

GAZDÁLKODÁS

www.hermanottointezet.hu

Scientific Journal on Agricultural Economics

A TARTALOMBÓL

A precíziós gazdálkodás ágazati eredményre gyakorolt hatása

(M. e.: százalék)

Növény	Kontrollcsoporthoz viszonyítva			Üzemen belül
	45 üzem (1 év)	17 üzem (3 év)	17 üzem (3 év, kontroll- csoport-szűkítés)	17 üzem (3 precíziós előtti, 3 utáni év)
Búza	+23	+44	+43	+133
Kukorica	-17	+59	+44*	+105
Napraforgó	+28	+34	+29*	+52
Őszi káposztarepce	+40	-	-	-
Őszi árpa	+30	-	-	-

Megjegyzés: A csillaggal (*) jelölt értékek statisztikailag is igazolhatók.

Forrás: Molnár és szerzőtársai tanulmánya

 Magyarországi megújuló
 energiatermelés

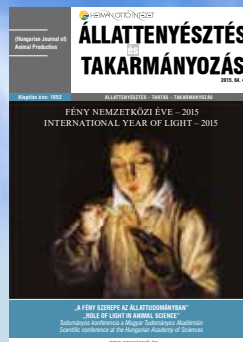
 Precíziós és hagyomá-
 nyos növénytermesztés
 összehasonlítása

 Közvetlen támogatások
 a szántóföldi
 növénytermesztésben

 Tanulmányok JEL-kódok
 szerinti csoportosítása

 Új kihívások a vezetőkkel
 szemben

 Oktatás, képzés: út a jövő
 mezőgazdasága felé

TARTALOM

TUDOMÁNYOS CIKK

<i>Popp József – Harangi-Rákos Mónika – Kapronczai István – Oláh Judit:</i> Magyarország megújuló energiatermelésének kilátásai.....	103
<i>Molnár András – Kiss Andrea – Illés Ivett – Lámfalusi Ibolya:</i> A precíziós és a konvencionális szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata	123
<i>Csipkés Margit:</i> A közvetlen támogatások szerepe Hajdú-Bihar megyében a szántóföldi növénytermesztés optimalizálásánál	135
<i>Hegyi Judit – Vincze Judit – Troján Szabolcs:</i> A Gazdálkodás 2000–2014 között megjelent tudományos cikkei a JEL (Journal of Economic Literature) osztályozási rendszerben	155
<i>Nemes Ferenc:</i> Huszonegyedik századi kihívások a vezetőkkel szemben.....	166

VITA

<i>Csete László:</i> Oktatás, képzés: út a jövő mezőgazdasága felé	178
--	-----

NEKROLÓG

Megemlékezés Tomcsányi Pálról, az MTA rendes tagjáról (1924–2018)

<i>Lehota József</i>	188
----------------------------	-----

Konferenciafelhívás	122
Tisztelt Szerzőtársunk!	196
Előfizetési felhívás.....	197
Summary	191
Contents.....	195

A GAZDÁLKODÁS

SZERKESZTŐBIZOTTSÁGA

SZÉKELY CSABA

a Szerkesztőbizottság elnöke
egyetemi tanár, Sopron

KAPRONCZAI ISTVÁN

főszerkesztő,
c. egyetemi tanár, Budapest

RIEGER LÁSZLÓ

felelős koordinátor,
c. egyetemi tanár, Budapest

BORBÉLY CSABA

egyetemi docens, Kaposvár

FORGÁCS CSABA

egyetemi tanár, Budapest

HEGYI JUDIT

egyetemi docens, Mosonmagyaróvár

KÁPOSZTA JÓZSEF

egyetemi docens, Gödöllő

CSETE LÁSZLÓ

tiszteletbeli főszerkesztő,
c. egyetemi tanár, Budapest

TAKÁCSNÉ GYÖRGY KATALIN

doktori iskolák koordinátora,
egyetemi tanár, Budapest

LAKNER ZOLTÁN

egyetemi tanár, Budapest

MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID

egyetemi docens, Budapest

PUPOS TIBOR

egyetemi tanár, Keszthely

SZABÓ G. GÁBOR

tudományos főmunkatárs, Budapest

SZÚCS ISTVÁN

egyetemi docens, Debrecen

TUDOMÁNYOS TANÁCSADÓ TESTÜLETE

ALVINCZ JÓZSEF

egyetemi tanár

CSÁKI CSABA

akadémikus, professor emeritus
Budapest

FERTÓ IMRE

egyetemi tanár, Budapest

JUHÁSZ ANIKÓ

főigazgató, Budapest

LEHOTA JÓZSEF

egyetemi tanár, Gödöllő

MAGDA SÁNDOR

egyetemi tanár, Gyöngyös

NÁBRÁDI ANDRÁS

egyetemi tanár, Debrecen

POPP JÓZSEF

egyetemi tanár, Debrecen

SZÚCS ISTVÁN

egyetemi tanár, Gödöllő

UDOVECZ GÁBOR

egyetemi tanár, Kaposvár

 ////////////////////////////////////TUDOMÁNYOS CIKK////////////////////////////////////

Magyarország megújuló energiatermelésének kilátásai

**POPP JÓZSEF – HARANGI-RÁKOS MÓNIKA –
KAPRONCZAI ISTVÁN – OLÁH JUDIT**

Kulcsszavak: megújuló energiagazdálkodás, bioüzemanyag, etanol, biodízel, naperómű.

JEL-kód: Q13, Q42.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A magyar megújuló energetikai szabályozás az utóbbi években teljesen megváltozott, az új támogatási rendszerben a fő szerepet a biomassza (elsősorban a tűzifa) és a geotermikus energia kapja. A vízenergia mennyisége évtizedek óta stagnál, új szél-erőművek telepítéséhez nincs kilátás támogatásra, a napelemek lakossági felhasználása viszont folyamatosan nő. Az élelmiszer-termelés elsődlegességére tekintettel elsősorban a melléktermékek (biogáz, növényi száruk, erdészeti hulladékok stb.) energiacélú hasznosítása jöhet szóba, de – a magyar termelési potenciált figyelembe véve – reálisan kell számolni a mezőgazdasági terület egy részének energetikai hasznosításával is, elsősorban a gyengébb minőségű földterületeken. A rövid vágásfordulójú faültetvények és energiaerdő telepítésével nyert faapríték fajlagos hozama magasabb a hagyományos erdőhöz képest, ráadásul az árbevétel rövidebb időszak alatt jelentkezik. Ugyanakkor nagyon kevés az információ arról, hogy a marginális mezőgazdasági területen mekkora fajlagos költséggel és környezeti hatások mellett érhető el a többlethozam. Magyarország évről évre növekvő importfüggősége miatt egyre kiszolgáltatottabb helyzetbe kerül majd a jövőben. Éppen ezért nemzeti érdek, hogy a jövőben a hazai villamosenergia-fogyasztás döntő részét hazai erőművek állítsák elő, megfelelve az ellátásbiztonság, klímavédelem és versenyképesség hármas célkitűzésének is. Az időjárásfüggő nap- és szél-erőművek termelése időben folyamatosan, hektikusan változik, ezért a villamosenergia-igények döntő részét továbbra is fosszilis és atomerőművek termelik meg. Kizárólag megújuló energiaforrások alkalmazására nem lehet az ország villamosenergia-ellátását alapozni, ezért nem mondhatunk le a többi energiatermelési módról. Az új támogatási rendszer keretében a megújuló energiából termelt villamos energiát a piacon értékesítik, tehát a befektetés pénzügyi szempontból nagyobb eséllyel térül meg, mint a korábbi támogatási rendszerben. Az új támogatási rendszer célja a transzparencia fenntartása, a megújuló energiaforrások arányának növelése és a verseny biztosítása mellett új termelőkapacitások létesítése. A hazai biogázipar fejlődését többek között akadályozza a nemzetközi összehasonlításban rövid ideig érvényes támogatott átvételi ár, az öntözési lehetőségek hiánya (kettős természetés akadálya) és a bonyolult engedélyezési eljárás.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az elmúlt évtizedek gazdasági növekedése többek között annak köszönhető, hogy rendkívül olcsón lehetett a természeti erőforrásokat felhasználni a termeléshez, a szállításhoz vagy a kényelmesebb életmódhoz. Világszerte nagyon kevés régióra korlátozódik a fosszilis energiahordozók kitermelése, ráadásul többségében politikailag megbízhatatlan országokról és térségekről van szó, amelyek gyakran a politikai zsarolás eszközeként, stratégiai fegyverként is használják az energiaexportot. A globális népességszám emelkedésével párhuzamosan, de annál alacsonyabb ütemben nőtt az energiafogyasztás is. Ugyanakkor a jövőbeni életmódváltozás miatt (urbanizáció és motorizáció) az emberek majd, azonban a fejlett országokban az energiahatékonyság javulása mérsékelheti vagy kompenzálhatja ezt a folyamatot.

Míg a 19. század elejéig a globális energiafelhasználás közel 100%-át a biomassza adta, addig a gőzgépek térhódításával a 20. század elején az összes energiaigény felét már a szén szolgáltatta. Ugyanakkor a belső égésű robbanómotor feltalálásával (személygépkocsi, repülőgép) fokozatosan emelkedett a kőolaj iránti kereslet, s ezzel párhuzamosan a földgázfelhasználás is. A globális végső energiafogyasztás 1971 óta több mint kétszeresére nőtt és 2014-ben elérte a 390 EJ-t (*REN21, 2017*). A primer energia feldolgozásával és disztribúciójával a veszteség eléri a 30%-ot, ezért az 570 EJ primer energiatermelésből 390 EJ körül alakul a végső energiafogyasztás. A legnagyobb fogyasztó továbbra is az ipar 37%-os részesedéssel, a közlekedés aránya 28%-ot, a lakossági fogyasztásé 23%-ot tesz ki. A kereskedelem és közszolgáltatás aránya 8%, a mezőgazdaság/erdészet viszont csupán 2%-os arányt képvisel a végső fogyasztásból. A végső energiafogyasztásban a fosszilis

energia (kőolaj, szén, földgáz) aránya 2014-ben 78,3%-ot, a megújuló energiaforrások 19,2%-ot, a nukleáris energia pedig 2,5%-ot tett ki (*IEA, 2016; REN21, 2017*).

Az EU-ban 2020-ra a megújuló energiaforrások részarányát a bruttó végső energiafelhasználásban közösségi szinten 20%-ra kell emelni, ezen belül Magyarország célértéke 13%. Ugyanakkor a *Magyarország megújuló energia hasznosítási cselekvési terve* című kiadványban (a továbbiakban Nemzeti Cselekvési Terv – NCST) a 2020-ig terjedő megújuló energiahordozó-felhasználás alakulásáról az olvasható, hogy a magyar kormány ennél magasabb, 14,65%-os részesedést vállalt a 2010. évi 7,4%-hoz képest. A kötelezettségvállalás mértékének növelése ellenére Magyarország az EU28-tagállamok rangsorában a mezőny alján helyezkedik el.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Összehasonlító és időszerelemzéssel vizsgáltuk a megújuló energiaforrások megoszlását a Nemzeti Cselekvési Terv alapján a *Nemzeti Fejlesztési Minisztérium* adatbázisának felhasználásával. Az energiahordozó-források arányát és a megújuló energiaforrások és hulladékok szerepét a villamosenergia-termelésben a *Központi Statisztikai Hivatal* (KSH) adatai alapján elemeztük. Továbbá a *Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal* (MEKH) nyilvántartásából szerzett adatok szolgáltak alapul a háztartási méretű kiserőművek (HMKE) energiaforrások szerinti beépített teljesítőképessége vizsgálatához.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

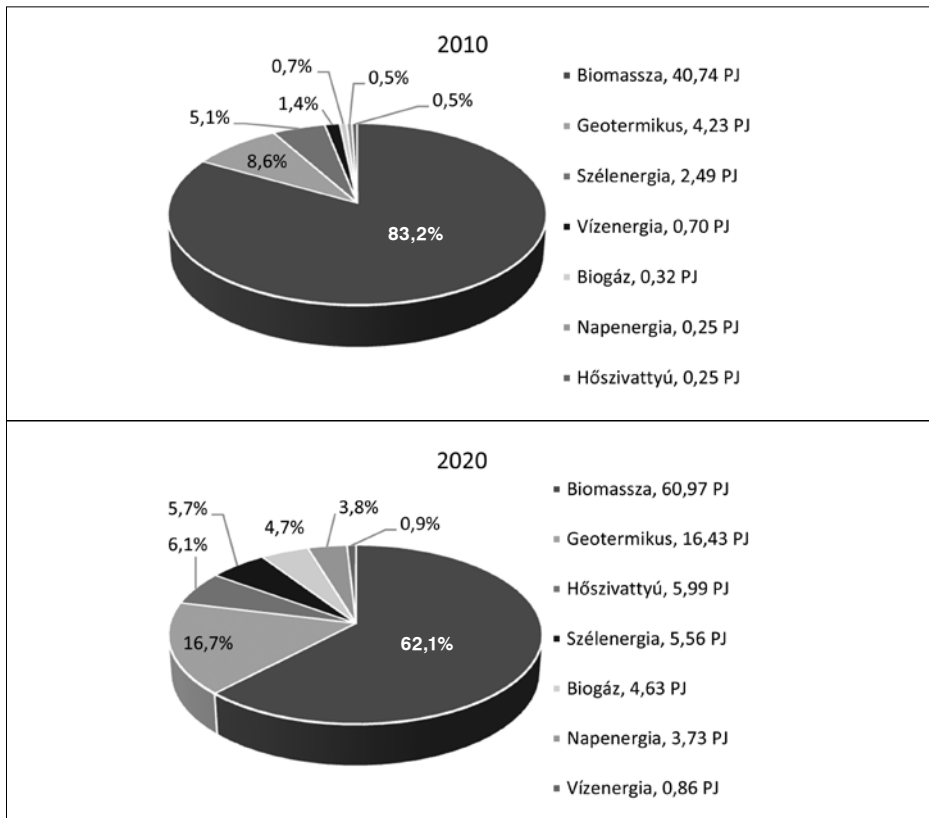
Magyarország megújuló energiaforrásainak megoszlását 2010-ben és 2020-ban az NCST adatai mutatják (*1. ábra*). Hőértékben kifejezve 2010-ben a megújuló energiaforrások közel 49 PJ energiát szolgáltattak, amelynek 83%-át (40,74 PJ) a biomassza felhasználása tette ki. A geotermikus energia 9%-ot (4,23 PJ), a biogáz, a

nap-, vízenergia és a hőszivattyúk egyenként mintegy 1-1%-ot (0,32 PJ, 0,25 PJ, 0,70 PJ, 0,25 PJ), míg a szélenergia 5%-ot (2,49 PJ) képviselt a megújuló energiaforrások megoszlásában. A célkitűzés 2020-ra a megújuló energiaforrások mennyiségének kétszeresére (98 PJ) növelése. A célkitűzés szerint a geotermikus energia aránya 17%-ra (16,43 PJ), a napenergiáé 4%-ra (3,73 PJ), a szélenergiáé 5%-ra (5,56 PJ), a hőszivattyúk használata 6%-ra (5,99 PJ), a biogázé 5%-ra (4,36 PJ), a vízenergiáé 1%-ra (0,86 PJ) emelkedik. A „modern” megújuló energiaforrások arányának nagymértékű növelésével a biomassza-felhasználás aránya 62%-ra csökken a 2010. évi 83%-os ré-

szesedéshez képest, hőenergiában kifejezve azonban a 2010. évi 40,74 PJ-ről 2020-ra 60,97 PJ-ra nő a biomasszából származó energiaérték, vagyis 50%-os emelkedésről van szó (1. ábra).

Az NCST szerint 2010-ben Magyarországon összesen 401 hektáron termesztettek fás szárú, 2122 hektáron lágyszárú energianövényeket. E területekről lekerülő biomassza tömege – 20 száraz tonna/ha átlaghozammal számolva – mintegy 50 ezer tonnára becsülhető. A korábbi célkitűzés értelmében 2020-ra az energianövényekkel potenciálisan hasznosítható területek nagysága 200 000 hektárra emelkedne (Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 2012).

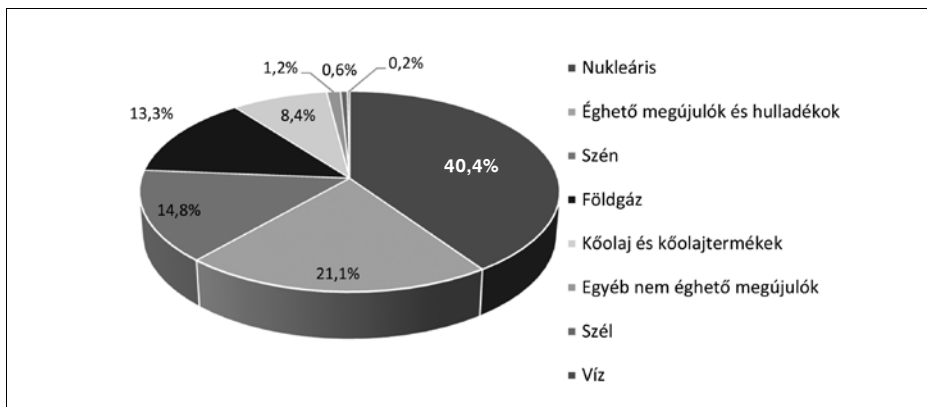
I. ábra
Magyarország megújuló energiaforrásainak megoszlása a Nemzeti Cselekvési Terv alapján, 2010–2020



Forrás: saját szerkesztés Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2012) alapján

2. ábra

Magyarország alap-energiahordozói a termelés arányában, 2015



Forrás: saját szerkesztés KSH (2017b) alapján

Ma már látszik, hogy a cél megvalósíthatósága a jelenlegi gazdasági környezetben erősen megkérdőjelezhető.

Magyarországon egyre inkább nőtt a földgáz, az atomerőművekben termelt villamos energia és a megújuló energiahordozók felhasználása. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatbázisa alapján a primer energia felhasználása 2000–2008 között folyamatosan nőtt, a gazdasági világválság hatására 2009-ben 6,3%-kal csökkent, az utóbbi években a primer energia felhasználása hőértékben 1000–1100 PJ körül változott (KSH, 2017a). A hazai primer energiatermelés 2007-ig fokozatosan csökkent, azóta szerény mértékben emelkedett és 2008–2016 között évi 430–490 PJ között stabilizálódott (KSH, 2017a). 2015-ben a megtermelt primer energiát a nukleáris energia (40,4%), a szén (14,8%), a földgáz (13,3%), a kőolaj (8,4%), a szél- (0,6%) és a vízenergia (0,2%) biztosította (KSH, 2017b). A fennmaradó 22,3%-ot a biogáz, biomassza, kommunális és ipari hulladék, bioüzemanyag és az egyéb nem éghető megújuló energia tette ki (2. ábra).

A végső energiefelhasználás 2011 óta évente átlagosan 15 Mtoe körül volt. 2015-ben az egyes ágak részesedése a következőképpen alakult: lakosság 30,5%, közle-

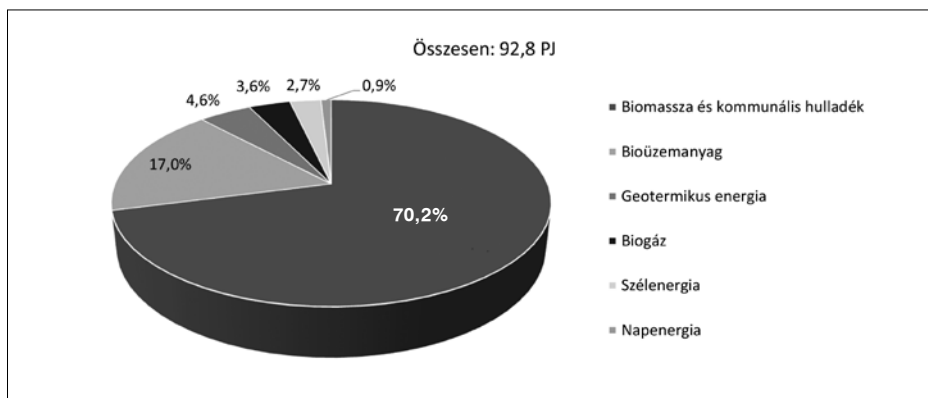
kedés 26,5%, ipar 25,0%, kereskedelem és közcélú szolgáltatások 14,3%, mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászat 3,7% (KSH, 2017c). Az utóbbi években a primer energiabehozatal a hazai termelés 50–70%-át tette ki, a kivitele pedig a termelés 30–40%-át (KSH, 2017a).

Statisztikai okok miatt nagyot ugrott a megújuló energia hazai részaránya

A megújuló energia aránya 2015-ben a teljes bruttó végső energiefogyasztásból 14,5% volt, míg 2014-ben ez az arány csak 9,6%-ot ért el. Nem a megújulóenergia-szektor teljesítménye nőtt meg hirtelen ilyen mértékben, hanem egy statisztikai módszertani változásnak köszönhető ez a nagy ugrás. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) új módszerrel határozta meg a szilárd biomassza lakossági felhasználásának nagyságát. A korábbi gyakorlat a tűzifa-felhasználást főként erdészeti statisztikákra támaszkodva kalkulálta, ma már – több uniós tagországhoz hasonlóan – a háztartási energiefelhasználást felmérő adatfelvételtől számítják. A különbség eredhet többek között illegális (nem engedélyezett) fakitermelésből és falopásból, amelynek mértékét

3. ábra

Alap-energiahordozónak minősülő megújuló energiaforrásokból termelt energia, energiaforrások szerint, 2015



Forrás: KSH (2017d)

a NAV évi 0,5 millió köbméterre becsüli. Az erdészeti hatóság tévedése miatt nőtt nálunk egyik évről a másikra a bioenergia-termelés 4%-ponttal, mert megbízhatatlan az adatuk. Az átsorolás után módosításra kerültek az előző évi adatok is, így 2012-ben 16,5%-ot, 2013-ban 16,2%-ot, 2014-ben pedig 14,6%-ot tett ki ez az érték. Ez azt is jelenti, hogy 2011–2015 között legjobb esetben is stagnált a megújuló energia aránya a teljes bruttó végső energiafogyasztásból (Eurostat, 2017).

A hazai háztartások fűtési célú energiafelhasználásának újraszámítása az Európai Bizottság 431/2014 sz. rendelete hatására történt, mely a korábbinál részletesebb adatszolgáltatásra kötelezte a Központi Statisztikai Hivatalt. A KSH 2009 óta rendszeresen végzett háztartási költségvetési és életkörülmény-adatfelvételét egészítette ki részletesebb lakossági energiafelhasználási adatokkal. Az újraszámolás eredményeképpen 2010 és 2015 között a hazai háztartási biomassza-felhasználás éves szinten átlagosan mintegy 2,5-szeresére növekedett. Így lényegében elértük a 2020-ra vonatkozó célkitűzésünket, hiszen a megújuló energiaforrásokból előállított energia felhasználásának részaránya 2015-re 14,5%-ra nőtt, ami minimális eltérést mutat a vállalt

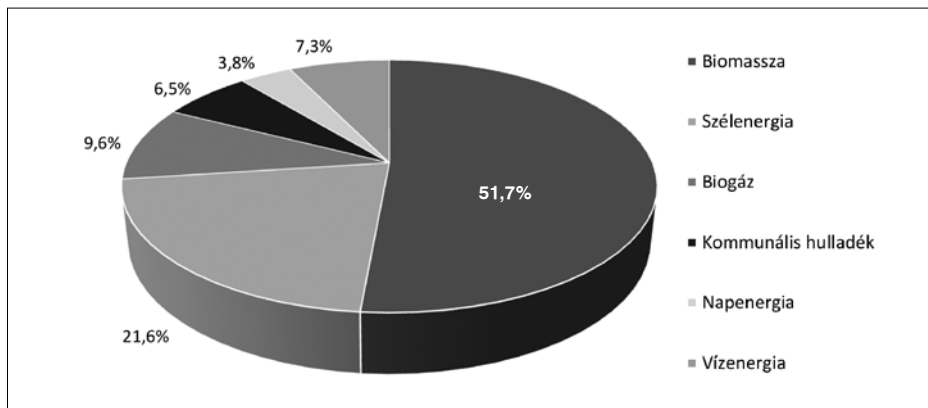
14,65%-tól és meghaladja az EU által elvárt 13%-ot. Más tagországok (például Belgium, Hollandia, Nagy-Britannia) is hasonló módosítást eszközöltek statisztikájukban, így 7 tagországban nőtt a lakossági tűzifa-felhasználás, de az átsorolással a magyar érték mutatja a legnagyobb eltérést a korábbi kalkulációkhoz képest (Eurostat, 2017).

