen hatás, GLS becslés)	jogi forma	-0,0880112	0,172
	képzettség	-0,0327412	0,509
	termelt tej	0,0000276	0,000
	támogatás aránya	0,0176189	0,162
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0005308	0,172
	állománysűrűség	0,0232667	0,197
	gyepterület aránya	0,0024675	0,010
	beruházási támogatás (késleltetve)	-0,00000431	0,048
3. változat (robosztus, véletlen hatás, FGLS becslés)	jogi forma	-0,113995	0,018
	képzettség	-0,0358638	0,254
	termelt tej	0,0000289	0,000
	támogatás aránya	0,0308978	0,012
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0008042	0,010
	állománysűrűség	0,0406685	0,003
	gyepterület aránya	0,0028033	0,000
	beruházási támogatás (késleltetve)	-0,00000533	0,003
4. változat (robosztus, véletlen hatás, PCSE becslés)	jogi forma	-0,0934534	0,103
	képzettség	-0,0314243	0,423
	termelt tej	0,0000283	0,001
	támogatás aránya	0,0218031	0,107
	fajlagos nettó hozzáadott érték	-0,0005452	0,154
	állománysűrűség	0,0287561	0,070
	gyepterület aránya	0,0025051	0,003
	beruházási támogatás (késleltetve)	-0,00000451	0,020

Forrás: saját számítás

Az eredmények kapcsán fontos megjegyezni, hogy bár számos szignifikáns befolyásoló tényezőt sikerült azonosítani, a modell magyarázó ereje (between  $R^2$ ) alacsony. A modell a FÉH változásának mintegy ötödét képes megmagyarázni a felhasznált változók segítségével.

Mindezek alapján a legjobbnak ítélt modell segítségével megválaszolhatók a célkitűzések között megfogalmazott hipotézisek:

- A gazdálkodás jogi formája szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt. A társas gazdálkodási forma negatívan befolyásolja a FÉH-t. Ugyanakkor tekintettel a változó több modellváltozatnál is nem szignifikáns, így ez az indikátor nem tekinthető stabil befolyásoló tényezőnek.
- Az üzemvezető (agrár) képzettsége nem befolyásolja szignifikánsan a fenntarthatósági teljesítményt.
- Az ökonómiai méret szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt. Minél nagyobb egy üzem, annál kedvezőbb a FÉH.
- Mind a gyepterület arány mind pedig az állománysűrűség szignifikáns tényező. Minél nagyobb a gyepterület aránya és/vagy az állománysűrűség, annál kedvezőbb a FÉH.
- Az (agrár) támogatás(ok) – ceteris paribus – szignifikánsan befolyásolják a fenntarthatósági teljesítményt. A támogatás jövedelmen belüli aránya pozitívan befolyásolja a FÉH-t, ugyanakkor az eredmények konzisztensen azt mutatják, hogy a beruházási támogatások csökkentik a azt.
- A gazdasági hatékonyság szignifikáns összefüggést mutat a fenntarthatósági teljesítménnyel. A gazdasági hatékonyság növekedése csökkenti a fenntartható-érték hatékonyságot.

### ***Nemzetközi eredményekkel való összehasonlítás***

A németországi elemzések az állomány alapján vizsgált méretet alapul véve azt mutatják, hogy mind a kis méretű (25 tehénnél kevesebbel rendelkezők) mind pedig a nagyüzemek (több mint 100 tehénnel rendelkezők) hatékonyabbak, mint a közepes méretűek (50-100 tehénnel rendelkezők). A DEA értékek súlyozott átlagértéke 0,56, míg az üzemek mintegy fele esik 0,4 és 0,6 közé. Az hatékony üzemek átlagosan 300 ha területtel rendelkeznek és az átlagnál több tehenet tartanak, nagyobb hozam mellett. Az abszolút gazdasági eredményük ugyanakkor alacsonyabb, aminek a nagyobb munkaerő-felhasználás az oka<sup>8</sup>. Az 5. táblázat összefoglalóan mutatja be a SVAPPAS projekt-partnerek által végzet üzemi/farm szintű FÉ értékelések legfontosabb eredményeit.