Megújuló energiaforrásokból előállított energia

A megújuló energiaforrásokból és hulladékból termelt energia értéke 2000–2015 között több mint 2,5-szeresére nőtt, 35,1 PJ-ről 92,8 PJ-ra (KSH, 2017d). 2015-ben a biomasszából és kommunális hulladékból származó megújuló energia aránya 70,2% (65,1 PJ) volt. A biomassza gyakorlatilag a növénytermesztésből és az erdészetből származó melléktermékekből, állattenyésztésből, élelmiszeriparból vagy kifejezetten erre a célra termesztett fás és lágyszárú energianövényekből származott. A bioüzemanyagok részesedése 17,0%-ot (15,8 PJ) tett ki. A többi megújuló energiahordozó hozzájárulása egyenként nem haladta meg az 5%-ot, a geotermikus energia aránya 4,6%, a biogázé 3,8%, a szélenergiáé 2,7%, a napenergiáé 0,9%, a vízenergiáé pedig 0,8% volt (3. ábra). Döntően hőener-

4. ábra

Megújuló energiaforrások és hulladékok aránya a villamosenergia-termelésben, 2015



Forrás: KSH (2017e)

gia, kisebb mértékben villamos energia termelésére, biogáz, illetve bioüzemanyag előállítására használják fel a biomasszát (KSH, 2017d).

Korábban szinte csak nukleáris és fosszilis energiából történt a villamosenergia-termelés, mára egyre nagyobb szerepet kapnak a megújuló energiaforrások is. 2015-ben újabb történelmi rekordot döntött a hazai fogyasztásban a villamosenergia-import, valamint a Paksi Atomerőmű termelésének részaránya is. Éves szinten a villamosenergia-fogyasztás 43,7 TWh értékéből a hazai termelés 69%-ot (ebből a paksi termelés a hazai termelés 52,2%-a), az import villamos energia pedig 31%-ot képviselt. Mindez azt jelenti, hogy a bruttó villamosenergia-fogyasztás közel 31%-a importból, 36%-a pedig nukleáris energiából származott (KSH, 2017f). Klímavédelmi szempontból nem túl előnyös módon az importált villamos energiát főként lengyel, ukrán és cseh széntüzelésű erőművek biztosították. 2015-ben a megújuló alapú villamosenergia-termelés aránya az összes villamos energia felhasználásából 7,3%-ot tett ki (KSH, 2017e). A megújuló alapú villamosenergia-termelés biomasszából (51,7%), szélenergiából (21,6%), szennyvíztelepi gáz, depóniagáz és egyéb biogázból (9,1%), kommunális hul-

ladékból (6,5%), napenergiából (3,8%) és vízünergiából (7,3%) származott (4. ábra).

Megújuló áramtermelési támogatási rendszer (METÁR)

A 2014/C 200/1 számú Európai Bizottsági Irányelv a korábbi uniós szabályozáshoz képest a megújuló villamosenergia-termelés támogatása vonatkozásában új elveket határozott meg. Többek között azt is, hogy a termelőknek a piacon kell értékesíteni a villamos energiát és a részükre fizetett felár jelenti a működési támogatást. A kitűzött célok között szerepelt, hogy a termelők ne legyenek érdekeltek abban, hogy negatív árak esetén is termeljenek villamos energiát. A magyar Országgyűlés 2016-ban fogadta el az új megújuló áramtermelési támogatási rendszert (METÁR), amely 2017. január 1-jén hatályba is lépett. A megújuló energia átvételét a VET és a kapcsolódó egyéb jogszabályok differenciáltan, kétféle rendszerben írják elő: egyrészt átalakítva megmaradt a korábbi kötelező átvételi rendszer (KÁT vagy METÁR-KÁT), másrészt bevezette a prémiumtípusú támogatás rendszerét. A METÁR fokozatosan leváltja a KÁT-ot, amelynek teljes kivezetése az utolsó KÁT-os szerződés lejáratát követően történik meg, legkésőbb 2045-ben.

A METÁR 45 milliárd Ft éves költségvetéssel ösztönzi a zöldenergia-termelést Magyarországon. Három kategóriában lehet támogatást igényelni:

- A kötelező átvételi támogatás a kis (500 kilowatt alatti teljesítőképességű) létesítményekre és demonstrációs projektekre korlátozódik.

- Az 500 kilowatt feletti teljesítőképességű létesítmények a villamos energia piaci árán felül adminisztratív prémiumot kapnak, a létesítmények a piac jelzéseit követik.

- Az 1 megawatt feletti teljesítőképességű létesítmények és a szélerőművek esetében a prémium meghatározása és a kedvezményezett kiválasztása versenyztetéses ajánlattételi eljárásban történik.

A 0,5 MW beépített teljesítmény alatti új építésű erőművek és demonstrációs projektek prémiumtípusú támogatása továbbra is a KÁT alá tartozik. A háztartási méretű kiserőművek sem jogosultak a METÁR-ra, azokra továbbra is a korábbi szabályok szerinti szaldós elszámolás marad irányadó. A METÁR két esetben alkalmazandó:

A lejárt KÁT-jogosultságok prémiumtípusú támogatásra nem válthatók, azt csak új építésű, megújuló energiát felhasználó villamosenergia-termelők igényelhetik. A METÁR-KÁT-ra jogosult termelők választhatják a prémiumtípusú támogatást, azonban ezt követően nem lehetséges a METÁR-KÁT rendszerbe történő visszatérés. A támogatás mértéke a mindenkori támogatott ár és a mindenkori piaci referenciaár közötti különbség. A támogatott ár kétféle módon jöhet létre: a pályázati eljárás során vagy a pályázat nélküli esetben. A támogatás mértékének kalkulációjához szükséges meghatározni a piaci referenciaárat is a következők szerint:

- Naperőművek esetén a Hungarian Power Exchange (HUPX) másnapi órás árának a naperőművek termelésével súlyozott havi átlaga.

- Szélerőművénél a HUPX másnapi órás árának a szélerőművek termelésével súlyozott havi átlaga.

- Nem naperőmű vagy szélerőmű esetén a HUPX másnapi órás árának havi számtani (egyszerű) átlaga.

A pályázati rendelet a következő korlátokat határozza meg a 2021-ig kiosztható éves támogatásokra:

- METÁR-KÁT esetén évente 20 milliárd Ft.

- Pályázati eljárás nélküli prémiumtámogatásra évente 10 milliárd Ft.

- Pályázati eljárásban kiosztható prémiumtámogatásra évente 15 milliárd Ft.

Általánosságban elmondható, hogy a befektetők az energiapiacra kb. 10-15 évvel előre terveznek és a korábbi KÁT rendszert pont a tervezhetőség hiánya okán bírálták. A METÁR rendszer keretében a megújuló energiából termelt villamos energiát ma már a piacon értékesítik, vagyis a támogatás pénzügyi szempontból nagyobb eséllyel megtérül, mint a korábbi rendszerben. Az új támogatási rendszer célja a transzparencia fenntartása, a megújuló energiaforrások arányának növelése és a verseny biztosítása mellett új termelőkapacitások létesítése.

A KÁT rendszer a megújuló energiaforrásból, például napenergiából történő villamosenergia-termelés ösztönzésének egyik eszköze. A lejárt KÁT-támogatásra irányuló kérelmeket utoljára 2016. december 31-ig lehetett benyújtani a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalhoz (MEKH) és a határidő lejártáig 2428 kérelem érkezett be 2000 megawatt kapacitás létesítésére. A kérelmek nagy része 0,5 MW alatti napelemes erőmű támogatására irányul, de jelentős a 0,5 MW feletti napelemes erőművek szerepe is. Mindez azt jelenti, hogy 2017-ben jelentősen növekedett a naperőművek száma. Ha minden 2016-ban beadott támogatási kérelemhez tervezett erőmű megvalósulna, akkor a hazai napelemes kapacitás – a háztartási méretű kiserőműveket nem számítva – mintegy 2100 MW-ra nőne 2018 végéig, ami meghaladná a Paksi Atomerőmű teljesítményét. A napelemes erőművek ilyen mértékű és gyorsra-

ságú növekedése óriási kihívás elé állítja az áramelosztó hálózatot üzemeltető cégeket, mert számos csatlakozási kérelem elbírálása, majd kivitelezése és a naperóművek időjárásfüggő működése okozta kihívásokra történő felkészülés a közeljövőben jelentős elosztóhálózati fejlesztéseket igényel.

A Magyarországon telepített fotovoltaikus kapacitások folyamatosan emelkedtek az elmúlt években, 2016-ban meghaladták a 160 megawattot (MEKH, 2017). Ennek jelentős részét az 500 kilowattnál kisebb teljesítményű erőművek szolgáltatták, az ennél nagyobb kapacitások összességében 25,2 megawattot képviseltek a teljes kapacitásból. 2016-ban 100 MW új kapacitás jött létre, így a teljes állomány 2017-re meghaladta a 270 MW-ot. A 2016-ban a MEKH-hez benyújtott tervek 100%-os megvalósítására azonban nem számíthatunk (az átvételi rendszer 2017. január elsejei módosulása miatt, amely a korábbiakhoz képest csökkenti az átvételi időszakot), ennek ellenére a következő években a napenergia-termelés jelentős növekedésére számíthatunk. Magyarországon egyelőre nem várhatók megakapítású (pl.: 100 MW) naperómű-beruházások, de 2017-ben az újonnan telepített napenergia kapacitások így is rekordot döntöttek (MEKH, 2017). Jelenleg a Mátrai Erőmű által üzemeltetett 16 megawattos naperómű a legnagyobb hazánkban, de a Dunamenti Erőmű 20 MW beépített teljesítményű szolárpark létesítését tervezi, a holland Photon Energy pedig összesen 50 MW kapacitással több kisebb napelempark létrehozását jelentette be (MEKH, 2017).

A naperóművek üzemidejét a napsütéses órák száma nagymértékben befolyásolja. Magyarországon átlagosan évi 1050–1200 óra üzemidővel számolhatunk, ami egy 0,5 MW-os naperómű esetén 525–600 MWh éves előállított villamos energiát jelent erőművenként. Ez körülbelül 250 háztartás éves villamosenergia-felhasználását fedezi. 2015-ben a KÁT keretében

a naperóművek összesen 10,5 GWh mennyiségű villamos energiát értékesítettek, ami 2014-hez képest 54,5%-os növekedést jelent. A KÁT keretében a napelem-üzemeltetők részére 2015-ben 340 millió forint került kifizetésre, amiből a kötelező átvételi ár és a piaci átlagár közötti különbségből eredő KÁT-támogatás 210 millió forintot tett ki (MEKH, 2017).

Tovább nő a kiserőművek száma

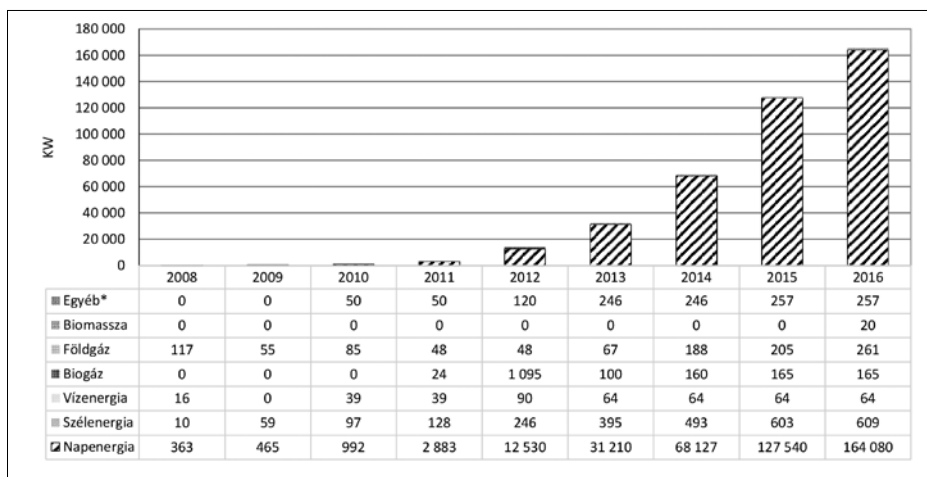
A háztartási méretű kiserőművek (HMKE), vagyis az 50 kW alatti beépített teljesítőképességű kiserőművek kapacitása évről évre növekszik, döntően a napelemes rendszerek számának és kapacitásának bővülésével. Az 50 kW feletti mérettartományban is nő a nem engedélyköteles kiserőművek száma, a növekedés motorját ebben a kategóriában is a napelemes jelenti. A háztartási méretű kiserőművek beépített teljesítőképessége 2016 végére elérte a 165,5 MW-ot, ami az előző évhez képest 28%-os növekedést jelent (5. ábra). A háztartási méretű kiserőművek kategóriában 2016 végén összesen közel 21 000 darab kiserőmű csatlakozott a villamosenergia-hálózatra, ami az előző év végi 15 000 darabhoz képest 35%-os emelkedést jelentett (MEKH, 2017).

A legtöbb háztartási méretű kiserőmű az 5 kW alatti kategóriába tartozik. A felhasznált energiahordozó fajtáját tekintve nap-, szél-, vízenergiát, biogázt, biomasszát, földgázt, valamint egyéb energiahordozókat (termálméletant, benzint és dízelt) hasznosítanak a HMKE-k. A legelterjedtebbek a napelemes kiserőművek (20 401 db), amelyek az összes beépített kiserőművi teljesítmény 99,2%-át (164,08 MW) tették ki 2016 végén. A napelemes kiserőművek teljesítménye a megújuló energiából előállított villamos áramnak kevesebb mint 1%-át teszi ki (MEKH, 2017).

„Atom-Szén-Zöld forgatókönyv”

Az Európai Parlament 2015. december közepén megszavazta *Az európai energia-*

5. ábra
Háztartási méretű kiserőművek beépített teljesítőképessége energiaforrások szerint,
2008–2016



Megjegyzés: * Egyéb: termálmetán, benzin.

Forrás: MEKH (2017)

unió felé című állásfoglalást (2015/2113 (INI)), amely „európai energetikai víziót” mutat be az atomenergia fontos szerepéről. Az EU felismerte, hogy a nukleáris alapú villamosenergia-termelés nélkülözhetetlen eleme a villamosenergia-rendszernek, hiszen az atomenergia egyidejűleg képes megfelelni a versenyképességi, ellátásbiztonsági és klímavédelmi globális célkitűzéseknek is. A dokumentum világosan jelzi azt is, hogy „az energiamix megválasztása, meghatározása tagállami hatáskör”, azaz ezt a szuverén jogot senki semmilyen körülmények között nem sértheti meg.

A *Nemzeti Energiastratégia 2030* című kiadványban számol be a magyar kormány 2030-ig terjedő energiastratégiájáról. Az ún. „Atom-Szén-Zöld forgatókönyv” alapján a cél az energiafüggetlenség, az energiafűggség csökkentése, a megújuló energiaforrások lehető legnagyobb arányban történő felhasználása, a biztonságos atomenergia termelése és erre építve a közlekedés villamosítása. A forgatókönyv nem mond le a fosszilis üzemanyagok (földgáz, szén) stratégiai szerepéről. Magyarország

földrajzi adottságait figyelembe véve leginkább a biomassza-alapú – főleg erdészeti és mezőgazdaságból származó –, geotermikus, termál- és napenergia-termelést tartja a kormány perspektivikusnak. A Magyarországon rendelkezésre álló potenciális megújuló energia 2600–2700 PJ évente (jelenleg 1000–1100 PJ közötti az energiafelhasználás), amelyből a napenergia potenciálisan 70%-os, a szélenergia 20%-os, a biomassza 7,5–12,0%-os arányban részesülhet. A jövőben ezeken kívül még a geotermikus és vízenergia jöhet számításba (*Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 2012*).

Magyarország importfüggősége miatt kiszolgáltatottabb helyzetben van, ezért nemzeti érdek, hogy a hazai villamosenergia-fogyasztás döntő részét idehaza, hazai erőművek állítsák elő, megfelelően az ellátásbiztonság, klímavédelem és versenyképesség hármasság célkitűzésének. A megújuló energiaforrások létrehozásához elengedhetetlen beruházási, átvételi és egyéb állami kezeltetett és közvetlen támogatásokra van szükség. Ugyan a klímavédelmi célok elérése érdekében a megújuló energiaforrásokra és atom-

energiára egyaránt indokolt támaszkodni, a megújuló energiára alapozott erőművek a technológiai fejlődés következtében évről évre olcsóbbá válnak, azaz egyre alacsonyabb villamosenergia-ár mellett megtérülnek és a támogatásoknak köszönhetően egyre több épül belőlük.

Az Európai Bizottság számításai szerint helyszíntől függően 52–110 euró/MWh között szóródnak a szárazföldi szélerőművek megtérülési árai. Magyarország szempontjából kevésbé releváns, de mégis jelzésértékű, hogy tavaly rekordalacsony, 50 euró/MWh átvételi árral nyert a svéd Vattenfall egy tengeri szélerőmű-tenderen (*Reuters, 2018*).

Sőt 2017 májusában a dán Dong Energy támogatás nélküli ajánlattal vitt el egy tendert (*Bloomberg markets, 2017*). Ez természetesen csak a jéghegy csúcsa, de évekkel ezelőtt még ez (is) elképzelhetetlennek tűnt. Mivel Európa kitart klímavédelmi törekvései mellett és továbbra is támogatja a megújuló energia előállítását, ezért az ilyen típusú erőművek innovációja folytatódhat, a megtérülésükhöz szükséges áramár pedig tovább eshet.

Magyarországon 2014-ben a KÁT keretében a megújuló energiaforrások 48,96 milliárd Ft támogatási összeget kaptak, ami azt is jelenti, hogy a fajlagos, átlagos megújuló energiára jutó támogatás 20,47 Ft/kWh, az átlagos átvételi ár pedig 32,78 Ft/kWh érték volt. 2015 első kilenc hónapjában a biomassza-alapú termeléshez kWh-ként csak 36 fillérrel, az időjárásfüggő szélenergia-termeléshez pedig 5,32 forinttal kellett hozzájárulni a költségviselőnek.

A megújuló energiaforrások – főleg az időjárásfüggők – jelentős hatással vannak a villamosenergia-rendszerre is. A naperőművek és a szélerőművek csak akkor termelnek villamos energiát, ha süt a nap, illetve fúj a szél. Ellenkező esetben a villamosenergia-igények döntő részét továbbra is fosszilis, atom- és egyéb erőművek termelik meg. Az időjárásfüggő nap- és

szélerőművek termelése időben folyamatosan változik. Például januárban a naperőművek 10%, a szélerőművek 20%-os kihasználtsággal képesek villamos energiát termelni. Ebből is látható, hogy kizárólag megújuló energiaforrások alkalmazására nem lehet az ország villamosenergia-ellátását alapozni. Magyarország nincs olyan energetikai helyzetben, hogy bármilyen energiatermelési módról lemondjon. Így a nukleáris energiaforrások mellett továbbra is szükség lesz a megújuló energiaforrások fejlesztésére és egyéb erőművek építésére is, hogy a 2030-as években a hazai erőművek biztonságosan ki tudják majd szolgálni a villamosenergia-igényeket. A szélerőművek – a beépített teljesítményt és a megtermelt villamos energia mennyiségét figyelembe véve – éves szinten csak 23%-os kihasználtsággal szuntak energiát termelni 2015-ben, így a beépített 329,3 MW szélerőművi teljesítmény a valóságban csak átlagosan 73,3 MW teljesítményt képviselt. A szélerőművek teljesítménye 5,84 MW és 306,65 MW között folyamatosan, hektikusan változott (*MAVIR, 2017*). Ebből következik, hogy nem lesz meghatározó a szélerőművek hozzájárulása a villamos energia termeléséhez.

Bioüzemanyag

Etanol és biodízel. Magyarország a Megújuló Energia Irányelv által a közlekedés számára előírt 10%-os megújuló energiaarányt a Nemzeti Cselekvési Terv szerint 95%-ban folyékony bioüzemanyagok révén kívánja teljesíteni. A terv szerint Magyarország 2020-ban 475 ezer tonna (304 ktoe, 596 millió liter) gabonából előállított etanol, illetve 205 ezer tonna (180 ktoe, 232 millió liter) növényolaj-alapú első generációs és 25 ezer tonna (22 ktoe, 28 millió liter) hulladékból előállított második generációs biodízel felhasználásával teljesítené az EU előírásait.

A Nemzeti Cselekvési Tervben rögzített ütemezés alapján a 2020. évi cél teljesítésé-

hez szükséges 475 ezer tonna etanol előállításához 1,55 millió tonna kukorica feldolgozása szükséges. Ez átlagos években 240 ezer hektáron, vagyis az 1 millió hektár körüli kukoricaterület negyedén megtermelhető (Popp – Potori, 2011). Az etanolcélú feldolgozás eredményeként mintegy 500 ezer tonna melléktermék keletkezésével lehet számolni. Ennek negyede a nedves őrléses etanolgyártásból származó CGF (*Corn Gluten Feed*), CGM (*Corn Gluten Meal*) és csíraolaj, a többi a száraz őrléses technológia mellékterméke: a gabonatörköly és a DDGS (*Distillers Dried Grains with Solubles*). A biodízelgyártás 2020. évi (500 ezer tonna olajos mag, illetve 200 ezer tonna növényi olaj) alapanyagigénye 200-250 ezer hektárt köthet le (Popp – Potori, 2011). Mivel a felhasználni kívánt biodízel mennyisége mindössze 6 energiaszázalékot jelentene a gázolaj-felhasználásban, ezért a termékpálya kilátásait az Európai Bizottság által bevezetett 7%-os korlát nem befolyásolja. Az (EU) 2015/1513 irányelve 2020-ra 7%-ban maximálja a hagyományos bioüzemanyagok beszámíthatóságát a megújuló energiaforrásokról szóló irányelvben rögzített célértékek teljesítésekor a közlekedés végső energiafogyasztására vonatkozóan.

A megújuló energiaforrásokból és hulladékból termelt energiában 2015-ben a biomassza és kommunális hulladék után a bioüzemanyagok részesedése (17%) volt a legmagasabb. Magyarországon jelenleg évi 1,6 millió tonna kukoricát használnak fel etanolgyártásra. 2011-ig csak a Hungrana szabadegyházi gyára gyártott üzemanyagcélú etanolt. A Hungrana Kft. éves szinten mintegy egymillió tonna magyar kukoricát dolgoz fel, de az etanol mellett izoglükózt is előállít, így 600 ezer tonna kukorica az etanolgyártást (260 millió liter/év) szolgálja. A Pannonia Ethanol dunaföldvári gyárában 2012 áprilisában indult a gyártás, ahol a bővítés eredményeként évente egymillió tonna kukorica feldolgozásával 450 millió

liter bioetanol előállítására képes, de évi 325 ezer tonna DDGS-t és 10 ezer tonna kukoricaolajat (takarmányadalékot) is termel. A Pannonia Ethanol Zrt. dunaföldvári üzemével ma a legnagyobb etanolgyártó az EU-ban. A két üzem együttes etanoltermelő kapacitása évi 1,6 millió tonna kukorica feldolgozásával nagyjából megegyezik a Nemzeti Cselekvési Terv előirányzata szerint 2020-ban felhasználni tervezett 600 millió literrel, habár az előállított etanol egy része exportra kerül és jelentős mértékű az import is. *Csipkés és Gál* egy 2016-os tanulmányukban az őszi búzára és a kukoricára alapozott bioetanol-előállítás hozamának összehasonlítását végezték el és megállapították, hogy az őszi búzához képest a kukoricából hozzáférhetőlegesen 1,7-szer több bioetanol nyerhető ki hektáronként. Mivel a két növényből tonnánként közel azonos mennyiségű alkohol állítható elő, a különbség a termésátlagokból adódik (a kukorica esetén 8,3 t/ha, az őszi búza esetén 4,6 t/ha), mely a kukorica esetében majdnem 2-szeres (*Csipkés – Gál, 2016*).

A biodízel nagyobb arányú magyarországi felhasználása csak a bioüzemanyag-részarány kötelező előírása után kezdődött meg 2008 elejétől. A Rossi Biofuel Zrt. komáromi észterező üzeme 2008-ban kezdte meg a termelést és kibocsátása a hazai felhasználás biodízeligényét megközelítőleg fedezte. Az üzem éves termelési kapacitása 150 ezer tonna, ezen kívül csupán a mátszalkai Inter-Tram Kft. (12 ezer tonna) rendelkezett biodízel gyártására alkalmas észterező kapacitással, de 2015-ben felszámolási eljárás alá került. A termékpályán meghatározó szerepet betöltő Rossi a termeléséhez évente több mint 30 ezer tonna használt sütőolajat is felhasznál (Popp – Potori, 2011). A használt sütőolajból készült biodízel felhasználása kétszeresen számolható el a 2020-as célok teljesítésében, így értékesebb, mint a növényi olajból előállított biodízel. A használt sütőolaj mellett a hazai biodízelgyártás jelenleg még mintegy

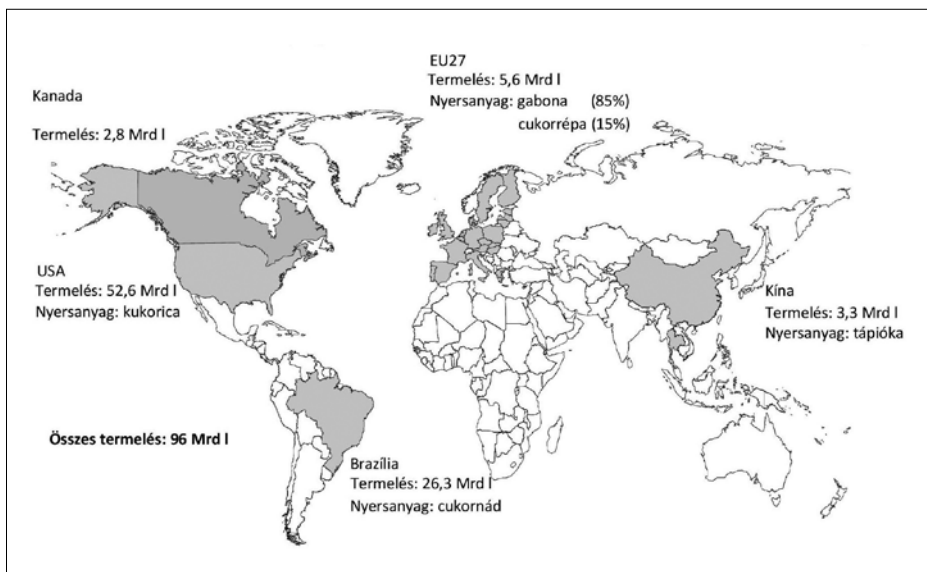
100–120 ezer tonna növényi olaj alapanyagot igényel, ami 250–300 ezer tonna olajos magból állítható elő. Az alapanyag nem kizárólag hazai származású, mivel a termelők az árak függvényében esetenként repce-, szója-, illetve pálmaolajat importálnak (Popp – Potori, 2011).

Bizonytalanságot okozott és tiltakozást váltott ki a hazai bioüzemanyag-gyártók körében, hogy az Európai Bizottság 2017. évi javaslata szerint 2030 után a jelenlegi 7%-ról 3,8%-ra csökkenne az élelmiszer- és takarmánynövényekből előállított bioüzemanyag bekeverési aránya energia-egyenértékben kifejezve (European Commission, 2017). A Bizottság érvelése szerint a bioüzemanyag nyersanyaga takarmányként is felhasználható, ezért indokolt azt visszaszorítani a bioüzemanyag-gyártásból, ahol melléktermékként magas fehérjetartalmú (sőt GMO-mentes) takarmányt is előállítanak. Ez azt jelenti, hogy a Bizottság az első generációs bioüzemanyagokkal szemben az újabb generációs bioüzemanyagokat részesíti előnyben. Hozzá kell tenni, hogy

a fejlettebb generációs technológiát nem az első generációs technológia rovására, hanem annak kiegészítéseként indokolt elterjeszteni. Továbbá az autók esetében nem alkalmazható ipari méretben a megújuló energiaforrás, mint például a szél- és napenergia, de még az elektromos autók elterjedése is várta magára, ezért a „zöldítésre” egyelőre a fenntartható bioüzemanyagok (bioetanol és biodízel) szolgálnak. Az EU-ban a bioüzemanyag-gyártás egyértelmű jövőképpel csak 2020-ig rendelkezik, habár az Európai Bizottság javaslatot dolgozott ki a 2030 utáni időszakra az élelmiszer- és takarmánynövényekből előállított bioüzemanyag-felhasználás további korlátozásáról (European Commission, 2017). Ma a világon előállított folyékony bioüzemanyag 75%-át a bioetanol teszi ki. A 2016-ban előállított 96 milliárd liter üzemanyagcélú etanol és 34 milliárd liter biodízel a világ üzemanyag-fogyasztásának csaknem 4%-át tette ki energia-egyenértékben kifejezve (6. és 7. ábra). Az üzemanyagcélú bioetanol legnagyobb előállítója az

6. ábra

Globális üzemanyagcélú bioetanol-előállítás alakulása, 2014–2016 átlag



Forrás: OECD/FAO (2017); RFA (2017)

USA, a világgpiacot viszont Brazília uralja. Jelentős lemaradással, 5,6 milliárd literrel a harmadik legnagyobb termelő az Európai Unió volt. 2026-ra az etanol termelése az előrejelzések szerint 113 milliárd literre nő világszerte (OECD/FAO, 2017; RFA, 2017).

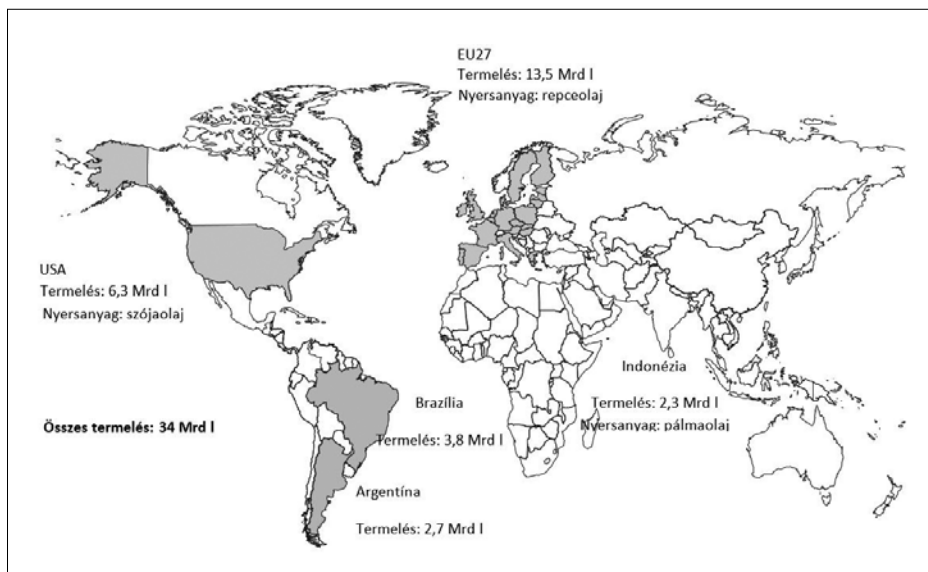
A globális gabonatermelés mintegy 8-9%-át használták fel bioüzemanyag-célú etanolgyártásra 2016-ban. A melléktermékek takarmánycélú hasznosítását (DDGS, CGF stb.) is figyelembe véve az etanolipar nettó gabonafelhasználása a globális termelés 6%-ára rúgott. Kukoricából a felhasználás már eléri a világtermelés 13%-át, cukornádból pedig a 20%-át. Ma mintegy évi 140 millió tonna gabona szolgálja az etanolgyártást, ennek 90%-a az USA-ra esik, a fennmaradó 10% az EU-ban, Kínában és Kanadában kerül feldolgozásra. Az etanolgyártás másik fő nyersanyaga, a cukor világgpiaca jellemzően keresleti piac, ezáltal befolyásolva a brazil etanol nemzetközi kereskedelmét. 2026-ban az etanolgyártás a világ gabonatermelésének 10-11%-át (nettó 7-8%-át) igényli, az USA-

ban a megtermelt kukorica 35%-a szolgálja majd az etanol-előállítását. A globális cukornádtermelés etanolcélú felhasználásának aránya a mai 20%-ról 22%-ra nő (OECD/FAO, 2017).

A biodízel-előállítás és -felhasználás ma főleg Európára – az EU részesedése a globális termelésből 40% körül alakul – és kisebb mértékben az USA-ra koncentrálódik, bár az utóbbi években több ország (Argentína, Indonézia, Thaiföld stb.) is bekapcsolódott a biodízelgyártásba. A 34 milliárd liter globális biodízel-termelésből 2016-ban az EU 13,5; az USA 6,3 milliárd litert állított elő (7. ábra), 2026-ra a globális biodízelgyártás várhatóan 41 milliárd literre nő (OECD/FAO, 2017; RFA, 2017). 2016-ban a globális növényolaj-termelés 12%-át használták fel biodízelgyártásra, a következő 10 évben ez az arány gyakorlatilag nem változik, ugyanis állati zsirokból és a használt sütőolajból is egyre több biodízelt állítanak elő, főleg az EU-ban, ahol ennek aránya eléri a 30%-ot. A biodízelgyártásban a legfontosabb nyersanyag a repceolaj és szójaolaj, de jelentős

7. ábra

Globális biodízel-termelés alakulása, 2014–2016 átlag



Forrás: OECD/FAO (2017); RFA (2017)

mennyiséget használnak fel pálmaolajból is (OECD/FAO, 2017; RFA, 2017). Jelenleg évi 20 millió tonna növényolajból gyártanak biodízelt, ebből a repceolaj 9 millió tonnát, a szójaolaj 7 millió tonnát tesz ki. A biodízel-termelés nyersanyagigényének 70%-át képviseli a repce- és szójaolaj (OECD/FAO, 2017).

Az EU-direktíva kötelezővé teszi, hogy 2020-ra 10%-ot érjen el a megújuló energia a közlekedési szektorban, beleértve a bioüzemanyagot, a biogázüzemű és elektromos autót, vonatot vagy a hibrid autót. Ez az arány Magyarországon 2015-ben 6,2% (ebből a bioüzemanyag aránya a fosszilis üzemanyagban 4,9%), az EU28 átlagában pedig 6,7% volt (Eurostat, 2017). Magyarországon a bioüzemanyagok kötelező részaránya mind a benzínben, mind a gázolajban 4,9%, ezzel még nem éri el az Európai Bizottság által a hagyományos bioüzemanyagok felhasználására bevezetett 7%-os szintet.

Magyarországon a bioüzemanyaggyártás mind gazdasági, mind környezeti szempontból fenntartható módon zajlik. Fontos kiemelni, hogy a megtermelt alapanyag hazai feldolgozásáról van szó, így a hozzáadott érték előállítás is Magyarországon történik. Az alapanyag bőségesen rendelkezésre áll, a feldolgozók fontos innovációs tevékenységet folytatnak, jelentős beruházásokat hajtanak végre, Európa legmodernebb és legnagyobb kapacitású gyárai közé tartoznak, hosszú távon pedig kiszámítható partnerei a magyar gazdáknak. Ennek ellenére a jövőben az EU-szabályozás miatt nem várható az első generációs technológiával előállított bioüzemanyaggyártás növekedése Magyarországon, mert az élelmiszer- és takarmánynövényekből előállított bioüzemanyagok arányát a közlekedési szektorban 7%-ban korlátozta az Európai Bizottság.

Biogáz. Magyarországon a biogáztermelés forrásait nagyrészt mezőgazdasági melléktermékek és energianövények adják 65%-os

részesezéssel, a termelés mintegy 26%-a szennyvíziszapból származik, míg a maradék 9% depóniagáz feldolgozásából adódik (Magyar Biogáz Egyesület, 2017). Amíg hulladéokra alapozott biogázüzemek kisebb számban fordulnak elő, a szennyvíziszapra alapozott biogáztermelés folyamatosan fejlődik hazánkban.

A hazai biogáztelepek egy része (Nyírbátor, Pálhalma-Újgalambos, Kenderes-Bánhalma, Kaposvár, Klárafalva, Kecskemét, Csengersima, Dömsöd, Kapuvár, Kaposzekcső, Szeged, Szarvas és Tiszavasvári stb.) a mezőgazdasági hulladékok feldolgozását és ártalmatlanítását végzi. Ugyanakkor a biogázüzemek másik része (Budaörs, Csepel-Központi Szennyvíztisztító, Délpesti Szennyvíztisztító, Dreher Sörgyár, Debrecen, Dunakeszi, Észak-pesti Szennyvíztisztító, Kazincbarcika, Kecskemét, Komló, Siófok, Székesfehérvár, Vác, Veszprém, Győr, Sopron, Szeged, Szombathely stb.) a szennyvíz tisztítása során keletkező biogázt (Klar-gázt vagy csatornagázt) hasznosítja.

A mezőgazdasági tevékenységre épülő mintegy 40 biogázüzem összteljesítménye 30 MW-ra tehető. Szennyvíziszap felhasználására 25 létesítményt építettek, amelyek összkapacitása 12-13 MW. A magas alapanyagköltségek és a bizonytalan ellátás miatt egyes biogázüzemek leálltak, illetve tervezik a leállításukat. A KÁT egyéb támogatás nélkül nem vonzó, a biogázüzemek beruházási finanszírozása egyre nehezebbé válik. A KÁT-jogosultság biogáznál 15 évre, depóniagáznál 5 évre jár, de egyéb támogatás esetében arányosan csökken. A biogázüzemeknél mélyvölgy időszakban (alacsony átvételi árak) 50%-kal csökken az értékesítés, amit főleg csúcsidőszakban (magas átvételi árak) értékesítenek. A teljes időszakban működő biogázüzemből (34 db) csupán 8 üzem termel hőenergiát is (Magyar Biogáz Egyesület, 2017).

A mintegy 32 darab KÁT-ba értékesítő biogázüzem kapacitása körülbelül 34 MW. Ebből a legnagyobb kapacitással

a szarvasi Aufwind Schmack Első Szolgáltató Kft. (3,57+0,6 MW), a nyírbátori Bátortrade Kft. (3,49 MW), a tatabányai AVE Hulladékhasznosító Kft. (2,02 MW) és a kaposzekcsői Kaposzekcső Mezőgazdasági Zrt. (1,67 MW) rendelkezik. A kaposvári Magyar Cukor Zrt. (4,6 MW), az abonyi Mezőgazdasági és Szolgáltató Zrt. (0,7 MW) és a háztartási méretű biogázérművek (0,32 MW) nem a KÁT-ba értékesítő biogázüzemek (MEKH, 2017).

Kelet-Közép-Európa legnagyobb biogázüzemét 2011 szeptemberében adták át Szarvason, ahol az élelmiszeripar melléktermékét és szerves trágyát dolgoznak fel. Az üzem 12,5 millió m³ biogázt termel évente, amelynek egy részéből összesen 4,17 MW beépített villamos teljesítménnyel, gázmotor-generátorokban villamos áramot fejlesztenek, amit a 0,4 kV-os kisfeszültségű és a 20 kV-os középfeszültségű hálózatba táplálnak. Az üzem két telephelyen működik: a központi üzem Szarvas külterületén, míg a fióküzem a Gallicoop Pulykafeldolgozó Zrt. területén meleg vizet állít elő a fűtéshez, továbbá technológiai gőzt és áramot is termel, melynek nagy része a hűtőrendszert működteti. A biogáz 80%-át is a pulykatelep hasznosítja, amivel 1,5 millió m³ földgázt takarítanak meg évente. A közel 500 millió forint uniós támogatással, 4,5 milliárd forintból épült biogázüzem két telephelyét egy 4,2 km-es gázvezeték köti össze. Legutóbb 2015 végén, Tiszavasváriban épült biogázüzem Magyarországon, mégpedig az Új Széchenyi-terv keretében. Az üzem 1250 kW beépített villamos teljesítménnyel évi 11 millió kWh villamos energia megtermelésére képes. A keletkező mintegy 1500 kW hőteljesítményt a közeli vágóhidaknak és más, nagyobb hőigényű vállalkozásoknak értékesítik (Kisari, 2017).

A biogáztermelés csak akkor versenyképes, ha komplex előnyeit is figyelembe veszik. A biogázipar fejlődése közvetlen kapcsolatot mutat az állami támogatási politikával. A támogatási rendszernek

stabilnak és megbízhatónak kell lenni. A kötelező betáplálási tarifák rendszere sokkal hatékonyabb, mint a zöld tanúsítvány rendszer, ha a támogatott átvételi ár viszonylag magas. Az EU tagországaiban nagy a szóródás a támogatott átvételi árakban. A hazai biogázipar fejlődését akadályozza, hogy alacsony a támogatott átvételi ár, hiányoznak az öntözési lehetőségek (mint a kettős termesztés akadálya) és bonyolult az engedélyezési eljárás. A méretnövelést hátráltatja a villamos hálózat mennyiségi korlátja és a magas rácsatlakozási költség is. Energiahatékonysági és beruházásgazdaságossági szempontból a közvetlen hőtermelés a leghatékonyabb, de ennek hasznosítása a legnehezebb, hiszen a legtöbb hő éppen nyáron keletkezik, amikor nincs rá szükség, illetve a hő szállítása drága hálózat kiépítését igényli (Kisari, 2017).

A szarvasi biogázüzem fejlesztési lehetősége magában foglalja az új alapanyagok biztosítását (cellulóz és lignocellulóz hasznosítása), a hatékonyabb gázkinyerést és gázhasznosítást (csúcsidőben felhasználás növelése, biometán gazdaságos termelése, teljes körű hőhasznosítás: fűtés és hűtés), a fermentlé teljes körű hasznosítását (öntözés és koncentráltabb tápanyagok kinyerése és felhasználása). Az eredményesen működő biogázüzemeknél a biogáz-előállítás üzemi feltételei mellett szükség van a vezetők pozitív hozzáállására és innovációs képességére is.

A Nyugat-Európában sikeresen működő biogáztelepek előnyökkel rendelkeznek a magyarországi üzemekkel szemben, mivel a nyugat-európai gazdák jelentős állami támogatást kaptak/kapnak úgy a beruházásnál, mint a megtermelt villamos áram átvételekor, szigorúak a hulladéktárolási szabályok és drága a hulladéktárolás, valamint a biotrágya felvevőpiaca biztosított. A biogáz-technológia hazai elterjesztését számos egyéb nehézség is terheli. Többek között a mezőgazdaság alacsony jövedelemtermelő képessége, a hagyományos energia-

termelő és -elosztó iparágak ellenérdekelt-sége, a hálózatba táplált villamos energia átvételének feltételei és a földgázhálózat sűrűsége, valamint a földgáz viszonylag alacsony ára. További problémát okoz a létesítés finanszírozása és az ismerethiány a melléktermékek (biotrágya, szén-dioxid) hasznosításában rejlő lehetőségekről, de maga az eljárás is alig ismert az átlagpolgár és az önkormányzatok előtt.

Amikor a biogázzal termelt haszon szemmel láthatóvá válik, nem tekintik többé szemétnak a hulladékot. Ugyanakkor nem feledkezhetünk meg arról, hogy a biogáztermelés csak úgy lehet versenyképes a hagyományos energiahordozókkal szemben, ha melléktermékeivel együtt komplexen vizsgálják és a társadalom számára nyújtott előnyökkel arányosan támogatják. Ennek a technológiának jelentős a környezetvédelmi hozzáadéka, hiszen egyrészt hulladékot semmisít meg, másrészt „zöld” áramot (és hőt) termel, vagyis hozzájárul az ÜHG-kibocsátás csökkentéséhez. Továbbá a hulladékok megsemmisítésének alternatív költségével is indokolt kalkulálni a gazdaságosságát megítélésekor.

Lehetőségek az erdőgazdálkodásban

A megtermelt primer energia termelésében a biomassa, a bioüzemanyag, a biogáz, valamint a kommunális és ipari hulladék 21,1%-kal részesedett 2015-ben. A szél- és vízenergia 0,6 és 0,2%-os aránya elenyésző, a napenergia szerepe még ennél is kisebb volt. Ugyanakkor a teljes bruttó végső energiafogyasztásból a megújuló energia aránya 14,5% volt 2015-ben. A megújuló energiaforrásokból és hulladékból termelt energia 2000–2015 között több mint 2,5-szeresére nőtt, 35,1 PJ-ről 92,8 PJ-ra. Ebben a biomasszából és kommunális hulladékból származó megújuló energia aránya 70,2%-ot, a bioüzemanyagok részesedése pedig 17,0%-ot tett ki. A többi megújuló energiahordozó hozzájárulása

egyenként nem haladta meg az 5%-ot, a geotermikus energia aránya 4,6%, a biogázé 3,6%, a szélenergiéé 2,7%, a napenergiéé pedig 0,9% volt. A biomassa a növénytermesztésből és az erdészetből származó melléktermékekből, állattenyésztésből, élelmiszeriparból vagy kifejezetten erre a célra termesztett fás és lágyszárú energianövényekből származott. A megújuló alapú villamosenergia-termelés aránya 2015-ben az összes villamos energia felhasználásából (43 TW) 7,3%-ot tett ki, ennek 51,7%-a biomasszából, 21,6%-a szélenergiából, 9,1%-a szennyvíztelepi gáz, depóniagáz és egyéb biogázból, 6,5%-a kommunális hulladékból, 7,3%-a vízenergiából és 3,8% napenergiából származott. Gyakran felvetődik a kérdés, hogy az erdészeti biomassa egy részének (tűzifa) eltüzelése helyett jobb megoldást kínál-e az energetikai ültetvény vagy a mezőgazdasági melléktermékek felhasználása energiatermelésre. Az erdőgazdálkodás során termelt tűzifa gyakorlatilag ugyanazt a célt szolgálja, mint az energetikai ültetvény vagy a mezőgazdasági melléktermékek felhasználása. Mivel nagy mennyiségben képződik tűzifa a magyar erdőkben, az energetikai ültetvények területének növelése nem várható.

Magyarországon az erdőgazdálkodás alá vont terület nagyság 2016-ban 2,06 millió hektárra terjedt ki. Ebből a tényleges erdő a terület 94%-a. Az erdők területének 58%-a gazdasági célokat szolgált, 35%-ban védelmi rendeltetésű volt, és alig 1%-ot tettek ki a közjóléti erdők (parkerdők, tanerdők, kísérleti erdők, vadsparkok). A fakitermelési arány 52–55% között változott az elmúlt években (KSH, 2017g). A magyar erdők élőfa-készlete megközelíti a 360 millió m³-t. A tartamos erdőgazdálkodás egyik alapfeltevétele, hogy a kitermelt fa mennyisége ne haladja meg az adott időszakban az erdők által megtermelt új famennyiséget, az ún. folyónövedéket.