---

<sup>8</sup> Ugyanakkor a fajlagos nettó hozzáadott érték vagy ÉME teljesítményük nagyobb.

5. táblázat: SVAPPAS partnerek üzem/farm szintű, szakosodott tehenészetek<sup>9</sup>  
FÉ elemzés eredményei<sup>10</sup>

Svájc	<p>A FÉH alakulását befolyásoló tényezők:</p> <p>→ Pozitívan: mezőgazdaságon kívüli jövedelem, ökológiai gazdálkodás, üzemméret</p> <p>→ Negatívan: részmunkaidős gazdálkodás, gazdálkodó kora, kölcsön aránya, abrak takarmány használat aránya</p> <p>A ökológiai gazdálkodást folytató gazdaságok jellemzően kedvezőbb fenntartható-érték hatékonysággal rendelkeznek.</p>
Németország	<p>A nagyobb, intenzíven gazdálkodó üzemek jobb gazdasági teljesítménnyel rendelkeznek.</p> <p>A hagyományos (nem ökológiai) gazdálkodást folytató és a nem Kedvezőtlen Adottságú Területen (KAT) területen gazdálkodók jobb gazdasági teljesítménnyel rendelkeznek.</p> <p>Az ökológiai gazdálkodást folytató és a KAT területen gazdálkodók jobb ökológiai teljesítménnyel rendelkeznek.</p>
Olaszország	<p>Az ökológia gazdálkodást folytató üzemek jobb (fenntarthatósági) teljesítménnyel rendelkeznek.</p>
Belgium (sertésenyésztés)	<p>A specializált gazdaságok nagyobb kibocsátás ingadozással rendelkeznek.</p> <p>A termőföld termelékenysége kezdetben nagyobb a specializált gazdaságoknál, de az idővel csökken.</p> <p>Energia és tőkehatékonyság csökkenő.</p> <p>A kockázatot figyelmen kívül hagyva a vegyes gazdálkodást illetve specializált sertésenyésztő gazdaságok FÉ nagysága megegyezik. A kockázat figyelembevétele esetén a vegyes gazdálkodást folytatók jobb teljesítményt értek el.</p>
Belgium (szakosodott tehenészetek)	<p>A különböző viszonyítási szint értékek különböző újraelosztást és ennek megfelelően eltérő következtetéseket tesznek lehetővé.</p> <p>Az ökológia gazdálkodást folytató üzemek felülmúlják a hagyományos módon gazdálkodó üzemeket, mert közelebb állnak a meta-határgörbéhez [<i>meta-frontier</i>].</p>
Finnország	<p>A FÉ alakulása nagyban függ a választott/alkalmazott viszonyítási szint esetében alkalmazott becslési eljárástól, ezért célszerű több alternatív módszert is alkalmazni az eredmények robusztusságának ellenőrzésére.</p> <p>Nem lehet általános konklúziót megállapítani az üzemek teljesítményére, hatékonyságára vagy fenntarthatóságára vonatkozóan.</p> <p>Nincs általánosan alkalmazható módszer, az minden esetben az adott helyzettől függ.</p>

Forrás: Srinivasan, M. and Jan, P. (2010)

<sup>9</sup> Kivéve egy – jelzett – belga elemzést, amely a sertésenyésztő gazdaságokat elemezte.

<sup>10</sup> A magyarországi eredmények a hivatkozott jelentések elkészülésekor még nem álltak rendelkezésre.

## ***Az ágazati vizsgálat eredményei***

Míg a korábbiakban egy-egy üzem fenntartható-érték hatékonysága és az azt befolyásoló tényezők kerültek elemzésre, az elkövetkezőkben a korábban ismertetett módszertan alapján számított ágazati szintű fenntarthatósági teljesítmény kerül elemzésre.