A fakitermelés ugyanakkor az ágazat legfontosabb bevételi forrása. A hazai favagyron

kiszhasználása mégis alacsony szintű, elmarad mind a lehetőségektől, mind pedig a hosszú távú piaci igényektől. A fakitermelés mértéke régóta a növedék alatt marad, ami az élőfa-készlet emelkedését vonja maga után. Az évi mortalitás és egyéb veszteség 1,8 millió bruttó m³ körül alakul. Az erdőgazdálkodók 2016-ban 122 ezer hektár erdőterületen végeztek fahasználati (fakitermelési) tevékenységet, a 13,1 millió bruttó m³ folyónövedék 54%-át, mintegy 7,1 millió bruttó m³-t termeltek ki, így az élőfa-készlet évi növekedése elérte a 4,2 millió bruttó m³-t. Az élőfa-készlet csökkenése nélkül 11,3 millió bruttó m³ faanyagot lehetett volna kitermelni, ezt azonban korlátozzák a természetvédelmi szempontok, a védelmi szerepet betöltő erdőkre vonatkozó szabályok, illetve az erdők korszerkezete (KSH, 2017).

A 7,1 millió bruttó m³ fakitermelésből 2016-ban mintegy 5,0 millió m³ ment felhasználásra, ebből hozzávetőleg 3 millió m³ volt a tűzifa. A hazai fakitermelésből származó faanyagnak 55-58%-a (gyengébb termőhelyeken 65%-a) csak tűzifaválasztéknak felel meg, azaz csak energetikai célokra hasznosítható (ezzel szemben az ipari fa aránya 42-45% körül alakul). Energetikai hasznosítás céljára felhasználható még 1,1 millió m³ apadék, tisztítási faanyag és egészségügyi termelés. Tehát ez a tűzifával együtt összesen 4,1 millió m³ gazdaságosan kitermelhető faanyagot jelent, ami a növekvő tűzifaárak mellett gazdaságilag sem jelent gondot.

Jelenleg a lakossági tűzifa-felhasználás évi 1,5 millió m³ körül alakul, a fűtőművek 0,07 millió m³, az erőművek pedig 7 millió m³ faanyagot használnak fel évente. Számos erőmű külföldről is vásárol faanyagot nagy mennyiségben, de gyakran az erőművek, fűtőművek a faiparból kikerülő energetikai célokra hasznosítható mellékterméket égetik el a Magyarországon megtermelt energetikai faanyag helyett. Ugyanakkor a magyar erdőgazdaságok és magánér-

dő-tulajdonosok is értékesítenek jelentős mennyiségű faanyagot külföldre, ennek ellenére ma még többlet van az energetikai célra hasznosítható faanyagból Magyarországon. Az iparifa-kihozatal csökkenése a visszaesés üteménél kisebb mértékben rontotta az erdőgazdálkodás eredményét, mert az ipari fa köbméterenkénti átlagára fokozatosan közelített a tűzifaéhoz. Az erdőgazdálkodás korlátozásával egyelőre nem növelhető a továbbfeldolgozásra alkalmas ipari fa szakszerű termelése, ráadásul a jelenlegi árviszonyok mellett megéri nagyobb tűzifaarányt kitermelni, azaz elsősorban tűzifaként hasznosítani a faanyagot, amihez szakértelemre sincs szükség.

Magyarországon az energetikai célokra hasznosítható faanyag mennyiségének növekedését főleg az erdőtelepítések, az üzemtervek készítésénél a gazdaságosság érvényesítése, valamint az energetikai faültetvény és energiaerdő esetleges telepítése ösztönözheti. A rövid vágásfordulójú faültetvények és energiaerdő telepítése jó megoldást kínál a természetvédelmi erdők tehermentesítésére. A hagyományos erdőgazdálkodás jóléti, társadalmi funkcióinak ellátására nem alkalmas a faültetvény és az energiaerdő, de a faapríték jóval magasabb fajlagos hozam mellett környezetbarát módon állítható elő. Pénzforgalmi szempontból további előnyt jelent a 3-5 évenként jelentkező bevétel (Bai et al., 2006). Az már más kérdés, hogy a marginális mezőgazdasági területeken milyen fajlagos költségek mellett mekkora többlethozam érhető el a hagyományos erdőhöz képest.

A hazai energiapolitikában a mesterségesen alacsonyan tartott energiaárak gazdaságtalanná tehetik a lakossági megújuló energetikai beruházások bővítését, a Paksi Atomerőmű tervezett kapacitásbővítése pedig a jövőben várhatóan korlátozza a megújuló energia támogatási forrásait. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy az atomenergia környezetvédelmi szempontból kedvező és az itt termelt villamos áram

akár a hazai közlekedési koncepcióban is szerepet kaphat (elektromos járművek). Továbbá csökkenti a villamos áram importját, de fokozza a függőséget a technológiát és az alapanyagot szállító országokkal szemben, sőt a fűtőelemeket ártalmatlanításra visszavevő országgal szemben is. Noha több tagország nukleáris energia csökkentésére irányuló szándékot fogalmazott meg, Az európai energiaunió felé című EU-állásfoglalás (2015/2113 (INI)) egy olyan „európai energetikai víziót” mutat be, amelyben hátrázott szándék figyelhető meg az atomenergia irányába való elmozdulásra.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A megújuló energia aránya 2015-ben Magyarországon a bruttó végső energiafogyasztásból 14,5% volt, míg 2014-ben még csak 9,6%. Egy statisztikai módszertani változásnak köszönhető ez a nagy ugrás, mert a korábbi gyakorlat szerint a tüzi-fa-felhasználást főként erdészeti statisztikákra támaszkodva kalkulálták, de ma a háztartási energiafelhasználást felmérő adatfelvételtől számítják. Az átsorolás után 2015-ben elértük a 2020-ra vonatkozó célkitűzést, hiszen a 14,5% arány minimális eltérést mutat a vállalt 14,65%-tól és meghaladja az EU által elvárt 13%-ot.

Az új megújuló áramtermelési támogatási rendszer (METÁR) 2017. január 1-jén lépett hatályba. A megújuló energia átvételét kétféle rendszerben írják elő, egyrészt átalakítva megmaradt a korábbi kötelező átvételi rendszer (KÁT vagy METÁR-KÁT), másrészt bevezették a prémiumtípusú támogatás rendszerét. A befektetők az energiapiacra kb. 10–15 évvel előre terveznek és a korábbi KÁT rendszert pont a tervezettség hiánya okán bírálták. A háztartási méretű kiserőművek (HMKE), vagyis az 50 kW alatti beépített teljesítőképességű kiserőművek beépített kapacitása évről évre nő a napelemes rendszerek számának és beépített kapacitásának bővülésével.

A legelterjedtebb napelemes kiserőmű az összes beépített teljesítmény 99,2%-át tette ki 2016 végén, de a tervezett beépített teljesítmény a megújuló energiából előállított villamos áram 1%-át sem érte el.

Az EU-direktíva kötelezővé teszi, hogy 2020-ra a 10 t %-ot érje el a megújuló energia a közlekedési szektorban, beleértve a bioüzemanyagot, a biogázüzemű és elektromos autót, vonatot vagy a hibrid autót. Ez az arány Magyarországon 2015-ben 6,2% volt. Ma a bioüzemanyag aránya a fosszilis üzemanyagban 4,9%, ezzel még nem éri el az Európai Bizottság által a hagyományos bioüzemanyagok felhasználására bevezetett 7%-os korlátot. A Hungrana Kft. és a Pannónia Ethanol Zrt. etanoltermelő kapacitása évi 1,6 millió tonna kukorica feldolgozásával nagyjából megegyezik a Nemzeti Cselekvési Terv előíránzata szerint 2020-ban felhasználni tervezett 600 millió literrel, habár az előállított etanol egy része exportra kerül és jelentős mértékű az import is. Ugyanez mondható el a biodízelgyártásról is, ugyanis a Rossi Biofuel Zrt. észterező üzeme évi 150 ezer tonna biodízel kibocsátásával a hazai felhasználási igényt megközelítőleg fedezi.

Magyarországon a biogáztermelés forrásait nagyrészt mezőgazdasági melléktermékek és energianövények adják, a termelés mintegy 30%-a szennyvíziszapból származik, míg a maradék a depóniagáz feldolgozásából adódik. A jelenlegi KÁT egyéb támogatás nélkül nem vonzó, a biogázüzemek beruházási finanszírozása egyre nehezebbé válik. A biogázipar fejlődése közvetlen kapcsolatot mutat az állami támogatási politikával, ugyanakkor az EU tagországaiban nagy a szóródás a támogatott átvételi árak mértékében. A hazai biogázipar fejlődését többek között akadályozza az alacsony átvételi ár, az öntözési lehetőségek hiánya (kettős természetű akadály) és a bonyolult engedélyezési eljárás. A méretnövelést pedig a villamos hálózat mennyiségi korlátja és a magas rácsatlakozási költség hátráltatja. A biogáztermelés

nálunk is csak úgy lehet versenyképes a hagyományos energiahordozókkal szemben, ha melléktermékeivel együtt komplexen vizsgálják és a társadalom számára nyújtott előnyökkel arányosan támogatják. A jövőben a nagyüzemi rendszer és a megfelelő technológia alkalmazása jelenti a túlélést a biogázüzemek számára (Lambert, 2017). Az erdők állapotának javítása, az erdőterületek növelése, az erdőgazdálkodás hatékonyságának és az erdő kínálta lehetőségek szerepének kihasználása – az alternatív energiagazdálkodás szempontjából is – fontos nemzetpolitikai cél.

Összességében megállapítható, hogy a magyar megújuló energetikai szabályozás az utóbbi években teljesen megváltozott, az új támogatási rendszerben a fő szerepet a biomassa (elsősorban a tűzifa) és a geoter-

mikus energia kapja. A vízenergia mennyisége évtizedek óta stagnál, új szélerőművek telepítésére nincs kilátás, a napelemek lakossági felhasználása viszont folyamatosan nő. A rövid vágásfordulójú faültetvények és energiaerdő telepítésére magas támogatás hiányában nem számíthatunk a közeljövőben, ráadásul az erdőkben termelt több millió m³ faanyag csupán kis hányada helyettesíthető energiaültetvényekkel.

Mindezek mellett célként fogalmazható meg a fenntartható bioenergetikai potenciál hasznosításával a hazai energiamixen belül a megújuló energia jelenlegi részarányának megduplázása. Az elsődleges biomasszát elsősorban biohajtóanyag-előállítás céljából termesztett energianövényekkel, esetleg még fás szárú energiaültetvényekkel lehet biztosítani.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) BAI A. – IVELICS R. – MAROSVÖLGYI B. (2006): *A rövid vágásfordulójú nemesnyárból előállított apríték gazdasági vonatkozásai*. Konferencia-előadás. Sopron, NYME-KTK, 2006. november 12. – (2) BLOOMBERG MARKETS (2017): *U.K. May Get Subsidy-Free Power From Offshore Wind Farms*. June 8, 2017, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-06-08/u-k-seen-headed-for-subsidy-free-power-from-offshore-wind-farms> – (3) CSIPKÉS M. – GÁL T. (2016): *Optimization of the production structure of field energy crops*. Konferencia-előadás. Oradea, Románia, 2016.05.26. – 2016.05.28. Oradea: Editura Universitatea din Oradea, 102. p. – (4) EUROPEAN COMMISSION (2017): *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources*. This document corrects document COM (2016) 767 final of 30.11.2016, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016PC0767R%2801%29>. – (5) EUROSTAT (2017): *Renewable energy statistics*. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics – (6) IEA (2016): *Key world energy statistics*. Retrieved from International Energy Agency – (7) KISARI K. (2017): *Leanmódszertan-alapú veszteségfeltárás a biogáztermelés területén. Gazdálkodás*, 61 (1) 42–53. pp. – (8) KSH (2017a): *Primer energiamérleg*. http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qe001.html – (9) KSH (2017b): *Alap-energiahordozók termelése hőértékben*. http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_uio10b.html – (10) KSH (2017c): *Végző energiahordozó felhasználás (ezer toe)*. http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_uio09.html – (11) KSH (2017d): *Alapenergiahordozónak minősülő megújuló energiaforrásokból és hulladékból termelt energia, energiaforrások szerint (2000–2015) [PJ]*. http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_uio12b.html – (12) KSH (2017e): *Megújuló energiaforrásokból és hulladékból termelt villamos energia részesedése (2000–), %*. http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_uio11b.html – (13) KSH (2017f): *Energia (2003–2015)*. http://www.ksh.hu/thm/3/indi3_1_2.html – (14) KSH (2017g): *Fakitermelés fafajcsoportok szerint (1996–)*. http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omeo03b.html – (15) LAMBERT, M. (2017): *Biogas: A significant contribution to decarbonising gas markets?* The Oxford Institute for Energy Study, p. 15. University of Oxford, June 2017 – (16) MAGYAR BIOGÁZ EGYESÜLET (2017): <http://www.biogas.hu/1/frameset> – (17) MAVIR (2017): *Adatpublikáció*. <https://www.mavir.hu/web/mavir/adatpublikacio> – (18) MEKH (2017): *Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, háztartási méretű kiserőművek 2017*. – (19) NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERI-

UM (2012): *Nemzeti Energiastratégia 2030*. Magyarország. ISBN 978-963-89328-1-5, 136 p. – (20) OECD/FAO (2017): *OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026*. OECD Publishing, Paris – (21) POPP J. (szerk.) – ALICZKI K. – GARAY R. – KOZAK A. – NYÁRS L. – RADÓCZNÉ KOCSIS T. – POTORI N. (szerk.) (2011): *A biomassza energetikai célú termelése Magyarországon*. Agrárgazdasági Könyvek. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, 159 p. – (21) REUTERS (2018): *Sweden's Vattenfall wins Dutch 700 MW offshore wind tender*. Business News, March 19, 2018. <https://uk.reuters.com/article/uk-netherlands-windpower/swedens-vattenfall-wins-dutch-700-mw-offshore-wind-tender-idUKKBN1GV2BP> – (22) RFA (2017): *World fuel ethanol production*. Renewable Fuels Association: <http://www.ethanolrfa.org/resources/industry/statistics/#1454099103927-61e598f7-7643>. – (23) REN21 (2017): *Renewables 2017 Global Status Report* (Paris: REN21 Secretariat). ISBN: 978-3-9818107-6-9

Együttműködések (integrációk) a termékpályákon – elmélet és gyakorlat

című tematikus konferencia.

Helyszín: 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

Időpont: 2018. május 9. (szerda) 10.00

Program

9.30–10.00	Regisztráció
10.00–10.05	Megnyitó Levezető elnök: <i>Borbély Csaba</i> , Kaposvári Egyetem <i>Szigeti Orsolya</i> dékán, Kaposvári Egyetem <i>Gombos Sándor</i> elnök, NAK, Somogy megye
10.05–10.10	Köszöntő <i>Kapronczai István</i> főszerkesztő, Gazdálkodás folyóirat
10.10–10.20	Megemlékezés Prof. Dr. Széles Gyuláról <i>Borbély Csaba</i> , Kaposvári Egyetem
10.20–12.20	Előadások
10.20–10.40	Az élelmiszer-gazdasági vállalati-vállalkozási kapcsolatok és együttműködések elméleti áttekintése <i>Nábrádi András</i> , Debreceni Egyetem
10.40–11.00	Az élelmiszer-gazdasági vállalati-vállalkozási kapcsolatok és együttműködések áttekintése gyakorlati szemmel <i>Jankuné Kürthy Gyöngyi</i> , Agrárgazdasági Kutató Intézet
11.00–11.20	Tej termékpálya, <i>Egyed László</i> , Fino Food
11.20–11.40	Zöldség-gyümölcs termékpálya, <i>Apáti Ferenc</i> , Debreceni Egyetem
11.40–12.00	Cukor termékpálya, <i>Csima Ferenc – Borbély Ákos</i> , Magyar Cukor Zrt.
12.00–12.20	Sertés termékpálya, <i>Csányi Attila</i> , Bonafarm Zrt.
12.20–13.00	Szünet: pogácsa, kávé, tea, üdítő
13.00–14.30	Kerekasztal-beszélgetés: Igények, aktualitások és tapasztalatok <i>Szabó G. Gábor</i> , MTA Közgazdaság-tudományi Intézet – moderátor <i>Feldman Zsolt</i> , Földművelésügyi Minisztérium <i>Juhász Anikó</i> , Agrárgazdasági Kutató Intézet <i>Keleti Marcell</i> , Nemzeti Agrárgazdasági Kamara <i>Éder Tamás</i> , Bonafarm Zrt. <i>Mikó Zoltán</i> , Nemzeti Agrárgazdasági Kamara <i>Csizmadia György</i> , BOTÉSZ Szövetkezet
14.30-tól	Ebéd , kötetlen beszélgetés

A rendezvényen való részvétel mindenki számára ingyenes, de előzetes regisztrációhoz kötött 2018. április 23-ig az alábbi oldalon:

<https://docs.google.com/forms/d/1KK6d6bVqA-bHOso2glZbdXEwu95RC4XBmmHMVpsymY/edit>

A precíziós és a konvencionális szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata

**MOLNÁR ANDRÁS – KISS ANDREA – ILLÉS IVETT –
LÁMFALUSI IBOLYA**

Kulcsszavak: precíziós szántóföldi növénytermesztés, hatékonyság, fenntarthatóság, megtérülés.

JEL-kód: Q10.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet tesztüzemi rendszerében nyilvántartott mintegy 1000 szántóföldi növénytermesztő üzem körében végzett kérdőíves felmérés megerősítette, hogy a helyspecifikus szántóföldi növénytermesztés elterjedése Magyarországon az elmúlt két-három évben felgyorsult, azonban az egyes technológiai elemek alkalmazása különböző mértékű és még messze nem tekinthető általánosnak. A technológiát alkalmazó gazdaságok pénzügyi és gazdálkodási adataival végzett ökonómiai vizsgálatok igazolták, hogy a precíziós gazdálkodás a fő szántóföldi növénykultúráknál (búza, kukorica, napraforgó, repcse) egyértelmű többlet-hozammal és jövedelmezőségi előnnyel, sok esetben pedig fajlagos költségelőnnyel is rendelkezik a hagyományos műveléshez képest. A precízebb technológia, a ráfedés- és kihagyásmentes művelés eredményeként általában véve azt várnánk, hogy az áttéréssel csökken az inputfelhasználás. Vizsgálataink ennek éppen az ellenkezőjét támasztották alá; a hozamokhoz hasonlóan az inputfelhasználás szintjében is jellemzően többlet mutatkozott a technológiára váltó üzemek esetében, azonban a ráfordítások növekedését a legtöbb esetben jelentősen meghaladta a hozamok emelkedése, ami együttesen számottevő jövedelembővülést eredményezett. A precíziós technológia eredményes alkalmazásához nem elegendő a precíziós képességekkel rendelkező erő- és munkagépek beszerzése, illetve a megfelelő inputanyagok felhasználása. Nem homogén technológiáról van ugyanis szó, amely bármely körülmények között azonos módon alkalmazva azonos eredményt produkál, hanem az egyes technológiai műveleteket a helyi természeti adottságokhoz szükséges adaptálni, a technológia előnye különösen heterogén körülmények esetén érvényesülnek. A kívánatos eredmények eléréséhez komoly szakismeretekre van szükség, ezért mindenképpen szaktanácsadás mellett javasolt a technológia bevezetése. A remélt előnyök megjelenése csak a technológia megfelelő alkalmazását követően várható.

BEVEZETÉS

A szakemberek többsége egyetért abban, hogy a precíziós gazdálkodás a hagyományos műveléshez képest számos előnnyel bír. Az automata kormányzás és a sorvezető használata biztosítja a ráfedés- és kiha-

gyásmentes művelést, míg a helyspecifikus kijuttatás a termelésben felhasznált inputanyag-mennyiség optimalizálását eredményezi. A technológia további előnye a fajlagos hozamok növekedése. A hatékonyabb inputanyag-felhasználás és a megnövekedett hozamok együttesen magasabb fajlagos jö-

vedelmet eredményeznek és fenntarthatóbb gazdálkodást tesznek lehetővé.

A helyspecifikus gazdálkodást alkalmazó termelők száma világszinten dinamikusan növekszik, az utóbbi két-három évben pedig hazánkban is felgyorsult a technológia terjedése. Azonban a precíziós gazdálkodás Magyarországon jelenleg még nem általánosan elterjedt, ezért indokolt a technológia terjedését gátló tényezők azonosítására, illetve azok lehetséges megszüntetésére hangsúlyt fordítani. Továbbá a technológia előnyeinek igazolása és az alkalmazásával elérhető gazdasági előnyök számszerűsítése a technológiát adaptáló termelők körének bővülését eredményezheti.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A precíziós gazdálkodás egyéni szinten jelentkező célja egy mondatban is összefoglalható: a természetstechnológia optimalizálásával a jövedelmezőség növelése. A cél eléréséhez célszerű sorra venni a technológiából származó előnyöket. A precíziós növénytermesztés legfontosabb előnyei az inputanyag-felhasználás optimalizálásán keresztül érvényesülnek. Egy-egy meghatározott beavatkozás és dózis mellett a növényvédőszer-, a műtrágya-, a vetőmag- és a kijuttatáshoz szükséges üzemanyag-felhasználás csökkenése és ezzel összefüggésben az anyag- és munkaerőköltség mérséklődése várható. A kevesebb és okszerűbben kijuttatott kemikáliák, valamint vízfelhasználás következtében a növénytermesztés környezetterhelése is csökken (Weiss, 1996). A technológia további előnye a termelés nyomonkövethetőségének és a termés minőségének javulása, a fajlagos hozamnövekedés, a hozamingadozás mértékének csökkenése és mindezek eredményeképpen a magasabb jövedelmezőség (Lencsés et al., 2014; Sinka – Mesterházi, 2014; EIP-AGRI, 2015; Bora et al., 2012; Schieffer – Dillon, 2014). Wolf és Buttler (1996) szerint a precíziós gazdálkodás jelentősége kettős; a termelés hatékonyságá-

nak növekedése mellett a környezetterhelés mérséklődését is eredményezi. Amellett, hogy a negatív környezeti hatásokat csökkenti a precíziós gazdálkodás, termelői szinten a kockázatsökkentés eszköze is (Auernhammer, 2001; Gandonou et al., 2004; Chavas, 2008). Néhány szakértő viszont a munkaerő-szükséglet növekedéséről (Lencsés et al., 2014) és bizonyos esetekben a költségek emelkedéséről (Schieffer – Dillon, 2014) számol be.

A precíziós technológia alkalmazásából származó megtakarítások számszerűsítését számos tényező befolyásolja. A költségcsökkenés mértéke egyfelől a termelés intenzitásától, másfelől az eltérő természeti adottságoktól függ. Továbbá hatással van rá az is, hogy a gazdálkodó miként optimalizálja a termelési szerkezetét, a hozamokat homogenizálni vagy heterogénizálni szeretné, azaz a rosszabb hozamú területeken magasabb hozamot szeretne elérni és ezáltal egységesíteni a táblán elérhető hozamokat, avagy az alacsony termőképességű területeken alacsony intenzitással gazdálkodik vagy azon akár művelési ágat is vált, míg a magas hozamokat akár tovább növeli.

Sinka és Mesterházi (2014) nagyüzemi körülmények között a tápanyag-utánpótlásban 15 százalékos megtakarítást tapasztalt a kijuttatott tápanyag mennyiségében. Nemzetközi viszonylatban 30 százalékgig terjedő műtrágya- és 20-60 százalékos növényvédőszer-megtakarításról számoltak be a precíziós tápanyag-utánpótlás alkalmazása mellett a természeti adottságoktól függően (Rider et al., 2006; Lowenberg-DeBoer – Swinton, 1997; Blackshaw et al., 2006). A ráfedésmentes művelés eredményeképpen Jacobsen et al. (2011) az üzemanyag-felhasználásban 25-27 százalékos költségmegtakarítást is elképzelhetőnek tartott, emellett a precíziós gépnavigáció eredményeképpen a hozamokban 5-10 százalékos növekedéssel számolt. A gyomszabályozásban Takácsné György et al. (2009) gyakorlati tapasztalatokra alapozva megállapította, hogy a

vetéssel egy menetben végzett, sorköz-kultivátorozással kiegészített sávpermetezés lényegesen csökkenti a vegyszerfelhasználás mértékét, ami akár az 50–60 százalékot is elérheti *Sinka és Takácsné György (2010)* kutatása alapján. *Takácsné György et al. (2011)* modellszámítással is igazolta a sorköz-kultivátorozással kiegészített sávpermetezés vegyszercsökkentő, ezáltal költség-hatékonyság-növelő hatását a teljes felületen végzett kezeléshez képest. *Takácsné György (2010)* szerint ezzel a művelésmóddal jelentős gyomirtószer-megtakarítást a széles sortávú növényeknél lehet elérni.

A precíziós szántóföldi növénytermesztés további előnye – a helyspecifikus vetés eredményeképpen – a vetőmag mennyiségének csökkenése. *Sinka és Mesterházi (2014)* nagyüzemi körülmények között 4 százalékos megtakarítást tapasztalt a vetőmagmennyiségben.

Az inputanyag-csökkentésből eredő megtakarítás következtében megállapítható, hogy az inputanyag-igényes növénykultúráknál (kukorica, napraforgó, szója) jelentkezik a nagyobb megtakarítás a magasabb hektáronkénti vegyszerköltség okán, így az alacsonyabb megtakarítási százalékok is fedezik a többletráfordítást, azaz ezen növények esetében gazdaságos a precíziós növénytermesztés alkalmazása (*Takácsné György, 2011*). A fő szántóföldi növények közül a cukorrépa igényli a legtöbb növényvédőt és a felhasznált üzemanyag-mennyiség is ennél a növénykultúránál a legnagyobb, ezáltal a költségmegtakarítás mértéke a cukorrépánál a legjelentősebb (*Jacobsen et al., 2011*).

Sulyok (2005) különböző talajművelési rendszerek agronómiai és ökonómiai szempontú vizsgálata során megállapította, hogy a különböző talajművelési technikák gazdaságosságát rendkívüli mértékben befolyásolja a talajtípus és a csapadékmennyiség (évjáráthatás), ezért az eltérő művelések hatásvizsgálata során figyelembe kell venni ezeket a tényezőket.

A környezetre gyakorolt externális (külső gazdasági) hatások vizsgálata sem elhanyagolható a technológia előnyeinek meghatározásakor. A precíziós növénytermesztés környezeti és társadalmi fenntarthatósághoz való hozzájárulása nehezen számszerűsíthető (*EIP-AGRI, 2015*), ennek ellenére a gazdasági előnyök mellett a környezetre gyakorolt hatásokat is rendkívül fontos szemléltetni. A kemikáliahasználatból származó környezetterhelés csökkenését többen kimutatták üzemi (*Takácsné György et al., 2011; Sinka – Mesterházi, 2014*) és makroszinten (*Takácsné György, 2010*) egyaránt. A herbicidmennyiség csökkenése révén a környezet vegyszerterhelése csökken és a talajban, illetve a növénykultúrában mérseklődnek a szermaradványok (*Takácsné György et al., 2011*). Pozitív külső gazdasági hatásként említik továbbá a felszín alatti vizek nitráterterhelésének csökkentését (*Sinka – Mesterházi, 2014*).

Összességében elmondható, hogy a precíziós gazdálkodás környezeti hatása függ az alkalmazott technológiától, illetve azok kombinációjától (*Schieffer – Dillon, 2014*). A precíziós gazdálkodás minél magasabb szintű művelése egyértelműen pozitív környezeti hatást eredményez, azaz a technológiai elemek együttes alkalmazása a fenntartható fejlődéshez nagymértékben hozzájárul.

CÉLOK

Jelen tanulmány célja a helyspecifikus szántóföldi növénytermesztés gazdasági eredményességre gyakorolt hatásának kimutatása széles körű felmérés alapján, a magyarországi tesztüzemi rendszerben nyilvántartott termelők körében. Választ kerestünk arra, hogy a magyarországi termelőknek megéri-e a precíziós technológiát alkalmazni, hiszen a szakirodalom eltérően vélekedik a helyspecifikus növénytermesztés eredményességéről. Kutatásunk során a naturáliákban bekövetkező változásokon túlmenően felmértük a precíziós gazdál-

ködés hatásait a termelési értékre, a költségekre és a jövedelmezőségre egyaránt. E cél érdekében a precíziós gazdálkodás előnyeinek/hátrányainak azonosítására törekedtünk a hozamváltozás, az inputanyag-felhasználás, a termelési érték, a jövedelem és jövedelmezőség vonatkozásában. Az előnyök feltárása és számszerűsítése számos szakirodalom alapján kulcsfontosságú tényező, amely a termelőt a helyspecifikus technológia bevezetésére ösztönzi, ezáltal a vizsgálatunk közvetett célja a precíziós gazdaságok számának növelése abban az esetben, ha az előnyök a technológia alkalmazásával igazolhatók.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Első lépésként kérdőíves felmérést végeztünk a tesztzemzeti rendszerben nyilvántartott mintegy 1000 szántóföldi növénytermesztő üzem körében. A felmérésre több mint 600 gazdaság adott választ, melyből 45 üzem bizonyult precíziós növénytermesztőnek. Ezt követően a helyspecifikus technológiát alkalmazó gazdaságok kérdőívre adott válaszait összekapcsoltuk a teszüzemi rendszer adataival, illetve az ágazati költség- és jövedelemelszámolási adatokkal. Mivel kizárólag a helyspecifikus szántóföldi növénytermesztésből eredő haszon kimutatása volt a cél, így a pénzügyi adatokból kiszűrtük a támogatások és a földbérleti díj torzító hatását. Emellett számos egyéb, a precíziós tevékenységhez közvetlenül nem köthető tétel is jelentősen befolyásolta mind az árbevétel, mind a költségek oldaláról a vállalkozások eredményeit. Az adatok ilyen tényezőktől való konzisztens teljes körű megtisztítása elegendő információ hiányában nem volt lehetséges mind a 45 gazdaságnál, így a gazdaságok üzemi szintű adatai helyett a precíziósan termesztett növénykultúráik költség- és jövedelemadatait kapcsoltuk össze a kérdőívben megjelölt válaszokkal. Ez azt jelenti, hogy a számítások az AKI Ágazati Költség- és Jövedeleminformációs Osztálya által összeállított ága-

zati adatbázisból származó információkon alapulnak. A számítások alapját a több év adatait felhasználó esetekben vetésterülettel súlyozott és minden esetben hektárra vetített adatok képezték.

Az összehasonlítás lehetőségét kontrollcsoportok kialakításával biztosítottuk. Az eltérő szempontok figyelembevétele a precíziós szántóföldi növénytermesztés jövedelmezőségének elemzése során négy különálló, ám egymással összefüggő számítási változatot eredményezett.

Az első változatnál megállapításra került, hogy mely növénykultúráknál folytatott precíziós termesztést a gazdaság a 2014/2015. gazdálkodási évben és ezen növényekre külön lett meghatározva a kontrollcsoport az ágazati adatbázisban szereplő összes hagyományos termesztotechnológiát alkalmazó üzem figyelembevételeivel. A kontrollcsoportot képező üzemek egy hektárra vetített átlagos adatai kerültek összehasonlításra a helyspecifikusan gazdálkodó egy-egy üzem értékével, majd a két érték százalékos eltéréseinek átlaga fejezi ki a hagyományos és a precíziós gazdálkodás különbségét. A kontrollcsoport kialakításánál megkülönböztettük az egyéni gazdaságokat és a társas vállalkozásokat. A végső átlagos százalékos eltérések az egyéni és társas gazdaságok adatait egyaránt tartalmazzák.

Mivel a vizsgált 45 üzemből 17 esetében volt elérhető információ hosszabb időszakra, a második változatban indokoltá vált ezen gazdaságok részletes vizsgálata. A 17 üzemnél az új termesztéstechnológia bevezetése előtt legalább 3 évre, a precíziós technológia bevezetését követően pedig legalább 2 évre – bevezetés évével szintén három évre – vonatkozóan állt rendelkezésre ágazati költség- és jövedelemadat. Az időjárási hatások kiszűrése céljából a 17 üzem 3 éves átlagadatai képezték a számítások alapját, amelyeknél figyelmen kívül hagytuk azokat az éveket, amikor elemi kár miatt szenvedett hozamkiesést

a gazdaság. A kontrollcsoport képzése a fentiekhez hasonlóan alakult, az egyéni és társas gazdaságokra külön-külön.

A harmadik változatban a szakirodalomban leírtak és a mélyinterjúkn elhangzottak alapján a kontrollcsoportba eső üzemek körét intenzitásuk és területük alapján szűkítettük. Mivel a precíziós szántóföldi növénytermesztés hagyományos termesztéstechnológiával való összehasonlítása során az extenzíven gazdálkodókat és az intenzíven termelőket külön szükséges kezelni, így a kontrollcsoportban is szét kellett választani őket. Ennek megfelelően a kontrollcsoportot alkotó üzemek földbérleti díjjal csökkentett termelési költségeiben és növényenkénti vetésterületének méretében legfeljebb ± 20 százalékos eltérés volt megengedhető a mintaüzemekhez képest. Az előző változathoz hasonlóan a 17 üzemnél a precíziós technológia bevezetésétől számított 3 év adatainak átlaga, míg a kontrollcsoport esetében szintén a mintaüzemeknél vizsgált évek kerültek elemzésre. Abban az esetben, amikor a ± 20 százalékos feltétel túl szigorúnak bizonyult, azaz a precíziós üzemekhez tartozó kontrollcsoportba csak nagyon kevés (10-nél kevesebb) üzem tartozott, ott a korlátozó feltétel ± 10 százalékkal – azaz ± 30 százalékra – bővítésre került.

A negyedik változatban a területi, domborzati, üzemméretbeli stb. különbözőségek kiszűrése céljából az üzemeket önmagukkal vetettük össze. Pontosabban azt vizsgáltuk, hogy a technológia bevezetése előtt és után hogyan változott a gazdaságok teljesítménye. A vizsgálat során a precíziós technológiára való áttérés eredménye, vagyis a bevezetés előtti időszak éveinek átlaga került összehasonlításra az alkalmazás utáni évek átlagos adataival a különböző növénykultúrákban. A hozamátlagok megállapításánál ugyancsak kiszűrtük az elemi kár miatti hozamkiesést.

A kutatás kezdetén a következő hipotéziseket fogalmaztuk meg:

- A precíziós szántóföldi gazdálkodás a

fő növénykultúráknál (őszi búza, kukorica, őszi káposztarepce, napraforgó, őszi árpa) egyértelmű többlet hozammal rendelkezik a konvencionális műveléshez képest.

- A precíziós gazdálkodást folytató üzemeknél a termelési költség alacsonyabb, mint a hagyományos termesztési technológiát alkalmazóknál.

- A precíziós gazdálkodás jövedelmezőségi előnnyel rendelkezik a hagyományos műveléshez képest.

- A precíziós gazdálkodást folytató üzemek önköltsége alacsonyabb, mint a hagyományos termesztési technológiát alkalmazóké.

A hipotézisek igazolásához alkalmazott számításokat az SPSS program segítségével végeztük. A 17 precíziós üzem által termesztett növénykultúra, illetve a hozzájuk tartozó kontrollüzemek növényei esetében a hipotézisek igazolásához szükséges ismérvekre különböző statisztikai mutatókat vizsgáltunk. Az adatok normál eloszlását Shapiro–Wilk-próbával elemeztük. A normalitásvizsgálat eredménye lehetővé tette a varianciaelemzés elvégzését (ANOVA-teszt), amely során igazolásra kerültek az általunk megfogalmazott hipotézisek.

EREDMÉNYEK

Az általunk végzett vizsgálatok közül háromnál a kontrollcsoport értékeit vetettük össze a 2015. évtől precíziósan gazdálkodók hozamadataival. A precíziósan gazdálkodó üzemek esetében a hozamnövekedés minden növénynél meghaladta az 5 százalékot, legmagasabb értéke az őszi káposztarepce-nél volt 11 százalékkal.

Annál a 17 üzemnél, amelyek legalább három éve áttértek a precíziós gazdálkodásra, a váltás után a kontrollcsoporthoz képest 17 százalékos többlet keletkezett a búzánál, 2-6 százalékos pedig a kukorica és napraforgó esetében. Ezeknél az üzemeknél a technológiai váltás miatt fellépő különbségek markánsabb kidomborítása érdekében tovább szigorítottuk a kontroll-

csoport kiválasztásának feltételeit. Ennek eredményeként a kimutatható különbségek erősödtek, a 17 üzem hozamértékei 2-14 százalékkal múlták felül a kontrollcsoport hozamértékeit az egyes szántóföldi növények esetében. Ezek az eredmények statisztikai módszerekkel is igazolhatók voltak.

A vizsgálat negyedik változatában a hipotézis szintén igaznak bizonyult, ugyanis búza esetében 17, kukoricánál és napraforgónál 8-9 százalékos hozamemelkedés igazolódott.

Összességében a minimum- és maximumértékeket nézve megállapítható, hogy a precíziós gazdálkodást végzők körében a búzánál 7-17 százaléokban, a kukoricánál 2-9 százaléokban, a napraforgónál 6-10 százaléokban emelkedtek meg a hozamok (1. táblázat) a precíziós technológiát alkalmazók körében.

Az eredmények összegzését a termelési értéknél is elvégeztük. A 2. táblázatban jól látható, hogy a termelési értékek valamennyi esetben egyértelműen nőttek. A gazdák várakozásai szerint a termelési érték a precíziós technológiát alkalmazók körében 5-15 százalékkal növekedhet mind az öt nagy szántóföldi kultúránál. Annál a 45 üzemnél, amely legalább egy éve végez precíziós gazdálkodást, a búza, a kukori-

ca, a napraforgó és az őszi árpa termelési értéke 11-16 százalékkal volt magasabb, mint a hagyományos üzemknél. A termelési értéknél jelentkező többlet az őszi káposztarepcénél volt a legmagasabb arányú, 24 százalék a viszonyítási alaphoz képest. A három éve precíziós gazdálkodást végzőknél a termelési érték búzánál 10, kukoricánál 11 és napraforgónál 3 százalékkal nőtt a kontrollcsoporthoz viszonyítva. Ugyanezen üzemek előnye mind a szűkített kontrollcsoporthoz képest, mind pedig a három éve precíziós gazdálkodást folytatókhoz mérten jelentősen nagyobbak bizonyult. A kukorica és a napraforgó esetében 7-13 százalékos statisztikailag is igazolható növekedés mutatható ki, búzánál a precíziós gazdálkodás 8 százalékos termelésiérték-többletet jelentett.

A precíziós gazdálkodást folytató üzemek termelési értékei önmagukhoz képest is javultak, a búza esetében 38, a kukoricánál 42 és a napraforgónál 32 százalékos termelésiérték-emelkedés igazolódott.

Összességében a minimum- és maximumértékeket nézve megállapítható, hogy a precíziós gazdálkodást végzők körében a búzánál 8-38 százalékkal, a kukoricánál 11-42 százalékkal, a napraforgónál 3-32 százalékkal nőtt a termelési érték (2. táblázat).

Hipotézisünk, miszerint a precíziós gaz-

I. táblázat

A precíziós gazdálkodás hozamra gyakorolt hatása

(M. e.: százalék)

Növény	Hipotézis	Kérdőív alapján	Kontrollcsoporthoz viszonyítva			Üzemen belül
		Gazda észlelése	45 üzem (1 év)	17 üzem (3 év)	17 üzem (3 év, kontrollcsoport-szűkítés)	17 üzem (3 precíziós előtti, 3 utáni év)
Őszi búza	Nagyobb	+5 – +15	+7	+17	+14*	+17
Kukorica	Nagyobb	+5 – +15	+9	+2	+2*	+8
Napraforgó	Nagyobb	-5 – +15	+10	+6	+9*	+9
Őszi káposztarepce	Nagyobb	+5 – +15	+11	-	-	-
Őszi árpa	Nagyobb	+5 – +15	+5	-	-	-

Megjegyzés: A csillaggal (*) jelölt értékek statisztikailag is igazolhatók.

Forrás: a kérdőíves értékek és az FADN-adatok alapján készült az AKI Horizontális Elemzési Osztályán

2. táblázat
A precíziós gazdálkodás termelési értékre gyakorolt hatása
 (M. e.: százalék)

Növény	Hipotézis	Kérdőív alapján	Kontrollcsoport-hoz viszonyítva			Üzemen belül
		Gazda észlelése	45 üzem (1 év)	17 üzem (3 év)	17 üzem (3 év, kontrollcsoport-szűkítés)	17 üzem (3 precíziós előtti, 3 utáni év)
Őszi búza	Nagyobb	+5 – +15	+13	+10	+8	+38
Kukorica	Nagyobb	+5 – +15	+16	+11	+13*	+42
Napraforgó	Nagyobb	+5 – +15	+11	+3	+7*	+32
Őszi káposztarepce	Nagyobb	+5 – +15	+24	–	–	–
Őszi árpa	Nagyobb	+5 – +15	+13	–	–	–

Megjegyzés: A csillaggal (*) jelölt értékek statisztikailag is igazolhatók.

Forrás: a kérdőíves értékek és az FADN-adatok alapján készült az AKI Horizontális Elemzési Osztályán

dálkodást folytató üzemeknél a termelési költség alacsonyabb, mint a hagyományos termesztési technológiát alkalmazóknál, az esetek többségében igazolást nyert.

A gazdák várakozásai szerint a precíziós technológia alkalmazása a termelési költségben 5-15 százalékos csökkenést jelent az egyes növénykultúráknál, kivéve a napraforgót. A 45 precíziós gazdálkodást folytató üzem termelési költségének kontrollcsoport-hoz viszonyított alacsonyabb értékét nem tudtuk kimutatni, mivel ezeknél az üzemeknél mind az öt növény esetében 3-23 százalékos termelésiköltség-emelkedés következett be. Ez részben az intenzív gazdálkodásra való áttérés okozta magasabb inputigénynek tulajdonítható. Legnagyobb mértékben, több mint 15 százalékkal a kukorica és az őszi káposztarepce termesztésének termelési költsége nőtt, míg a napraforgó termelési költsége változott legkevésbé (+3 százalék). A második számítási változatban a precíziós gazdálkodást végzők termelési költsége búzánál 1, kukoricánál 5 és napraforgónál 8 százalékkal maradt el a kontrollcsoport-hoz viszonyítva.

Ugyanezen üzemeknél a szűkített kontrollcsoport-hoz viszonyítva az eredménye-

ket a kukorica termelési költségében jelentős különbség nem volt kimutatható a hagyományos üzemekhez képest. Búzánál és napraforgónál a termelési költségek 2-3 százalékkal csökkentek a precíziós gazdálkodást folytatók körében.

A 3. táblázatból látható az is, hogy a precíziós gazdálkodást folytató üzemek termelési költségei önmagukhoz képest jelentősen emelkedtek. Búza esetében 47, a kukoricánál 30 és a napraforgónál 26 százalékos termelésiköltség-bővülés mutatható ki. Itt szintén az optimális technológiára való áttérés okán megnövekedett inputanyagköltség volt meghatározó.

Összességében a minimum- és maximumértékeket nézve megállapítható, hogy a precíziós gazdálkodást végzők körében egyértelműen nem jelenthető ki, hogy a termelési költségek csökkennének, hiszen a búzánál –3 és +47, a kukoricánál –5 és +30, a napraforgónál –8 és +26 százalék között változtak a termelési költségek. Azonban látható az is, hogy ha valaki az áttérést megelőzően extenzív technológiával gazdálkodik, akkor a termelési költségek jóval nagyobb mértékben emelkedhetnek (maximum százalékos értékek), míg az intenzív

3. táblázat

A precíziós gazdálkodás termelési költségre gyakorolt hatása

(M. e.: százalék)

Növény	Hipo- tézis	Kérdőív alapján	Kontrollcsoporthoz viszonyítva			Üzemen belül
		Gazda észle- lése	45 üzem (1 év)	17 üzem (3 év)	17 üzem (3 év, kontroll- csoport- szűkítés)	17 üzem (3 precíziós előtti, 3 utáni év)
Őszi búza	Kisebb	-15 -- -5	+9	-1	-3	+47
Kukorica	Kisebb	-15 -- -5	+23	-5	0	+30
Napraforgó	Kisebb	-15 -- +15	+3	-8	-2	+26
Őszi káposztarepce	Kisebb	< -5	+19	-	-	-
Őszi árpa	Kisebb	-15 -- -5	+9	-	-	-

Forrás: a kérdőíves értékek és az FADN-adatok alapján készült az AKI Horizontális Elemzési Osztályán

technológiát folytatóknál – növénykultúrától függően – a termelési költségek 3-8 százalékkal csökkenhetnek.

Az önköltséggel kapcsolatban azzal az előfeltevéssel éltünk, hogy a precíziós gazdálkodást folytató üzemek önköltsége alacsonyabb, mint a hagyományos termesztési technológiát alkalmazóké, amelyet az esetek többségében igazolni is tudtunk.

Az első számítási változatnál a precíziós gazdálkodást folytató 45 üzem és a kontrollcsoport önköltségadatai között a kukoricánál nem jelentkezett különbség, búzánál és őszi árpánál azonban 6-7, őszi káposztarepcénél 1 százalékos önköltségsökkenést lehetett kimutatni. A 4. táblázatból látható, hogy a precíziós technológiát alkalmazó üzemeknél legjobban a napraforgó önköltsége mérséklődött (-10 százalék).

A három éve precíziós gazdálkodást végzőknél az önköltség búzánál és napraforgónál 17, kukoricánál 13 százalékkal csökkent a kontrollcsoporthoz viszonyítva. A szűkített kontrollcsoporthoz képest is jelentős különbségek adódtak az önköltségben. Búzánál a precíziós gazdálkodás 17 százalékkal alacsonyabb önköltséget jelentett. A kukorica- és a napraforgó-termesz-

tők között 8-14 százalékkal mérsékeltebb önköltségértékek jelentkeztek a hagyományosan gazdálkodókkal szemben, ami statisztikailag is igazolható volt.

A precíziós gazdálkodást folytató üzemek önköltsége a technológiaváltást követően nőtt. Ennek oka leginkább az lehet, hogy a gazdaságok korábban extenzíven gazdálkodtak. A precíziós gazdálkodásra való áttérés intenzív gazdálkodást hozott, ami az inputanyagköltségeket, így az önköltséget is megemelte. Búza esetében 29, kukoricánál 22 és napraforgónál 20 százalékos önköltség-emelkedés történt, vagyis ebben az esetben a hipotézisünk nem igazolódott.

Összességében a minimum- és maximumértékeket nézve megállapítható, hogy a precíziós gazdálkodást végzők körében az önköltség búzánál és napraforgónál akár 17 százalékkal, kukoricánál akár 13 százalékkal csökkenhet, de növekedhet is 20-29 százalékkal.

Hipotézisünk alapján azt vártuk, hogy vizsgálataink a precíziós gazdálkodást folytató üzemek esetében magasabb ágazati eredményt igazolnak a hagyományos termesztési technológiát alkalmazókhöz képest. Az 5. táblázatból leolvasható, hogy ez

4. táblázat
A precíziós gazdálkodás önköltségre gyakorolt hatása

(M. e.: százalék)

Növény	Hipo- tézis	Kérdőív alapján	Kontrollcsoport hoz viszonyítva			Üzemen belül
		Gazda észlelése	45 üzem (1 év)	17 üzem (3 év)	17 üzem (3 év, kontroll- csoport- szűkítés)	17 üzem (3 precíziós előtti, 3 utáni év)
Őszi búza	Kisebb	–	–7	–17	–17*	+29
Kukorica	Kisebb	–	0	–13	–8*	+22
Napraforgó	Kisebb	–	–10	–17	–14*	+20
Őszi káposztarepce	Kisebb	–	–1	–	–	–
Őszi árpa	Kisebb	–	–6	–	–	–

Megjegyzés: A csillaggal (*) jelölt értékek statisztikailag is igazolhatók.