Az ágazati/regionális vizsgálat célja elsősorban a szakpolitikai döntések támogatása, amely során összehasonlíthatóvá válnak különböző régiók vagy ágazatok. Az itt bemutatott eredmények önmagukban nehezen értelmezhetők, amelynek kiküszöbölése érdekében célszerű azokat összevetni a vizsgált gazdaságok által reprezentált termelés termelési értékével, illetve a vonatkozó, SVAPPAS projekt partnerek által számított eredményekkel.

Az eredményül kapott becsült FÉ értéke a SVAPPAS partnerek alkalmazásaiban felépítésénél fogva minden esetben negatív, mivel a DEA modellben a becsült határgörbe a megfigyelt adatokat felülről burkolja. Ennek megfelelően a finnországi tehenészetek reprezentatív üzemének 2004. évi hatékonysága 0,649, míg a teljes ágazat FÉ értéke 16,5 millió euró.

A kapott eredmények több szempontból is megkérdőjelezhetőek, illetve ellentmondásosak. A reprezentatív („átlag”) üzem 2004. évi 0,71 fenntartható-érték hatékonyság értéke csupán kis eltérést mutat a finnországi értékkel összehasonlítva. Ugyanakkor a 2005-2008 közötti időszakban a reprezentatív üzem rendre hatékony, így természetesen az általa képviselt ágazat is az optimumban van. Ez mindenképp ellentmond az üzemi szinten elvégzett elemzésnek, ahol láthattuk, hogy a kérdéses években, hasonlóan a 2004. vagy 2009. évekhez, közel azonos arányban vannak jelen a nem hatékony üzemek. A két szélső érték (2004 ill. 2009) esetében ugyanakkor azt is érdemes megjegyezni, hogy mögötte a súlyszámok különbözősége is meghúzódik. A 2004. évi átlagos súly 24,2, míg a 2009. évi 35,8, amely így a FÉ közel 30%-os növekedéséért felelős. Az eredmények értelmezése során érdemes figyelembe venni a vonatkozó termelési érték nagyságokat is. Ez alapján 2004-ben a FÉ közel 40%-os elmaradást mutat, míg ez az érték 2009-ben csupán 15%, amely jóval kedvezőbb mint ami a reprezentatív üzem FÉH javulásából következne.

## **Következtetések és javaslatok**

### ***Következtetések***

A fenntartható-érték módszere, az eredeti megközelítés sarokpontjainak – lehetőség költség, piaci hatékonyság – megtartása mellett, a megfogalmazott kritikák kiküszöbölésével új lehetőséget jelent a fenntarthatóság gyakorlati érvényre juttatásában. Ugyanakkor hangsúlyozni kell, hogy a módszer semmi

esetre sem tekinthető kizárólagosnak, tehát alkalmazása mindenképpen más módszerek mellett, azok eredményeit figyelembe véve javasolt.

A tesztüzemi rendszer jelenlegi formájában csak korlátozottan alkalmas a fenntartható-érték elemzés lefolytatásához szükséges adatok biztosítására. A kizárólag tesztüzemi adatok alapján elvégzett elemzések eredményét éppen ezért fenntartásokkal kell kezelni, és lehetőség szerint szembesíteni kell más, azonos célokat szolgáló módszerek, kutatások eredményeivel.

A panel adatokon elvégzett regressziós számítások eredményei alapján a célkitűzésben megfogalmazott hipotézisvizsgálatok eredményei igazolták, hogy a gazdálkodás jogi formája, az ökonómiai méret, a gazdasági hatékonyság szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt illetve elvetették, hogy üzemvezető (agrár) képzettsége szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt. Ezen felül a többi magyarázó változóval való korreláció miatt a saját földterület arányára vonatkozóan nem lehet egyértelmű megállapítást tenni. Mind a gyepterület arány mind pedig az állománysűrűség szignifikáns befolyásoló tényező. Minél nagyobb a gyepterület aránya és/vagy az állománysűrűség, annál kedvezőbb a FÉH. Az (agrár) támogatás(ok) szignifikánsan befolyásolja a fenntarthatósági teljesítményt. A támogatás jövedelmen belüli aránya pozitívan, míg a beruházási támogatások negatívan befolyásolja azt. A gazdasági hatékonyság növekedése csökkenti a fenntarthatósági hatékonyságot.