Forrás: a kérdőíves értékek és az FADN-adatok alapján készült az AKI Horizontális Elemzési Osztályán

a várakozásunk a legtöbb esetben teljesült. Ráadásul az is megállapítható, hogy a korábbi tényezőkhöz képest az ágazati eredményeknél jelentkezik százalékosan a legnagyobb előny.

Mivel a kérdőíves felmérésben nem térünk ki az ágazati eredmény kérdésére, ezért a gazdák ágazatonkénti észlelésével nem tudjuk összevetni a számításainkat.

A 45 precíziós gazdálkodást folytató üzem eredményei a kontrollcsoporthoz viszonyítva egyedül a kukorica esetében csökkentek (–17 százalék). Búzánál és napraforgónál a precíziós üzemek 23-28 százalékkal, míg az őszi káposztarepcénél és az őszi árpánál 30-40 százalékkal realizáltak magasabb ágazati eredményt.

A három éve precíziós gazdálkodást végző 17 üzemnél az ágazati eredmény búzánál 44, kukoricánál 59 és napraforgónál 34 százalékkal nőtt a kontrollcsoporthoz képest. A szűkített kontrollcsoporthoz viszonyítva a kukorica és a búza ágazati eredménye 43-44 százalékkal meghaladta a hagyományos üzemekét, ami kukorica esetében statisztikailag is igazolható volt. Napraforgónál az ágazati eredménytöbblet 29 százalék volt a kontrollcsoporthoz viszonyítva.

Az 5. táblázatból leolvasható az is, hogy a precíziós gazdálkodásra áttért üzemek ágazati eredménye búza esetében 133, a kukoricánál 105 és a napraforgónál 52 százalékos növekedést mutatott a technológiaváltást követően. Az ágazati eredmény növekedésére azonban a precíziós technológiára való áttérésen túl számos egyéb tényező is hatással volt. A helyspecifikus technológia előnyeinek számszerűsítésekor ezen tényezők eredményre gyakorolt hatása nem minden esetben volt elkülöníthető a precíziós technológiával elérhető jövedelm-többlettől.

Összességében a minimum- és maximumértékeket nézve megállapítható, hogy a precíziós gazdálkodást végzők körében a kukoricatermesztés kivételével az ágazati eredmények emelkedtek, azaz búzánál 23-133 százaléokban, napraforgónál pedig 28-52 százaléokban növekedtek az ágazati eredmények.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálatok eredményeit összegezve megállapítható, hogy a búza hozamánál 7-17 százalékos, a kukoricánál 2-9 százalékos,

5. táblázat
A precíziós gazdálkodás ágazati eredményre gyakorolt hatása
 (M. e.: százalék)

Növény	Hipotézis	Kérdőív alapján	Kontrollcsoporthoz viszonyítva			Üzemen belül
		Gazda észlelése	45 üzem (1 év)	17 üzem (3 év)	17 üzem (3 év, kontrollcsoport-szűkítés)	17 üzem (3 precíziós előtti, 3 utáni év)
Búza	Nagyobb	–	+23	+44	+43	+133
Kukorica	Nagyobb	–	–17	+59	+44*	+105
Napraforgó	Nagyobb	–	+28	+34	+29*	+52
Őszi káposztarepce	Nagyobb	–	+40	–	–	–
Őszi árpa	Nagyobb	–	+30	–	–	–

Megjegyzés: A csillaggal (*) jelölt értékek statisztikailag is igazolhatók.

Forrás: a kérdőíves értékek és az FADN-adatok alapján készült az AKI Horizontális Elemzési Osztályán

a napraforgónál 6-10 százalékos többlet eredményez a technológiaváltás, miközben a repcénél és az őszi árpánál nem sikerült a rendelkezésre álló adatok birtokában ilyen megállapítást tenni.

A termelési érték tekintetében magasabbak az említett arányszámok, a búzánál 8-38 százalékos, a kukoricánál 11-42 százalékos, a napraforgónál 3-32 százalékos többletérték mutatkozik. A többletértéket jellemző, esetenként széles intervallumokat az magyarázza, hogy a precíziós technológia előnyei nagyban függenek az adott év időjárásától, a termőhelyi adottságoktól, valamint a gazdálkodás színvonalától. A helyspecifikus gazdálkodás előnyei elsősorban a kedvezőtlenebb adottságú időszakokban és heterogén területeken mutathatók ki, ahol a hagyományos műveléssel a hozampotenciálhoz viszonyítva csak korlátozott eredmények érhetők el.

A precízebb technológia, a ráfedés- és kihagyásmentes művelés eredményeként általában véve azt várnánk, hogy az áttéréssel csökken az inputfelhasználás. Vizsgálataink ennek éppen az ellenkezőjét támasztották alá, a hozamokhoz hasonlóan az

inputfelhasználás szintjében is jellemzően többlet mutatkozott. A búzánál –3 és +47 százalék, a kukoricánál –5 és +30 százalék, a napraforgónál –8 és +26 százalék között változott az egy hektárra vetített termelési költség a hagyományos technológiához képest. Azonban fontos hangsúlyozni, hogy ez nem a technológia hiányossága, hanem pontosan a számszerűsített megtérülés melletti intenzitásnövelés eredménye.

Az önköltség tekintetében már valamivel alacsonyabbak a precíziós technológia többletráfordításai, sőt a ráfordítások csökkenése is nagyobb eséllyel következhet be. Ez magától értetődő, hiszen hozamnövekedés történik, amelynek eredménye, hogy a termékegységre eső költség mérséklődik. A búzánál –17 és +29, a kukoricánál –13 és +22, a napraforgónál –17 és +20 százalék közötti különbség mutatható ki a szántásos műveléshez képest.

Amennyiben a ráfordítások növekedését a termelési érték növekedése meghaladja, úgy javul az ágazat jövedelme. A búzánál és a napraforgónál vizsgálataink szerint ez egyértelműen így alakul, előbbinél 23-133 százalékos többletjövedelem, utóbbi-

nál 28-52 százalékkal nagyobb eredmény realizálható. A kukoricánál nem minden esetben következett be jövedelemnövekedés, így itt előfordulhat akár a 17 százalékos kiesés, de akár a 105 százalékkal magasabb jövedelem is.

A precíziós technológia eredményes alkalmazásához nem elegendő a precíziós képességekkel rendelkező erő- és munkagépek beszerzése, illetve a megfelelő inputanyagok felhasználása. Nem homogén technológiáról van szó, amely bármely körülmények között ugyanúgy működik, hanem az egyes technológiai műveleteket a helyi természeti adottságokhoz (pl.: talajadottságok, domborzati viszonyok) szükséges adaptálni. A kívánatos eredmények eléréséhez komoly szakismeretek szükségesek, mindenképpen szaktanácsadás mellett javasolt a technológia bevezetése. A remélt előnyök megjelenése is a technológia megfelelő alkalmazását követően várható.

A technológia hatására növekvő inputfelhasználás – amely a szakirodalommal

egyébként összecsengő megállapítás – magyarázata, hogy Magyarországon az inputfelhasználás szintje egyébként is jellemzően alacsony, így modern művelési módra való áttéréssel a kívánatos hozamok elérése érdekében az inputfelhasználás intenzitását növelni szükséges.

A kutatás során arra a megállapításra jutottunk, hogy jelenleg nincs olyan egységesen kialakult szabályrendszer a technológia alkalmazását illetően, amelyet ha a gazdálkodó adaptál, azzal mindenképpen realizálja a várt előnyöket. Kellő tapasztalat hiányában még nincsenek meg a környezeti és gazdasági optimumok: meddig érdemes növelni az inputanyag-felhasználás mértékét a jobb minőségű talajokon, illetve miként juttassák ki az inputanyagokat a rosszabb termőképességgel rendelkező területekre, azaz növeljék-e az inputok mennyiségét, avagy a minimálisra csökkentsék azt. Az egységes „szabály” kialakítása az elkövetkező kutatások témája.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) AUERNHAMMER, H. (2001): Precision farming – the environmental challenge. *Computer and Electronics in Agriculture*, 30: 31–43. pp. – (2) BLACKSHAW, R. E. – O'DONOVAN, J. T. – HARKER, K. N. – CLAYTON, G. W. – STOUGAARD, R. N. (2006): Reduced herbicide doses in field crops: A review. *Weed Biology and Management*, 6: 10–17. pp. – (3) BORA, G. C. – NOWATZKI, J. F. – ROBERTS, D. C. (2012): Energy savings by adopting precision agriculture in rural USA. *Sustainability and Society*, 2 (22) – (4) CHAVAS, J. P. (2008): A cost approach to economic analysis under state-contingent production uncertainty. *American Journal of Agricultural Economics*, 90 (2): 435–446. pp. – (5) EIP-AGRI (2015): Precision Farming Final Report. – (6) GANDONOU, J. M. – DILLON, C. – HARMAN, W. – WILLIAMS, J. (2004): *Precision farming as a tool in reducing environmental damages in developing countries: a case study of cotton production in Benin*. American Agricultural Economics Association. Annual Meeting. – (7) JACOBSEN, L-B. – PEDERSEN, S. M. – JENSEN, H. G. – KIRKETERP-SCAVENIUS, I. M. (2011): Socioeconomic impact of widespread adoption of precision farming and controlled traffic systems. *Future Farm Project*, 1–24. pp. – (8) LENCSEŠ E. – TAKÁCS I. – TAKÁCS-GYÖRGY K. (2014): Farmers' perception of precision farming technology among Hungarian farmers. *Sustainability*, 6: 8452–8465. pp. DOI 10.3390/su6128452 – (9) LOWENBERG-DEBOER, J. – SWINTON, S. M. (1997): Economics of site-specific management in agronomic crops. In PIERCE, F. J. – SADLET, E. J. (eds.): *The State of Site-specific Management for Agricultural Systems*. Madison WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America and Soil Science Society of America, 369–396. pp. – (10) RIDER, T. W. – VOGEL, J. W. – DILLE, J. A. – DHUYVETTER, K. C. – KASTENS, T. L. (2006): An economic evaluation of site-specific herbicide application. *Precision Agriculture*, 7: 379–392. pp. – (11) SCHIEFFER, J. – DILLON, C. (2014): The economic and environmental impacts of precision agriculture and interactions with agro-environmental policy. *Precision Agriculture*, 16: 46–61. pp. – (12) SINKA A. – MESSTERHÁZI P. Á. (2014): Effects of precision farming in large scale farming practice. *Journal of Central European*

Green Innovation, 2 (4): 119–128. pp. – (13) SINKA A. – TAKÁCSNÉ GYÖRGY K. (2010): A sávpermetezés jelentősége a kukorica gyomszabályozásában. In LUKÁCS G. – SŰRŰ B. (szerk.): *Gazdaságosság és/vagy biodiverzitás*. LII. Georgikon napok kivonatkötete. Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely, 1–10. pp. – (14) SULYOK D. (2005): Különböző talajművelési rendszerek agronómiai és ökonómiai értékelése. *Agrártudományi Közlemények*, 16: 255–258. pp. – (15) TAKÁCSNÉ GYÖRGY K. (2010): Precíziós növénytermelés növényvédőszer használatának gazdasági hatásai. *Gazdálkodás*, 54 (4): 368–376. pp. – (16) TAKÁCSNÉ GYÖRGY K. (2011): *A precíziós növénytermelés közgazdasági összefüggései*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest – (17) TAKÁCSNÉ GYÖRGY K. – SINKA A. – LENCSES E. (2011): A sávpermetezés gazdasági összefüggései – üzemi tapasztalatok alapján. In: LUKÁCS G. (szerk.): *Fenntarthatóság és versenyképesség?* LIII. Georgikon Napok. Kivonatkötet. Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely, 717–731. pp. – (18) TAKÁCSNÉ GYÖRGY K. – SZÉLL E. – LENCSES E. (2009): Kukorica gyomirtási technológiák gazdasági értékelése. *Agrofórum Extra*, 27: 72–75. pp. – (19) WEISS, M. D. (1996): Precision farming and spatial economic analysis: Research challenges and opportunities. *American Journal of Agricultural Economics*, 78 (5): 1275–1280. pp. – (20) WOLF, S. A. – BUTTEL, F. H. (1996): The political economy of precision farming. *American Journal of Agricultural Economics*, 78 (5): 1269–1274. pp.

A közvetlen támogatások szerepe Hajdú-Bihar megyében a szántóföldi növénytermesztés optimalizálásánál

CSSIPKÉS MARGIT

Kulcsszavak: lineáris programozás, jövedelem, variáns, vetésszerkezet.
JEL-kód: Q14.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A szántóföldi növénytermesztés vetésszerkezetének és jövedelmének egyidejű optimalizálására a lineáris programozást célszerű alkalmazni. A módszer segítségével meghatározható egy olyan optimális vetésszerkezet, amely megfelel a zöldítés feltételeinek, továbbá maximálisan kihasználja a támogatási lehetőségeket, így a lehető legnagyobb jövedelmet biztosítja a gazdálkodó számára. Általános céloom az adott üzemméret mellett a lehetséges jövedelem maximalizálása. Első specifikus célkitűzésként a zöldborsó versenyképességét kívánom vizsgálni a többi szántóföldi növényvel szemben a termeléshez kötött ipari zöldségnövény termesztése támogatásának figyelembevételével, illetve annak csökkentett mértékével. Második specifikus céloom a földbérlet gazdaságosságának meghatározása, meghatározott rendelkezésre álló tőke és földbérleti díj mellett. Harmadik specifikus cél a támogatások jövedelemre gyakorolt hatásának meghatározása volt. Mindhárom cél eléréséhez lineáris programozási modellezést használtam fel. A számításaim alapján a következő eredményekre jutottam: A zöldborsó termesztése 50% feletti területi részarányal csak abban az esetben javasolt, ha a termeléshez kötött ipari zöldségnövény termesztésének támogatása (41 603 Ft/ha) nem csökken drasztikusan majdnem nullára hektáronként, továbbá támogatás nélkül az ágazat nagy valószínűséggel elvesztheti versenyképességét. Rendelkezésre álló tőke és biztos támogatások esetén megéri földbérletbe fektetni pénzünk, hiszen 1 millió Ft-os bérleti díj kifizetésével majdnem 4 millió forint többletjövedelem realizálható a nagyobb vetésterület és a támogatások által. Közvetlen támogatások nélkül a szántóföldi növénytermesztés jövedelmezősége közel 60%-kal esik vissza, így a feltételeknek történő megfelelés elengedhetetlen a nagyobb jövedelem elérése érdekében. Fontos leszögezni, hogy a támogatások a gazdaságok fejlesztésére irányulnának, így csak azok lehetnek versenyképesek, akik támogatás nélkül is képesek életben maradni a jövőben.

BEVEZETÉS

Kutatásom témájának a különböző szántóföldi kultúrák termesztésének vetésszerkezet- és jövedelemoptimalizálását választottam egy adott üzemméretre vonatkozóan. Magyarország 4,3 millió hektár szántóterületének mintegy 50%-

án őszi búza és kukorica termelése folyik, további jelentős szereppel bírnak az ipari növények is (napraforgó és zöldborsó), így munkámban az előzőekben felsorolt kultúrák vizsgálatát végeztem el. Az optimális vetésszerkezet meghatározásának jelentősége a Közös Agrárpolitika 2013-as

reformját követően tovább fokozódott, hiszen a közvetlen támogatások keretében bevezetésre került a zöldítés. A támogatások maximális igénybevételéhez több feltételnek is meg kell felelni, így a vetésszerkezet és jövedelem tudományos alapon történő optimalizálása nagyobb gazdaságok esetén elengedhetetlen.

A közvetlen támogatások új rendszerével hazánkban is kötelezően foglalkozni kell, azaz a zöldítési jogcím feltételeit a támogatás igénybevételéhez figyelembe kell venni. Ennek keretében a gazdaságoknak területmérettől függően be kell tartaniuk a diverzifikációra, az ökológiai célterületekre és a gyepmegőrzésre vonatkozó szabályozásokat is, így azok a nagygazdaságok (30 hektár feletti területtel rendelkezők), amelyek korábban kizárólag őszi búzát és kukoricát termesztettek a teljes területükön, már nem felelnének meg a zöldítés feltételeinek, ezáltal jelentős támogatási összegtől esnének el.

A szántóföldi növénytermesztés vetésszerkezetének és jövedelmének egyidejű optimalizálására a lineáris programozást célszerű alkalmazni. A módszer segítségével meghatározható az az optimális vetésszerkezet, amely megfelel a zöldítés (diverzifikáció, ökológiai célterület és gyepmegőrzés) feltételeinek, továbbá maximálisan kihasználja a támogatási lehetőségeket, így a lehető legnagyobb jövedelmet biztosítja a gazdálkodó számára. A lineáris programozás használatával nemcsak a zöldítés feltételei vehetők figyelembe, hanem a közvetlen támogatás keretében nyújtott további támogatások is, mint a területalapú támogatás vagy a termeléshez kötött ipari zöldszén-dioxid-termesztésének támogatása is.

Általában célnak az adott üzemméret tekintetében lehetséges jövedelem maximalizálását tűztem ki, amelyhez több specifikus célt is rendeltem (a zöldborsó versenyképességének vizsgálata a termeléshez kötött ipari zöldszén-dioxid-termesztése támogatá-

sának figyelembevétele mellett; a földbérlet gazdaságosságának meghatározása adott rendelkezésre álló tőke és földbérleti díj mellett; a támogatások jövedelemre gyakorolt hatásának meghatározása).

KÖZVETLEN TÁMOGATÁSOK RENDSZERE

Az Európai Unió Közös Agrárpolitikája (KAP) a gyakorlati tapasztalatok alapján több célt is szolgál, melyek közül a legfontosabb, hogy segíti a termelőket, hogy megfelelő mennyiségű élelmiszerrel láthassák el az Európai Unió tagországainak fogyasztóit. Kiemelt jelentőségűek ezen kívül azon törekvései is, hogy garantálja az élelmiszer-biztonságot, megóvja a termelőket a túlzott áringadozások és a piaci válságok hatásaitól, segíti a gazdaságok korszerűsítési beruházásait, támogatja az életképes, többretű gazdasági tevékenységet folytató vidéki közösségeket, valamint védi a környezetet és gondoskodik az állatok jólétéről (OECD, 2011).

Az Európai Unió Közös Agrárpolitikájának három területe van, amelyek szervesen kapcsolódnak egymáshoz és ezekből tevődik össze a KAP két pillére is. Az I. pillért a piacszerzés és közvetlen támogatás, míg a II. pillért a vidékfejlesztés alkotja. A KAP összköltségvetésén és a tagállamok költségvetésén belül is a legnagyobb pénzügyi kerettel a közvetlen támogatások vannak jelen. A 2014–2020-as új költségvetési periódusban Magyarország számára rendelkezésre álló KAP-forráskeret 12,3 milliárd eurót tesz ki, amelyből a közvetlen támogatásokra fordítható 8,85 milliárd euró (~72%), a vidékfejlesztésre pedig 3,45 milliárd euró (~28%) (Palakovics et al., 2016).

Ezen információkat támasztja alá az Európai Unió egyik tanulmánya is (EU, 2018), miszerint a 2020-ig terjedő időszakban az új KAP több mint 12 milliárd eurót fordít a magyar gazdaságra és a vidéki területek fejlesztésére. Előnynek számít az is, hogy Magyarország rugalmasságot biztosít a köz-

vetlen kifizetésekre és a vidékfejlesztési alkalmazásokra is.

A Közös Agrárpolitika 2015. évi reformja több új feltételt és jogcímet is bevezetett a közvetlen támogatások körébe. Ennek keretében Magyarország a kötelező elemek közül a területalapú támogatást (SAPS), a zöld komponens és a fiatal gazdálkodóknak juttatott támogatást, míg nemzetileg önkéntes elemként a termeléshez kötött támogatást vezette be. Ezekon kívül további önkéntes elemként jelent meg a kisgazdaságok számára egyszerűsített támogatási rendszer, míg a depresszivitás kötelezően alkalmazandó. A továbbiakban azok a támogatási elemek kerülnek bemutatásra, amelyek az általam készített lineáris programozási modell részét képezik.

A területalapú támogatás

Az igénybe vehető területalapú támogatás legalább 1 hektár terület megléte esetén lehetséges, de a minimálisan támogatható parcellaméret 0,25 hektár. A SAPS keretében kifizethető összeg mértéke hektáronként 143 euró. Minden egyéb közvetlen támogatás (zöldítés, termeléshez kötött zöldség-gyümölcs és fehérjenövény támogatása) csak SAPS-jogosult területek után jár (Palakovics et al., 2016).

A zöld komponens

A KAP-reform lényeges eleme a „zöldítés” (hivatalosan „a környezet szempontjából előnyös mezőgazdasági gyakorlatokra nyújtott támogatás”), amely a közjavak előállítását célozza. A zöldítés révén javulhat a környezetvédelem és uniós szinten elősegíti az éghajlat és a környezet szempontjából kedvező mezőgazdasági gyakorlat elterjedését. A zöldítés az alaptámogatással szerves egységet képez, zöldítés csak az alaptámogatás igénylése esetén kérelmezhető, sőt az alaptámogatás igénylésének feltétele – bizonyos kivételektől eltekintve – a zöldítés előírásainak teljesítése (Popp et al., 2016a). A zöldítési támogatásra jogosult területnagyság meghatározásakor az egységes területalapú támogatáshoz megállapított területet kell alapul venni. A zöldítés támogatásának összege 81 euró hektáronként, amely éves kifizetésű, vissza nem térítendő támogatás. A zöldítés alapvetően három különböző gyakorlat összessége. Az első része a terménydiverzifikáció, azaz a növénytermesztés diverzifikálása. Ennek keretében 10 hektár feletti szántóterületen legalább két növénykultúrát kell termeszteni, míg a 30 hektár feletti szántóterületen legalább három növénykultúrát. Két kultúra esetében a legnagyobb területen termesztett növénykultúra a szántóterület legfeljebb 75%-át foglalhatja el (MVH, 2015). Három növénykultúra esetében a szántóterület legfeljebb 75%-át foglalhatja el a két legnagyobb területen termesztett növénykultúra, amelyek együttesen nem haladhatják meg a szántóterület 95%-át (MVH, 2016). A zöldítés második része az ökológiai jelentőségű területek kijelölése.

I. táblázat

A zöldítés feltételei

Szántóterület mérete	Terménydiverzifikáció	Ökológiai célterület	Állandó gyepterület
<10 ha	–	–	Minden állandó gyepterületet meg kell őrizni
10–15 ha	Legalább 2 növénykultúra (legnagyobb növénykultúra a terület legfeljebb 75%-án)	–	
15–30 ha		Szántóterület legalább 5%-ának megfelelő ökológiai célterület kijelölése	
>30 ha	Legalább 3 növénykultúra (legnagyobb növénykultúra a terület legfeljebb 75%-án, a két legnagyobb növénykultúra legfeljebb 95%-án)		

Ennek keretében a 15 hektár feletti szántóterületen legalább 5%-nak megfelelő ökológiai célterületet kell kijelölni. A zöldítés harmadik része az állandó gyepterületek megőrzése, amely során az állandó gyepterületnek minősülő területek mértékét meg kell őrizni. A zöldítés feltételei az 1. táblázatban láthatók.

A termeléshez kötött támogatás

A termeléshez kötött ipari zöldségnövény támogatására való jogosultság feltétele, hogy minimum 0,3 hektáron folyjon a növény termesztése. A támogatás igénybevételéhez meghatározott kultúrák termesztése az irányadó, mint zöldborsó, csemegekukorica, zöldbab, szárazbab, spenót vagy sóska. Ezen kívül meghatározott a hektáronkénti minimális vetőmagmennyiség, illetve a vetőmag beszerzésének számlával történő igazolása (ezek kötelezők). A támogatás mértéke a benyújtott vetésterületek és az adott évben rendelkezésre álló forráskeret alapján kerül meghatározásra, amely hektáronként 2015-ben 164 euró volt (Fodor, 2015).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatom során négy különböző kultúra vetésszerkezetének és jövedelmének optimalizálását végeztem el. Az ezekhez szükséges adatok felhasználása szekunder adatgyűjtéseken alapul.

A modell felépítéséhez a következő adatok kerültek begyűjtésre:

- különböző kultúrák technológiai terve;
- ráfordítások költségei;
- fajlagos hozamok;
- értékesítési árak, illetve a támogatások összege.

A szántóföldi kultúrák technológiai terve és az inputanyagok beszerzési ára, továbbá a gépköltségek Apáti (2016) adatai alapján kerültek összeállításra, amelyre maga a modell is épül.

A fajlagos hozamok meghatározásánál az Agrárgazdasági Kutató Intézet által közölt Hajdú-Bihar megyei éves termésátlagok öt-éves átlaghozamait használtam fel, amelyek a 2. táblázatban láthatók.

Az értékesítési árakra elkészített kalkulációk adatbázisát a Budapesti Értéktőzsde, az Eurostat és a Központi Statisztikai Hivatal adatai adták. A kalkulációim alapján megállapítható, hogy a 2013–2017. évek között a búza értékesítési átlagára 45,7 ezer forint, a kukorica 42,2 ezer forint, a napraforgó 102,6 ezer forint, míg a borsó 106,0 ezer forint volt (1. ábra). Mivel egy értékkel nem szabad jellemezni egy változó értéket, így az értékesítési árakra vonatkozóan 5%-os hibát feltételezve kultúránként meghatároztam egy úgynevezett konfidencia-intervallumot. A konfidencia-intervallum segítségével lehet megadni, hogy a vizsgált adatok egy meghatározott valószínűséget feltételezve az átlagtól milyen határok között mozoghatnak. Vagyis a konfidencia-intervallum a

2. táblázat

A négy vizsgált kultúra termésátlaga Hajdú-Bihar megyében

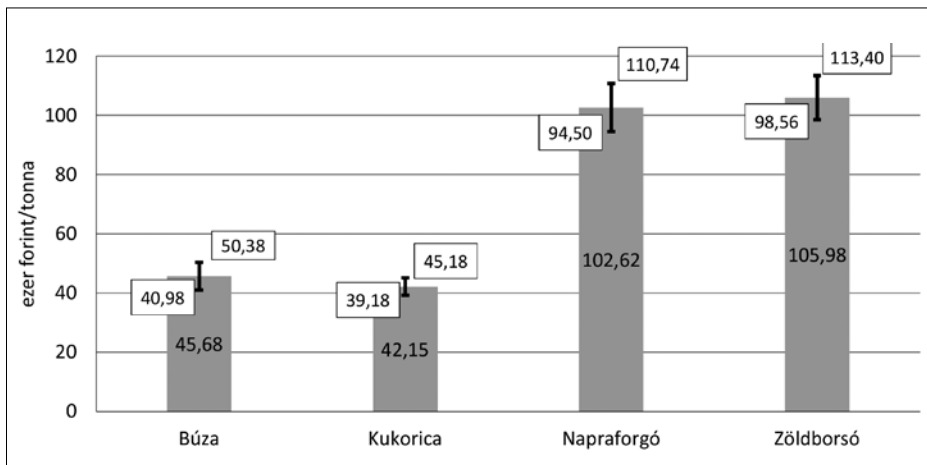
(M. e.: kg/ha)

Évek	Búza	Kukorica	Napraforgó	Zöldborsó
2013	4 700	6 080	2 990	5 210
2014	5 040	6 920	2 870	5 040
2015	5 150	6 070	3 390	5 800
2016	5 470	9 570	3 230	5 790
2017	6 040	8 220	3 360	5 840
Átlag	5 280	7 372	3 168	5 536

Forrás: saját szerkesztés AKI (2018) alapján

I. ábra

A vizsgált négy szántóföldi növény értékesítési árának alakulása, 2013–2017



Forrás: saját szerkesztés BÉT (2018) adatai alapján

következő képlet segítségével határozható meg:

$$\bar{x} - \Delta; \bar{x} + \Delta,$$

ahol \bar{x} az átlagot jelenti, Δ pedig a \pm irányú elmozdulás nagyságát.

Az elmúlt 5 év adatai alapján tehát 5%-os hibát feltételezve (magas biztonsággal) a búza értékesítési ára 40,98–50,38 ezer forint között, a kukoricáé 39,18–45,18 ezer forint között, a napraforgóé 94,5–110,74 ezer forint között, míg a zöldborsóé 98,56–113,4 ezer forint között változott. Mivel az adatbázis alapján a variációs koefficiens értéke (relatív szórás, $\frac{\text{SZÓRÁS}}{\text{ÁTLAG}}$, %) minden növényi

kultúránál 10% alatt volt, így az átlaggal jól lehet jellemezni az adott sokaságokat.

Természetesen a kalkulációk elkészítése során törekedtem arra, hogy a Hajdú-Bihar megyében átlagosnak tekinthető aranykorona-értékkel, illetve átlagos talajadottságú területekkel számoljak. A számításokhoz használt bemeneti adatok mindegyike természetesen a gyakorlati életben használtaknak megfelelő. A termelési szerkezet elkészítésénél minden esetben figyeltem arra, hogy az adott növénytermesztési ágazat csak olyan területre kerüljön, amely

számára megfelelő. Ez jelentette a modellszámításokat követő utókalkulációs tevékenységeket.

Az egyes kultúrák versenyztetéséhez, illetve a jövedelem optimalizálásához az operációkutatás egyik módszerét, a lineáris programozást használtam (Excel program segítségével). A lineáris programozás segítségével adott tevékenységek halmazán belül meghatározható a célfüggvény maximuma vagy minimuma az egyes tevékenységekhez rendelt erőforrások és azok korlátozása mellett, amelynek alapsémája a 3. táblázatban látható.

A szakirodalmi feldolgozás során a lineáris programozás nagyon sok speciális területével találkoztam. Jelen cikkemben a legfontosabb mezőgazdasági, ezen belül pedig a növénytermesztési ágazatokhoz tartozó munkákat kívánom felsorolni, melyek nagy elismerést szereztek a lineáris programozással: *Alford et al. (2004)*; *Audsley (2001)*; *Csáki – Mészáros (1981)*; *Csáki – Varga (1976)*; *Csáki (1969)*; *Csipkés (2011)*; *Dantzig (1963)*, (1973); *Dinya (1978)*; *Ertsey – Kárpáti (1981)*; *Ertsey – Tóth (1985)*; *Ertsey (1974)*; *Ertsey (1986)*; *Hardaker et al. (2004a)*; *Hardaker et al.*

3. táblázat

A lineáris programozási modell alapsémája

	x_1	x_2	x_3	Felhasználás	Reláció	Kapacitás
u_1	TECHNOLÓGIAI MÁTRIX			$*x$	\leq	Értékek
u_2				$*x$	\leq	
u_3				$*x$	\leq	
CF	Célfüggvényértékek (versenyeztetés alapja)			$p*x$	MAX!	
Megoldás	x					

Forrás: saját szerkesztés, 2018

(2004b); Hazell – Norton (1986); Király et al. (1978); Nagy (2009); Tóth (1973, 1978, 1981) és Vinczeffly (1980).

Ezek a kutatók a takarmányfelhasználás, a takarmánytermelés, a komplex vállalati tervek, illetve a növénytermesztési technológiák optimalizálásában, valamint a vállalati tervekészítés automatizálásában végeztek kiemelkedő tevékenységet. Az általuk elkészített modellek alapgondolatát felhasználva készítettem el a saját lineáris programozási modelletem is. Fontos azonban megemlíteni, hogy az operációkutatás (ezen belül a lineáris programozás) csak a döntés-előkészítést segíti, azaz a döntéshozatali folyamathoz nyújt támogatást, de nem feladata magának a döntésnek a meghozatala.

A lineáris programozási modell felépítéséhez első lépésként azonosítani szükséges az egyes tevékenységeket, más néven változókat (x_1, x_2, x_3 stb.), amelyek alapján optimalizálni kívánjuk a célfüggvényt. Az általam alkalmazott modellben a négy kultúra (búza, kukorica, napraforgó, zöldborsó), a parlagoltatás, továbbá az igénybe vehető támogatási jogcímek kerültek meghatározásra változókként.

Második lépésben az egyes tevékenységekhez meg kell határozni a szükséges erőforrásokat (u_1, u_2, u_3 stb.), illetve azok mennyiségét (a_{nm}), amelyeket a technológiai mátrixban szükséges elhelyezni.

A modell célfüggvény sora az egyes változók azon értékeit (p_1, p_2, p_3 stb.) tartalmazhatja, amelyek alapján optimalizálni

kívánjuk a modellt is. Ez a legtöbb esetben valamilyen költség- vagy jövedelemkategorória, jelen modellben az egyes kultúrák hektáronként realizálható fedezeti összege, valamint az egy hektárra jutó támogatások összege.

A kapacitás oszlopba (b_1, b_2, b_3 stb.) az egyes erőforrásokból rendelkezésre álló mennyiséget szükséges meghatározni, ahova nem csak felső értéket, hanem akár minimálisan felhasználandó értéket is meg lehet határozni. A vetésterület kialakításánál a kapacitásértékek a rendelkezésre álló, illetve felhasználandó vagy felhasználható területek nagyságát jelölik.

Azt, hogy a rendelkezésre álló kapacitásból mekkora mennyiség kerül felhasználásra, a „felhasználás oszlop” értékei mutatják meg. Ennek meghatározásához a SZORZATÖSSZEG függvényt kell igénybe venni, ahol a „Tömb1” cellákba az egyes erőforrások és a célfüggvény változók sorát, a „Tömb2” cellába pedig a megoldás sort szükséges fixálva megadni. A modell optimalizálása az Excel program Solver bővítményével lehetséges. Itt kell beállítani a célértéket, a modell célját (esetemben maximális), a bővítményeket és a felhasználás reláció kapacitáskapcsolatát. A Solver bővítményen belül további beállítást igényel a „Nem korlátozott változók nemnegatívva tételének” kijelölése, amely biztosítja, hogy maga a megoldás sor negatív értéket ne vehessen fel, továbbá megoldási módszerként a Szimplex LP kiválasztása történik.

4. táblázat
A szántóföldi kultúrák átlagos értékesítési ára

(M. e.: ezer Ft/tonna)

Év	Búza	Kukorica	Napraforgómag	Zöldborsó
2013	47,75	46,01	99,23	97,80
2014	48,39	39,60	95,92	103,40
2015	48,65	41,79	112,48	112,01
2016	39,96	40,89	105,67	108,80
2017	43,65	42,64	99,79	107,88
Átlag	45,68	42,18	102,62	105,98

Forrás: saját szerkesztés BÉT (2018) és FAOSTAT (2018) adatai alapján

Annak érdekében, hogy az egyes modellek eredményeit értékelni lehessen, Érzékenységmentést hívtam le, amelynek jelentéseit a konkrét eredmények alapján kívánom bemutatni.

EREDMÉNYEK

Anyagomban négy különböző szántóföldi kultúra – búza (B), kukorica (K), napraforgó (N) és zöldborsó (Z) – vetésszerkezet- és jövedelemoptimalizálását végeztem el, ezek mellett a parlagoltatás is megjelent lehetséges zöldítési feltételként. Számításaimban meghatároztam az egyes kultúrák egy hektárra jutó ráfordításszükségeit (inputanyagok, gépi és személyi jellegű ráfordítások), azok mértékegységét és az egységnyi ráfordítás költségeit.

Az egyes kultúrák várható hozamainál Hajdú-Bihar megye 2013–2017 közötti termésátlagainak az átlagát vettem számításom alapjául, amely kiküszöböli az időjárás-változás miatt bekövetkezett szélsőséges értékeket. A búza esetén 5280 kg/ha, kukoricánál 7372 kg/ha, napraforgónál 3168 kg/ha, míg a zöldborsónál 5536 kg/ha a termésátlag, amelyek a 2. táblázat átlag sorában is megtalálhatók. Parlagoltatás esetén nem keletkezik érdemi hozam és bevétel, így az a táblázatban nem került feltüntetésre.

Az egyes kultúrák értékesítési árának meghatározásánál szintén az elmúlt 5 év adatait vettem figyelembe (4. táblázat).

A négy kultúra termesztésére 150 hektár szántóterület áll rendelkezésre, melyet teljes mértékben fel szeretnék használni. Az egyes kultúrák értékesítéséből származó bevételeken túl a közvetlen támogatások keretében lehívható összegeket az 5. táblázat tartalmazza. A területalapú támogatás termelési feltétel nélkül igényelhető, tehát nem kívánja meghatározott növénykultúra termesztését, egy hektárra jutó összege így 32 110 Ft (310 Ft/euró árfolyamot alkalmazva a támogatások esetén).

A zöldítés keretében különböző feltételeknek szükséges megfelelni mind a diverzifikáció, mind az ökológiai célterület kialakításának tekintetében. Az általam alkalmazott modell ezen elvárásokat teljesíti, ezáltal hektáronként 25 110 Ft támogatással lehet számolni, hiszen a parlagon hagyott terület alkalmazásával a minimális területmérték egyszeres szorzófaktorral rendelkezik.

Zöldborsó termelése esetén lehetőség van a termeléshez kötött ipari zöldségnövény termesztéséhez kapcsolódó támogatás igénybevételére, amelynek mértéke a rendelkezésre álló forráskeret és az ipari zöldségnövények országos vetésterületének hányadosával egyezik meg. A 2017. évben ennek mértéke 41 603 Ft volt hektáronként, így a modellemben is ezen értéket vettem számításom alapjául.

Ahhoz, hogy a közvetlen támogatások összegét a SAPS-támogatásra jogosult terü-

A közvetlen támogatások mértéke 2017. évben

5. táblázat

(M. e.: Ft/ha)

Támogatási jogcím	Támogatási összeg
Egységes területalapú támogatás	32 110
Zöldítés parlagoltatással (1-szeres szorzófaktor)	25 110
Termeléshez kötött ipari zöldszén-dioxid-termesztése	41 603

Forrás: Palakovics et al. (2016)

letek teljes egészére igénybe lehessen venni, szükséges a zöldítés feltételeinek betartása, amelyek az 1. táblázatban láthatók.

Természetesen tisztában vagyok a támogatások figyelembevételével azzal, hogy a kérelembevitel tárgyában a termelő csak a támogatás 70%-át kapja meg előlegben, s a végkifizetésre legtöbb esetben csak a tárgyévet követő évben kerül sor. Azonban ha ezeket az információkat be szeretném építeni a modellbe, akkor egy évre vonatkozó modellfuttatást nem lehet elkészíteni úgy, hogy megfelelő eredmény adódjon. Ehhez egy többperiódusú lineáris programozási modellt kellene felépíteni, azonban ezen modell típusnak több output és input részére lenne szükség, mely elkészítése kockázati faktorok miatt nehézkes és nem adna biztos információkat a jövőre vonatkozóan.

Mivel a szántóterület (150 hektár) a jelenlegi modellben meghaladja a 30 hektárt, így mind a diverzifikációnak, mind az ökológiai célterület kialakításának meg kell felelni. Jelen esetben nem áll rendelkezésre állandó gyepterület, így ennek befolyásoló hatásával nem foglalkoztam a modellezés során. Diverzifikáció tekintetében legalább három különböző növénykultúra termesztése kötelező úgy, hogy a legnagyobb területen termesztett növény a szántó legfeljebb 75%-án lehet, míg az első és második kultúra a szántó legfeljebb 95%-át foglalhatja el.

Az ökológiai jelentőségű célterület kialakítása a szántóterület legalább 5%-án kötelező, amely esetben parlagoltatást alkalmaztam, így a SAPS-támogatásra jogosult területekre egyszeres szorzófaktorral rendelkező zöldítési támogatás hívható le.

Fontos megjegyezni, hogy az ökológiai célterületnél alkalmazott kultúra vagy egyéb művelés egyszerre elégíti ki az ökológiai célterület és diverzifikáció feltételeit, így a parlagoltatás is megfelel mint ökológiai célterület és a diverzifikáció harmadik eleme.

A modell elkészítésével célt az volt, hogy meghatározzam azt az optimális vetésszerkezetet, amely a lehető legnagyobb jövedelmet eredményezi 150 hektáron, a támogatások igénybevétele és a feltételek teljesülése mellett.

A lineáris programozási modell elkészítése előtt meghatároztam az egyes kultúrák és a parlagoltatás közvetlen költségeit (szorzatósszeg függvény alkalmazásával), majd pedig a fedezeti összegüket hektárra vetítve, továbbá az egyes támogatási összegeket (6. táblázat). A lineáris programozási modellem célfüggvény-együttható értékeit a bevételekből képezett kategória adta. Tehát a búzánál 113 517 Ft/hektár, kukoricánál 135 152 Ft/hektár, napraforgónál 145 580 Ft/hektár, a zöldborsónál 234 643 Ft/hektár, míg a parlagoltatásnál 26 245 Ft/hektár értékkel kalkuláltam az alapmodellben.

Az 1. modellvariánsban az alapmodell érzékenységmentése alapján csökkentem majd a célfüggvény együttható értékét a zöldborsó esetén.

Az alapmodell

A modell elkészítésénél nyolc különböző változó (oszlop) került bevezetésre, úgymint búza, kukorica, napraforgó, zöldborsó, parlagoltatás és az egyes támogatások, mint

6. táblázat

A fedezeti és támogatási összegek meghatározása 2017. évre

Megnevezés	Búza	Kukorica	Napraforgó	Zöldborsó	Parlagoltatás
Összes közvetlen költség, Ft/ha	184 893	233 041	236 734	450 875	30 975
Hozam, t/ha	5,28	7,37	3,17	5,54	0
Értékesítési ár, Ft/t	45 680	42 183	102 618	105 978	0
Bevétel, Ft/ha	241 190	310 973	325 094	586 694	0
Fedezeti összeg, Ft/ha	56 297	77 932	88 360	135 820	-30 975
Támogatás: Területalapú, Ft/ha	32 110	32 110	32 110	32 110	32 110
Támogatás: Zöldítés parlagoltatással, Ft/ha	25 110	25 110	25 110	25 110	25 110
Támogatás: Termeléshez kötött, Ft/ha	0	0	0	41 603	0
Támogatási összeg, Ft/ha	57 220	57 220	57 220	98 823	57 220

Forrás: saját számítás, 2017

SAPS, termeléshez kötött támogatás, valamint a zöldítés.

A sorok az egyes változókhoz felhasználható területi erőforrásokat adják, valamint azok kapacitásait.

Az összes terület 150 hektárban került meghatározásra, amelyet teljes egészében felhasználtam. A területeken búza, kukorica, napraforgó, zöldborsó termesztésére és parlagoltatásra van lehetőség.

A következő erőforrásként a területalapú támogatás került bevezetésre, amelynek területi mérete megegyezik az összes területtel, továbbá a támogatás igénylése független a termeléstől.

Ahhoz, hogy a zöldítési támogatás feltételeinek megfelelően a modell, ökológiai célterület került kialakításra (parlagoltatás kialakításával), amelynek legalább 5%-nak kell lennie az összes területre vonatkozóan, továbbá a parlagterület elfogadható a diverzifikáció során előírt harmadik kultúrának.

Mivel a diverzifikációt és az ökológiai célterületet is teljesíti a modell, így az erőforrásként bevezetett zöldítési támogatást is igénybe lehet venni az összes terület után.

A termeléshez kötött ipari zöldség támogatását kizárólag azokra a területekre lehet igénybe venni, amelyeken zöldborsó

termelése folyik, így annak területi korlátja a zöldborsó területi erőforrása alapján került áthivatkozásra.

A diverzifikáció előírja, hogy a legnagyobb területen termesztett növény a terület legfeljebb 75%-án termesztendő egyen, ezáltal az összes terület maximum 75%-ában van lehetőség búza, kukorica, napraforgó (Popp *et al.*, 2016b) és zöldborsó termesztésére. További feltételként került bevezetésre, hogy a két legnagyobb területen termesztett kultúra együttes aránya nem haladhatja meg a 95%-ot.

A relációk ezen feltételek mentén kerültek meghatározásra, továbbá a területkapacitások az összes területre vonatkozóan dinamikusan lettek felvezetve a modellbe.

Célfüggvényként a négy kultúra és a parlagterület esetében a hektáronkénti fedezeti összegük, míg az egyes támogatások tekintetében azok hektáronkénti összege került meghatározásra.

A modell elkészítését követően a program megoldását az Excel program Solver bővítményével kaptam meg, melyet a 7. táblázatban foglaltam össze. Az optimális vetésszerkezet a modell futtatását követően: 112,5 hektár zöldborsó, 30 hektár napraforgó és 7,5 hektár parlagterü-

7. táblázat

Az alapmodell felépítése és eredményei

Megnevezés	B	K	N	Z	Parl ^a	Ter.al ^b	Term. köt ^c	Zöld. tám ^d	Felhasználás	Reláció	Területkapacitás
Összes terület	I	I	I	I	I				150,0	=	150,0
Területalapú támogatás						I			150,0	=	150,0
Zöldítés Parlagoztatás (min 5%)					I				7,5	>=	7,5
Zöldítés támogatás								I	150,0	=	150,0
Termeléshez kötött támogatás							I		112,5	=	112,5
Búza (max 75%)	I								0,0	<=	112,5
Kukorica (max 75%)		I							0,0	<=	112,5
Napratorgó (max 75%)			I						30,0	<=	112,5
Zöldborsó (max 75%)				I					112,5	<=	112,5
Búza és kukorica (max 95%)	I	I							0,0	<=	142,5
Búza és napratorgó (max 95%)	I		I						30,0	<=	142,5
Búza és zöldborsó (max 95%)	I			I					112,5	<=	142,5
Kukorica és napratorgó (max 95%)		I	I						30,0	<=	142,5
Kukorica és zöldborsó (max 95%)		I		I					112,5	<=	142,5
Napratorgó és zöldborsó (max 95%)			I	I					142,5	<=	142,5
Fedezeti összeg, támogatás, Ft/ha	113 517	135 152	145 580	234 643	26 245	32 110	41 603	25 110	44 224 877		
Megoldás	0,0	0,0	30,0	112,5	7,5	150,0	112,5	150,0	150,0		
Területmegoszlás	0%	0%	20%	75%	5%	–	–	–	100%		

Megjegyzés: Parl^a = Parlagoztatás; Ter.al^b = Területalapú támogatás; Term.köt^c = Termeléshez kötött támogatás; Zöld.tám^d = Zöldítés támogatás.

Forrás: saját szerkesztés, 2018

let. A program futtatásával kapott bevétel 44,2 millió Ft.

A területalapú és zöldítés támogatására jogosult területek mérete 150 ha, míg a termeléshez kötött támogatásra jogosult terület 112,5 ha, amely a zöldborsó vetésterülete alapján igényelhető.

Ellenőrző cella került bevezetésre a megoldás sor végére, ahol látható, hogy a négy kultúra és a parlagterületek összege pontosan 150 hektár. A vetésterület 75%-án zöldborsó, 20%-án napraforgó, míg 5%-án parlagon hagyott területek lesznek.

Érzékenységmentés 1.

A lineáris program megoldásával egyidejűleg Érzékenységmentés került lekérdészésre, amely két részből áll: a módosuló cellák és a korlátozó feltételek táblázatából. A módosuló cellák táblázata az egyes változókról ad információkat, amelyek a 8. táblázatban láthatók.

A táblázatban a végső végérték a modell megoldás sorával, míg a célérték együttható a célfüggvény sorral egyezik meg. Azok a változók, amelyek nem rendelkeznek végső végértékkel, nem kerültek be a modellbe, így redukált költséggel rendelkeznek. Esetemben a búza nem került be a termelési szerke-

zetbe, redukált költségértékkel rendelkezik, ami 32 063 Ft (a 113 517 Ft-os célfüggvényhez képest túl magas). Kalkulációm alapján több mint 145 ezer Ft-ra kellene a jelenlegi búza célfüggvény értékét növelni, hogy a termelési szerkezetbe bekerülhessen (változatlan maximális célfüggvényérték mellett).