### ***Javaslatok***

Tekintettel a tesztüzemi rendszer feltárt hiányosságaira, további kutatómunka szükséges a hiányzó tökeformák megfelelő, üzemi szintű kimutatására. Ennek ki kell terjednie a tesztüzemi rendszer keretén belül és kívül megvalósítandó adatgyűjtésre, míg az utóbbi esetében a már esetleg rendelkezésre álló adatok megfelelő összekapcsolásának lehetőségére.

A fenntartható-érték módszere további lehetőségeket rejt magában a szakpolitikai döntéstámogatás területén, így például vizsgálható egy esetleges hatékonysági célérték vagy erőforrás használati korlát, mint feltétel, bevezetésének következményei.

A FÉ koncepció alapjául szolgáló elméletekről és azok FADN-nel való kapcsolatáról készült részletes áttekintés (Molnár, 2010) alapján a következő javaslatok tehetők:

- Javasolt a felhasznált tökeformákhoz tartozó állomány [*stock*] és folyamat [*flow*] párok táblázatba foglalása.
  - *Segít a tévedések és a halmozódások kiszűrésében.*



- Javasolt a figyelembe vett ráfordítások helyettesíthetőségi/kiegészítő<sup>11</sup> viszonyainak táblázatba foglalása.
  - *Ennek összhangban kell lennie a vizsgált tevékenységhez tartozó termelési függvényvel.*
- Javasolt a felhasznált ráfordítások második legjobb felhasználási lehetőségeinek táblázatba foglalása.
  - *Segít a szűkösség igazolásában.*
- Javasolt minden felhasznált mutatóról/indikátorról ténylapot [*fact sheet*] készíteni, amelyre jó példa a SEAMLESS projekt gyakorlata (Olsson et al., 2009).

Az FADN-ban rendelkezésre álló adatokon túl javasolt más források használata. Az ezzel kapcsolatos legnagyobb kihívást a homogén, összehasonlítható/aggregálható mértékegység és a rendszerhatárok jelentik.

## Új tudományos eredmények

1. Megvizsgáltam a tesztüzemi (FADN) rendszer alkalmasságát a fenntartható-érték számítás elvégzéséhez szükséges indikátorok biztosítására. Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítottam, hogy a tesztüzemi rendszer – összhangban annak elsődleges céljával – alapvetően gazdasági folyamatokról tud megfelelő részletzettségben adatokat szolgáltatni, míg a környezeti és társadalmi folyamatok és hatások közvetlen módon a tesztüzemi adatok segítségével csak korlátozott módon számszerűsíthetők. Kidolgoztam a fenntartható-érték számítás alkalmazása során alkalmazott tesztüzemi adatokkal szembeni követelményeket. A kidolgozott segédtablák használata elősegíti a fenntartható-érték számítás feltételezéseinek érvényesülését. Ez kiterjed a lehetséges halmazodások kiszűrésére (állomány-folyamat párok segítségével), a termelési összefüggés helyes megfogalmazására (ráfordítások helyettesítési és kiegészítő viszonyain keresztül), valamint a szűkösség és lehetőségköltség igazolására (ráfordítások alternatív felhasználásának azonosításán keresztül).
2. A szakosított tehenészetek példáján, hazai FADN üzemek panel adatai segítségével, eltérő adatkörök felhasználásával, elemeztem azok fenntarthatósági teljesítményét a 2004-2009 közötti időszakra vonatkozóan. A kapott eredmények alapján megállapítottam, hogy az eltérő adatkörök alkalmazása az eredményeket alapvetően nem befolyásolja, ugyanakkor a több évre kiterjedő és összehasonlító vizsgálatok esetén részben eltérő eredményekre vezetnek. Megállapítottam továbbá, hogy az üzemek évek

---

<sup>11</sup> A legtöbb esetben csak korlátozott mértékű helyettesíthetőség/kiegészítő jelleg áll fenn, és csupán néhány esetben áll fenn a tökéletes kiegészítő jelleg.

közötti fenntartható-érték hatékonysága nem azonos módon változik; míg egyes üzemek teljesítménye viszonylag állandónak mondható (stabil), addig másoké jelentősen változik (instabil). Megállapítottam, hogy a tejelő tehenészetek 2004-2009. évi tesztüzemi panel adatai alapján az egyéni- és társas gazdaságok fenntartható-érték hatékonysága között nincs szignifikáns különbség. Hasonló módon megállapítottam, hogy nem mutatható ki eltérés az üzemek fenntartható-érték hatékonyságában azok üzemvezetőinek képzettsége közötti különbség alapján.

3. A szakosított tehenészetek példáján, hazai panel adatok segítségével, elemeztem az ágazat aggregált fenntarthatósági teljesítményét a 2004-2009 közötti időszakra vonatkozóan. A vizsgálatok alapján megállapítottam, hogy a 2004. évi ágazati átlaghatékonyság (0,71) megközelítőleg azonos szintű, mint a vonatkozó finnországi ágazati érték (0,65). A 2005-2008 közötti időszakban, ellentmondásban az üzemi szinten kapott eredményekkel, a számítások alapján az ágazat maximális ágazati hatékonysággal működött, amelynek magyarázata további kutatómunkát igényel. A 2009. évi eredmények ismételtén összevethetőek a korábbi eredményekkel, amely alapján 2004-hez képest javult a fenntarthatósági teljesítmény (0,87). A számításaim ugyanakkor rávilágítottak arra is, hogy az alkalmazott üzem súlyok változása jelentősen befolyásolja az eredményeket és így részben nehezíti az összehasonlítást. A termelési értékhez viszonyítva 2004-ben a FÉ közel 40%-os elmaradást mutat, míg ez az érték 2009-ben csupán 15%, amely jóval kedvezőbb, mint ami a reprezentatív üzem FÉH javulásából következne.
4. Szakirodalmi eredményekre támaszkodva, az üzemek gazdálkodását jellemző indikátorok felhasználásával, a tesztüzemi rendszer 66 tejelő üzemének 2004-2009. évi adatainak segítségével feltártam a fenntartható teljesítményt befolyásoló tényezők hatásait. Különböző regressziós becslési eljárások – legkisebb négyzetek, általánosított legkisebb négyzetek és panel korrigált standard hiba – felhasználásával, hatás modellt alkalmazva, feltártam a legjobb becslést biztosító modellt. Ez alapján megállapítottam:
  - a. Az üzem ökonómiai mérete, a gyepterület aránya, az állománysűrűség, a támogatások, valamint a fajlagos jövedelemtermelő potenciál szignifikánsan befolyásolják a fenntartható-érték hatékonyságot. A társas jogi forma, a gazdasági hatékonyság (jövedelmezőség), valamint a beruházási támogatások csökkentik, míg a ökonómiai méret, gyepterület aránya, állománysűrűség, jövedelempótló támogatás növelik az üzemi szintű fenntartható-érték hatékonyságot.

- b. Az üzemvezető képzettségére vonatkozóan megállapítottam, hogy az nem befolyásolja szignifikánsan a fenntartható-érték hatékonyságot.
- c. A jogi formára vonatkozóan megállítottam, hogy az ellentmondásos eredmények miatt az nem tekinthető stabil befolyásoló tényezőnek.

## PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN

### *Tudományos könyv, könyvrészlet, magyar nyelven*

1. Biró, Sz., Dorgai, L.(szerk.), **Molnár, A.** (2009): Árutermelő állattartásunk és a 'kölcsonös megfeleltetés' alkalmazása". Agrárgazdasági Tanulmányok, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, HU ISSN 1418 2122, p. 170.
2. Dorgai, L., Ludvig, K., Márkus P., **Molnár, A.**, Pesti, Cs., Székely, E., Tóth, E., Udovecz, G. (2008): A közvetlen támogatások feltételezett csökkentésének társadalmi-, gazdasági- és környezeti hatásai (első megközelítés). Agrárgazdasági Tanulmányok, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, HU ISSN 1418 2122, p. 134.

### *Tudományos folyóiratok, idegen nyelven*

3. Sarah C. Davis, Joanna I. House, Rocio A. Diaz-Chavez, **A. Molnar**, Hugo Valin and Evan H. DeLucia How can land-use modelling tools inform bioenergy policies?. Interface Focus 2011 (1), doi: 10.1098/rsfs.2010.0023, pp. 212-223.
4. **Molnár, A.**, Vandenbroucke, P. (2010): Structural and land use change of farm sin the periurban area of Budapest – Case study of Veresegyház subregion. Studies in Agricultural Economics, Issue 112., ISSN: 1418-2106, pp. 83-97.
5. Edelman, M., Hueth, B., **Molnár, A.**, Otto, D. (2003): „Economic and Environmental Impacts of Biomass Energy Utilization in Rural Communities: A Case Study of the Chariton Valley Biomass Project”, working paper, Iowa State University, Department of Economics, p. 50.

### *Tudományos folyóiratok, magyar nyelven*

6. Popp, J., **Molnár, A.** (2010): Közös Agrárpolitika 2013 után: kihívások és lehetséges válaszok. Gazdálkodás, 54. évf., 1. sz., pp. 2-25
7. Biró, Sz., Dorgai, L., **Molnár, A.** (2010): A kölcsönös megfeleltetés (cross compliance) jogi háttere és lehetséges gazdasági következményei árutermelő állattartó gazdaságokban. Gazdaság és Jog, 18. évf., 1. sz., pp. 21-25.
8. **Molnár, A.** (2009): A mezőgazdaságban keletkező biomassza energetikai hasznosításának agrár-közgazdasági összefüggései. Gazdálkodás, 53. évf., 6. sz., pp. 620-626.
9. **Molnár, A.** (2008): Gondolatok a mezőgazdaság és a környezet kapcsolatáról, A Falu, 2008. XXIII. Évf. 3. sz., pp.61-72.

***Tudományos konferencia előadás kiadványban megjelentetve, idegen nyelven***

10. Markó, B., **Molnár, A.**, Popp, J. (2010): Environmental security. Növénytermelés, 59. évf., Suppl. pp.609-612.
11. **Molnár, A.** (2008): Applying Sustainable Value Methodology for Hungarian Agriculture. XII.th Congress of European Association of Agricultural Economics, Ghent, Belgium, 26-29 August 2008, <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/44139/2/234.pdf>
12. **Molnár, A.** (2008): Bioenergy - with or without rural development?. Central European Biomass Conference 2008, Graz, pp. 107
13. **Molnár, A.**, Singh M. K. (2006): The environmental effects of the energy utilization of agriculture produced biomass considering economies of size and scope. Ecological problems of our days - from global to local scale – nemzetközi tudományos konferencia, 2006. November 30. – December 1., Keszthely, ISBN-10: 963-9639-14-1
14. **Molnár, A.** (2006): The role of biomass in the context of rural development. Az alternative energiaforrások hasznosításának gazdasági kérdései – nemzetközi tudományos konferencia, 2006. November 8-9., Sopron, ISBN: 978-9364-82-0
15. **Molnár, A.** (2006): New aspects in the cost-benefit analysis of agriculture based biomass energy production. 2nd International Conference on Business, Management and Economics, Yasar, 2006. június 15-18., p. 6.
16. **Molnár, A.** (2004): Economic Impacts of Biomass Energy Utilization in Rural Communities: A Case Study of the Chariton Valley Biomass Project. IX. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, Gyöngyös, 2004. március 25-26., ISBN 963 214 313 2 CD kiadvány, p. 6.
17. **Molnár, A.** (1998): Cutting height and timeliness losses of Miscanthusxgiganteus. 4th Seminar on Energy and Environment, Szent István University, Gödöllő, 1998, pp. 14.

***Tudományos konferencia előadás kiadványban megjelentetve, magyar nyelven***

18. **Molnár, A.** (2010): Számszerűsített fenntarthatósági teljesítmény. Az Élhető Vidékért 2010 környezetgazdálkodási konferencia Siófok, 2010. szeptember 22-24. ISBN 978-963-229-871-9 pp. 308-317
19. **Molnár, A.** (2010): Vidékfejlesztési támogatások területi aspektusai. Geográfia – 2010 – Pécs, 2010. november 4-6.
20. **Molnár, A.** (2007): A Nemzeti Vidékfejlesztési Terv környezetgazdálkodási intézkedéseinek tapasztalatai – különös tekintettel a térbeli megoszlásra. Földminőség, Földértékelés és Földhasználati Információ – A Környezetbarát Gazdálkodás Versenyképességének Javításáért Országos Konferencia és Tanácskozás, Keszthely, 2007. November 22-23., pp. 203-211.

21. **Molnár, A.** (2006): A megújuló energiaforrások szerepe és lehetősége a vidékfejlesztésben. Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Cork +10 Konferencia, Csíkszereda, 2006. október 13-14., p. 8.
22. **Molnár, A.** (2006): A mezőgazdaságban keletkező biomassza energetikai hasznosításának szerepe és lehetőségei, különös tekintettel az elméleti közgazdasági összefüggésekre. X. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, Gyöngyös, 2006. március 30-31., ISBN 963 229 623 0 CD kiadvány, p. 5.

### ***Kutatási jelentés***

23. Farkasné dr. Fekete, M., Hustiné Béres, K., **Molnár, A.**, Naárné Tóth, Zs., Vas, J. (2010): A fenntartható fejlődés, a klímaváltozás és a földhasználat változása társadalmi-gazdasági tényezőinek összefüggése. Project Report. A T 048531 számú OTKA kutatás zárójelentése. In: Holl András (szerk.) Repository of the Academy's Library: REAL-OTKA. Budapest: OTKA, 2010. pp. 1-8.
24. Popp, J., Potori, N., **Molnar, A.**, Garay, R., Varga, E. (2008): Expert report for EnerCap; 2008. Project evaluation: BHD Biomass Project – 49.9MW, Szerencs, Hungary Request for Fuel Supply Due Diligence Assistance
25. **Molnár, A.** (2010): Final dataset description. SVAPPAS WP3 D5.4., AKI, Budapest p. 35.
26. **Molnár, A.** (2010): Recommendations on a data collection. SVAPPAS WP3 D5.3., AKI, Budapest, p. 50.
27. Duffy, M., Chung, K., Edelman, M., Hueth, B., **Molnár, A.**, Otto, D. (2002): Economic Impacts of Renewable Generation Technology on Rural Economies: Literature Review and Proposed Methodology. working paper, Iowa State University, Department of Economics, 2002, p. 27.

### ***Egyéb folyóiratok***

28. **Molnár A.**, Cruse, R. M. (2007): A bioüzemanyagok jelenlegi és jövőbeni szerepe az USA-ban. Mag. kutatás, fejlesztés és környezet, 21. évf., 2. sz., pp. 12-16.
29. **Molnár, A.**, Singh., M. K., Nagy, H., Percze A. (2007): Barriers and opportunities of sustainable bioenergy production in Hungary. Cereal Research Communications, 35. évf. 2.(2)., pp. 793-796.

### ***Egyéb publikációk***

30. **Molnár, A.** (szerk.), Hamza, E., Székely, E., Varga, E. (2010): Az EU társfinanszírozásával megvalósuló főbb vidékfejlesztési intézkedések átfogó értékelése. Agrárgazdasági Információk, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, HU ISSN 1418 2130, p. 111.
31. Tanító, D., Felkai, B. O., Fogarasi, J., Tóth, K., Kemény, G., **Molnár, A.**, Papp, G., Popp, J., Potrori, N., Tóth, O., Varga, T. (2010): Tények és szempontok a 2014-2020 közötti KAP reformjához. Agrárgazdasági Információk, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, HU ISSN 1418 2130, p. 117.