A kukorica szintén nem versenyképes a jelenlegi adatokkal, nem rendelkezik végső végértékkel. Itt a redukált költségérték már jóval alacsonyabb, ami azt jelenti, hogy 10 428 Ft-tal növelve az egy hektárra vonatkozó célfüggvényt, máris bekerülne a termelési szerkezetbe (azaz versenyképes lehetne).

Mivel a napraforgó, a zöldborsó és a parlagon hagyott terület végső végértékkel rendelkeznek, így azok benne vannak az optimális megoldásban. A megengedhető növekedés- és csökkenéértékük arról árulkozik, mennyivel lehet növelni vagy csökkenteni a célfüggvényértéküket, hogy az optimális megoldásban benne maradjanak.

A területalapú támogatás és a zöldítés esetében a megengedhető növekedés és csökkenés is végtelen értéket vett fel, hiszen ezen változók célfüggvényértékének módosulása nincs hatással az egyéb változókra és azok modellben betöltött szerepére.

A termeléshez kötött támogatásnál a

8. táblázat

Az alapmodell érzékenységmentésének módosuló cellái

Név	Végső végérték	Redukált költség	Objektív célegyüttható	Megengedhető növekedés	Megengedhető csökkenés
Búza	0,0	-32 063	113 517	32 063	1E+30
Kukorica	0,0	-10 428	135 152	10 428	1E+30
Napraforgó	30,0	0	145 580	130 666	10 428
Zöldborsó	112,5	0	234 643	1E+30	130 666
Parlagoltatás	7,5	0	26 245	119 335	1E+30
Területalapú támogatás	150,0	0	32 110	1E+30	1E+30
Termeléshez kötött támogatás	112,5	0	41 603	1E+30	130 666
Zöldítés támogatás	150,0	0	25 110	1E+30	1E+30

megengedhető növekedés és csökkenés értéke a zöldborsóval megegyező, hiszen azok megoldásértékének is megegyezőnek kell lennie. Ennek alapján ha a zöldborsó célfüggvényértékét hektáronként 130 666 Ft-tal csökkentjük, akkor azok modellben betöltött szerepe is módosulni fog.

A „Korlátozó feltételek” táblázat (9. táblázat) az erőforrásokról ad információt. A táblázatban szereplő végső végérték a modell felhasználás oszlopával, míg a korlátozó feltételek a területkorlátok oszloppal fog megegyezni. A megengedhető növekedés és csökkenés értéke megmutatja, hogy az egyes erőforrások területkorlátja mennyivel változtatható anélkül, hogy azok modellben betöltött szerepe ne változzon.

Abban az esetben, ha az erőforrás vég-

ső értéke és a korlátozó feltétel értéke megegyezik felső korlátnál, akkor szűk keresztmetszet alakul ki, így árnyékárral rendelkezik majd az erőforrás. Az árnyékár megmutatja, hogy az adott erőforrás kapacitásértékének egy egységnyi változtatásával mennyivel változik a célfüggvény értéke.

Látható, hogy a búza, a kukorica, a napraforgó esetén nem került teljes kihasználásra a terület, így ezeknek a növényeknek a területkapacitását bármennyivel is növelnénk, a célfüggvényértékük nem változna.

A zöldborsónál a 112,5 ha teljes mértékben kihasználásra került, így ha a zöldborsó kultúra területkapacitás értékét 30,0 és 142,5 hektár között ingadoztatnánk, akkor a kapacitás egy egységgel való változtatásával a modell célértéke $\pm 130\,666$ forinttal

9. táblázat

Az alapmodell érzékenységmentésének korlátozó feltételei

Név	Végső végérték	Árnyékár	Feltétel jobb oldala	Megengedhető növekedés	Megengedhető csökkenés
Búza és kukorica	0,0	0,0	142,5	IE+30	142,5
Búza és napraforgó	30,0	0,0	142,5	IE+30	112,5
Búza és zöldborsó	112,5	0,0	142,5	IE+30	30,0
Kukorica és napraforgó	30,0	0,0	142,5	IE+30	112,5
Kukorica és zöldborsó	112,5	0,0	142,5	IE+30	30,0
Napraforgó és zöldborsó	142,5	0,0	142,5	IE+30	0,0
Összes terület	150,0	145 579,9	150,0	0	30,0
Területalapú támogatás	150,0	32 110,0	150,0	IE+30	150,0
Zöldítés parlagoltatás	7,5	-119 334,9	7,5	30,0	0,0
Zöldítés támogatás	150,0	25 110,0	150,0	IE+30	150,0
Termeléshez kötött támogatás	112,5	41 603,0	0,0	IE+30	112,5
Búza	0,0	0,0	112,5	IE+30	112,5
Kukorica	0,0	0,0	112,5	IE+30	112,5
Napraforgó	30,0	0,0	112,5	IE+30	82,5
Zöldborsó	112,5	130 665,8	112,5	30	82,5

módosulhatna anélkül, hogy a zöldborsó modellben betöltött szerepe módosulna.

Azokban az esetekben, ahol két növénykultúra területkapacitása került korlátozásra (búza-kukorica, búza-napraforgó, búza-zöldborsó, kukorica-napraforgó és kukorica-zöldborsó) látható, hogy a meghatározott területkapacitás nem került teljes mértékben felhasználásra, így azok kapacitásértékét bármennyivel is növelve a célfüggvény értéke nem változik.

A napraforgó és zöldborsó esetében teljes mértékben felhasználásra került a területkapacitás, így árnyékárral kellene rendelkeznie. Azonban ebben az esetben nem találunk árnyékárat, ami azt jelenti, hogy nem érdemes további területnövekedést bevezetni a gazdaságban.

Az összes terület erőforrásként is teljes mértékben felhasználásra került. Itt lehetőségként a program csak a területcsökkenést adta meg, mivel további területnöveléssel a jelenlegi erőforrások mellett nem célszerű növelést bevezetni. Ha a területkapacitás értékét egy hektárral csökkentenénk, akkor a maximális célfüggvényértékünk 145 578 Ft-tal csökkenne (maximálisan 30 hektár csökkenés engedélyezett anélkül, hogy a termelési szerkezet ne változzon meg).

Az egyes támogatási jogcímek területe is teljes mértékben felhasználásra került, hiszen az első kettőt csak az összes terület, míg az utolsót a zöldborsó terület felhasználása alapján lehet igényelni.

A parlagoltatás minimum 5%-os területe is teljes mértékben kihasználásra került, így ezen erőforrás is árnyékárral rendelkezik. Érdekesnek tekinthető, hogy a modellfutásnál ez az egyedüli olyan erőforrás, ahol negatív előjelű az árnyékár, ami azt jelenti, hogy minden egyes hektár csökkentésével a modellhez tartozó maximális fedezeti összeg 119 335 Ft-tal nőne.

Modellvariáns 1.

Az első modellvariánsomat a termeléshez kötött támogatás összegével kapcsolatban végeztem el, amely a második specifikus célkitűzéshez kapcsolódik. Ennek keretében megvizsgáltam a termeléshez kötött ipari zöldségnövény termesztésének támogatása és a zöldborsó termelése közötti kapcsolatot, utóbbi versenyképességét csökkentett támogatási összeg mellett. Az alapmodell érzékenységmentéséből látható, hogy amennyiben 130 666 Ft-tal csökkentésre kerül a hektáronkénti támogatás mértéke, az optimális modell is megváltozik. Mivel a termeléshez kötött támogatás csak a zöldborsó vetésterülete után jár, így a célfüggvényérték két helyen változott: zöldborsónál és termeléshez kötött támogatásnál. Mivel a termeléshez kötött támogatás országos vetésterület alapján kerül szétosztásra adott keretösszezből, így akár a valóságban is megvalósulhat a támogatási összeg hasonló csökkentése.

10. táblázat

Az I. modellvariáns felépítése és eredményei

Megnevezés	B	K	N	Z	Parl ^a	Ter.al ^b	Term.köt ^c	Zöld.tám ^d	Felhasználás
Fedezeti összeg, támogatás, Ft/ha	113 517	135 152	145 580	103 977	26 245	32 110	0	25 110	29 212 129
Megoldás	0,0	30,0	112,5	0,0	7,5	150,0	0,0	150,0	150,0
Területmegoszlás	0%	20%	75%	0%	5%	–	–	–	100%

Megjegyzés: Parl^a = Parlagoltatás; Ter.al^b = Területalapú támogatás; Term.köt^c = Termeléshez kötött támogatás; Zöld.tám^d = Zöldítés támogatás.

Forrás: saját szerkesztés, 2018

Az 1. modellvariáns termeléshez kötött támogatásának célfüggvény-együtthatójába hivatkozva a csökkentett támogatási összeget és lefuttatva a Solver bővítményt (változtatlan beállítások mellett) látható (10. táblázat), miként változik az optimális vetésszerkezet és a jövedelem.

Az 1. modellvariáns alapján elmondható, hogy hektáronkénti termeléshez kötött támogatás nélkül a zöldborsó termelésének versenyképessége megváltozik, mivel be sem kerülne a termelésbe. A napraforgó átvette a zöldborsó alapmodellben kapott területmértékét (vagyis a 112,5 ha-t). Ekkor már a kukorica is versenyképesé vált a többi növényi kultúrával szemben, a termelési szerkezetbe 30 hektárral be is került, továbbá megmaradt a parlagon hagyott terület mértéke is 7,5 ha-ral.

A maximális célfüggvényérték a zöldborsó nagy területkiesése miatt 15 millió forinttal csökkent, ami a 150 hektáros mintagazdaságban hektáronként 100 ezer forintot csökkenést jelent az alapmodellhez képest. Vagyis az új termelési szerkezetben a 150 hektár 75%-án napraforgó, 20%-án kukorica termelése ajánlott, míg a fennmaradó 5%-on parlagon hagyott terület lenne.

Érzékenységmentés 2.

Az 1. modellvariáns megoldásával egyidejűleg szintén Érzékenységmentés került lekérdésre. Ebből látható, hogy a búza és a zöldborsó nem került be az optimális megoldásba, a megengedhető növelés és redukált költségértékük nagyon magasnak tekinthető. A búza jelenlegi árát hektáronként 21 635 Ft-tal, míg a kukoricáét 31 175 Ft-tal kellene növelni, hogy versenyképes lehessen a többi szántóföldi kultúrával szemben.

A két termelésbe jutott célfüggvény vizsgálatakor megállapítottam, hogy a kukorica célfüggvénye 113 517–145 586 Ft között változhat anélkül, hogy a termelésben betöltött szerepe megváltozna. A napraforgó célfüggvényértéke a számítások alapján

135 152 Ft-tól bármekkora értéket felvehet, s mégsem fog változni a termelésben betöltött szerepe.

A parlagon hagyott terület megengedhető növelésértéke 108 906 Ft hektáronként, vagyis még ezen értékkel növelve a célfüggvény-együtthatót biztos, hogy versenyképes marad az egyes kultúrákkal szemben.

A területalapú támogatás és zöldítés esetében a megengedhető növekedés és csökkenés is végtelen értéket vett fel, hiszen ezen változók célfüggvényértékének módosulása nincs hatással az egyéb változókra és azok modellben betöltött szerepére.

A modellfuttatás során a búza, a kukorica és a zöldborsó nem használta ki a 112,5 hektáros területet, így ezen növények kapacitásértékét növelve a célfüggvény nem fog változni.

A napraforgó esetében a 112,5 ha teljes mértékben kihasználásra került, így ezen kultúra területkapacitás értékét a megengedhető növekedés és csökkenés intervallumán belül változtatva egy egységnyi változtatásával a modell célértéke 10 428 Ft-tal változna.

Azokban az esetekben, ahol két növénykultúra területkapacitása 95%-ban került korlátozásra látható, hogy a meghatározott területkapacitás csak a kukorica és napraforgó esetében került teljes mértékben felhasználásra, azonban ezek így nem rendelkeznek árnyékárral (azaz nem célszerű a növelés vagy csökkentés a két kultúra összetett feltétele esetén). Ez azt jelenti, hogy azok kapacitásértékét bármennyivel is növelve a célfüggvény értéke nem változna.

Az egyes támogatási jogcímek területe is a termeléshez kötött támogatás kivételével teljes mértékben felhasználásra került.

A parlagoltatás minimum 5%-os területe is teljes mértékben kihasználásra került, így ezen erőforrás is árnyékárral rendelkezik. A kapacitásértékét a megengedhető növekedés és csökkenés értékén belül változtatva a modell célfüggvényértéke 108 907 Ft-tal csökken.

Modellvariáns 2.

A második modellvariáns elkészítésénél megvizsgáltam, miként hat az optimális vetésszerkezetre és a termelés jövedelmezőségére, ha 1 millió Ft rendelkezésre álló tőkéből földbérlet valósul meg. A földbérleti díj meghatározásánál a KSH által közölt 2017. évi Hajdú-Bihar megyei átlagos díjat vettem alapul, amelynek mértéke hektáronként 58 900 Ft volt (*KSH, 2017*).

Ez alapján egy újabb erőforrás került bevezetésre a modellben mint rendelkezésre álló tőke, amelynek felső korlátja 1 millió Ft, továbbá új változóként a „Bérelt föld” került meghatározásra. A modell megoldását követően a 11. táblázatban összefoglalt eredményeket kaptam.

Az eredmények alapján elmondható, hogy az 58 900 Ft-os hektáronkénti földbérleti díj esetén 17 hektár bérletére van lehetőség 1 millió Ft-ból, amely lehetővé teszi a vetésterület és jövedelem növelését, hiszen a 167 hektáros szántóterületen maximálisan elérhető jövedelem 48,2 millió Ft abban az esetben, ha a földbérleti díj mint költség már elszámolásra kerül.

Az egyes kultúrák között a zöldborsó és napraforgó továbbra is vezető szerepet tölt be 125,2 és 33,4 hektár vetésterülettel, emellett a parlagterület mértéke a zöldítésnek való megfelelés miatt 8,3 hektárra növekedett. Megoszlás alapján a zöldborsó a vetésterület 75%-át, a napraforgó a 20%-át, míg a parlagon hagyott terület az 5%-át képviseli, amely így kielégíti a zöldítés feltevéleit. A 17 hektárnyi szántóterület bérletének hatására az elérhető jövedelem az alapmodellhez képest hektáronként majdnem 24 ezer Ft-tal növekedett (összesen majdnem 4 millió forinttal a 167 hektáron).

Érzékenységjelentés 3.

Az alapmodellhez hasonlóan itt sem került be a búza a termelési szerkezetbe. Kalkulációm alapján hektáronként legalább

II. táblázat

A 2. modellvariáns felépítése és eredményei

Megnevezés	B	K	N	Z	Parl ^a	Ter.al ^b	Term.köt ^c	Zöld.tám ^d	Földb.	Felhasználás
Fedezeti összeg, támogatás, Ft/ha	113 517	135 152	145 580	234 643	26 245	32 110	41 603	25 110	-58 900	48 230 522
Megoldás	0,0	0,0	33,4	125,2	8,3	167,0	125,2	157,0	17,0	167,0
Területmegoszlás	0%	0%	20%	75%	5%	-	-	-	-	100%

Megjegyzés: Parl^a = Parlagoltatás; Ter.al^b = Területalapú támogatás; Term.köt^c = Termeléshez kötött támogatás; Zöld.tám^d = Zöldítés támogatás.

Forrás: saját szerkesztés, 2018

el kellene érnie a 145 580 forintos bevételt ahhoz, hogy versenyképes lehessen a többi szántóföldi kultúrával szemben.

A kukorica szintén nem rendelkezik itt sem végső végértékkel, számítások alapján a kukoricának is közel 145 ezer forintos értéket kellene hektáronként elérni ahhoz, hogy versenyképes legyen.

A napraforgó, a zöldborsó, illetve a termeléshez kötött támogatások is végső végértékkel rendelkeznek a modellfuttatás után, így az optimális termelési szerkezetben benne lesznek. Érdekesnek tekinthető, hogy ha a napraforgó célfüggvény-együttható értéke 135 151 és 276 244 Ft között változik, akkor is benne marad a termelési szerkezetben.

A modellfuttatás alapján a parlagon hagyott terület itt is elérte a közel 8 hektáros területi nagyságot, így ezzel is lehet a földhasználat kialakításakor számolni.

Mindhárom támogatásnál a megengedhető növekedés értéke végtelen, vagyis bármennyivel növelve azok célfüggvényértékét, a termelés során igénybe lesznek véve.

A bérelt föld is rendelkezik végső értékkel, így az optimális modell alapján elmondható, hogy megéri földet bérelni. A megengedhető növekedés végtelen értéke arra utal, hogy célfüggvény-együtthatóját bármennyivel is növelve (bérleti díjat csökkentve) az optimális megoldásban szerepelni fog. A hektáronkénti 235 932 forintos megengedhető csökkenésérték megmutatja, hogy a jelenleg 58 900 Ft/ha célfüggvényértéket 294 832 Ft/ha-ra növelve a bérelt föld már nem lenne benne az optimális megoldásban (ekkor már nem éri meg földet bérelni).

További számítások alapján látható, hogy a zöldborsó eddigi 112 hektáros területe megnövekedett 125,2 hektárra, s így kialakult egy szűk keresztmetszet is, azaz a zöldborsó területét egy hektárral növelve 130 666 Ft-os bevételnövekedés lenne indukálható. A maximális területnövekedési lehetőség a kalkulációim alapján 33,4

hektár, amikor még meg lehet mondani a növekedés pontos nagyságát.

Az összes terület mint erőforrás is teljes mértékben felhasználásra került, így egy újabb hektár termelésbe való bevonásával a modell célfüggvényértéke 145 580 Ft-tal nőne.

Az egyes támogatási jogcímek területe is teljes mértékben felhasználásra került, hiszen az első kettőt csak az összes terület, míg az utolsót a zöldborsó terület felhasználása alapján lehet igényelni. A parlagoltatás minimum 5%-os területe is teljes mértékben kihasználódott, így ezen erőforrás is árnyékárral rendelkezik. A kapacitás értékét csökkenteni nem lehet, mert akkor az előírások nem teljesülnének. Növelni azonban 33,4 hektárral lehet, s ekkor hektáronként 119 335 Ft-tal növelhető az alapmodell maximális célfüggvényértéke.

Modellvariáns 3.

A 3. modellvariáns esetében a közvetlen támogatások jövedelemre gyakorolt hatását kívánom megvizsgálni, vagyis hogy mennyire befolyásolja a vetésszerkezetet a közvetlen támogatásoknak történő megfeleltetés, továbbá mennyire jövedelmező a szántóföldi növénytermesztés támogatások nélkül.

A modellvariánsban (12. táblázat) az egyes támogatási jogcímek célfüggvény-együtthatóját nullára redukáltam, továbbá az ökológiai célterület kialakítására vonatkozó minimumkorlátot is kivontam a modellből. Egyedül a diverzifikáció került megtartásra annak érdekében, hogy meghatározható legyen az egyes kultúrák versenyképessége.

Érzékenységjelentés 4.

Az Érzékenységjelentés alapján elmondható, hogy a búza nem rendelkezik végső értékkel, vagyis a közvetlen támogatások nélkül sem kerül be az optimális megoldásba. A magas redukált költségértéke miatt termelésbe való bevonása is nehézkes. A legnagyobb vetésterülettel a modellbe

12. táblázat

A 3. modellvariáns felépítése és eredményei

Megnevezés	B	K	N	Z	Parl ^a	Ter. al ^b	Term. köt ^c	Zöld. tám ^d	Felhasználás
Fedezeti összeg, támogatás, Ft/ha	56 297	77 932	88 360	135 820	-30 975	0	0	0	18 515 002
Megoldás	0,0	7,5	30,0	112,5	0,0	0,0	0,0	0,0	150,0
Területmegoszlás	0%	5%	20%	75%	0%	-	-	-	100%

Megjegyzés: Parl^a = Parlagoltatás; Ter.al^b = Területalapú támogatás; Term.köt^c = Termeléshez kötött támogatás; Zöld.tám^d = Zöldítés támogatás.

Forrás: saját szerkesztés, 2017

a zöldborsó került (112,5 ha), amelynek célfüggvényértékét a számításaim alapján még 47 460 Ft-tal lehetne csökkenteni anélkül, hogy a termelésből kikerüljön.

A napraforgó a második legjövődelmegzőbb a modell alapján, 30 hektárral benne van a termelésben. Helye stabilnak tekinthető, mert kisebb jövődelmegzőzések esetén is benne marad a szerkezetben, mivel értéke több mint 10 ezer forinttal csökkenthető, s majdnem 50 ezer forinttal növelhető anélkül, hogy a termelésben betöltött szerepe változna.

A kukorica itt már bekerült a termelésbe 7,5 hektárral. A közvetlen támogatások nélkül tehát a búzát megelőzve a 3. legjövődelmegzőbb ágazat. A jelenlegi célfüggvényértékét hektáronként 21 635 Ft-tal csökkentve vagy 10 428 Ft-tal növelve is benne marad ugyanezzel a mennyiséggel a termelési szerkezetben.

A parlagon hagyott terület a zöldítés támogatásának igénybevétele és a megfeleltetése nélkül nem került be az optimális megoldásba, hiszen veszteséget termelne.

Az összes terület felhasználásra került a modell futtatásával, s a kapott megoldás alapján a rendelkezésre álló erőforrások további felhasználása mellett 22,5 hektárral lenne célszerű a területet növelni. Ezen növeléssel a maximális célfüggvényérték majdnem 78 ezer forinttal növekedne.

Az egyes kultúráknál 75%-ban maximalizált területkapacitás esetén csak

a zöldborsó került teljes felhasználásra. A zöldborsó területének további növelésével (+22,5 ha) a maximális célfüggvény 47 460 Ft-tal növekszik hektáronként.

KÖVETKEZTETÉSEK

Tanulmányomban a közvetlen támogatások szerepét és hatását vizsgáltam egy szántóföldi kultúra vetésszerkezet- és jövődelmegző optimalizálásának tekintetében. Az alapmodellben 150 hektár területkapacitáson négy kultúra vetésterülete került optimalizálásra fajlagos bevételeik alapján, amely egyidejűleg megfelel a zöldítés által előírt diverzifikáció és ökológiai célterület kialakításával kapcsolatos előírásoknak, továbbá a későbbiekben beépítésre került a területalapú támogatás és a termeléshez kötött ipari zöldség-növény termesztésének támogatása. Az alapmodell és az egyes modellvariánsok vetésterületeinek megoszlását, valamint a realizálható jövedelmet a 13. táblázat tartalmazza.

Az alapmodellnél az optimális megoldásba 112,5 hektárral (75%) a zöldborsó, 30 hektárral (20%) a napraforgó került termesztésbe, illetve 7,5 hektáron (5%) célszerű parlagoltatással foglalkozni. A búza és a kukorica alacsony bevételi lehetőségei miatt, illetve a termeléshez kötött támogatás hiányában nem kerültek be az optimális megoldásba. Ezen vetésszerkezettel és a támogatások igénybevételeivel a célfüggvény értéke 44,2 millió Ft.

13. táblázat
A vetésterületi megoszlások és jövedelmek az egyes modelleknél
 (M. e.: százalék)

Megnevezés	Alapmodell	Modellvariáns		
		1.	2.	3.
Búza	0,0	0,0	0,0	0,0
Kukorica	0,0	20,0	0,0	5,0
Napraforgó	20,0	75,0	20,0	20,0
Zöldborsó	75,0	0,0	75,0	75,0
Parlagoltatás	5,0	5,0	5,0	0,0
Célfüggvény, ezer Ft	44 225	29 212	48 231	18 515

Forrás: saját szerkesztés, 2017

Az első modellvariánsban megvizsgáltam, miként hat a jövedelemre és a vetésszerkezetre a hektáronkénti termeléshez kötött támogatás mértékének csökkentése. Az alapmodell érzékenységmentése alapján hektáronként 130 666 Ft-tal csökkentve a zöldborsó támogatottságát, változni fog a termelési szerkezetben betöltött szerepe. Kalkulációk alapján megállapítottam, hogy a zöldborsó versenyképessége csökkentett támogatás esetén jelentősen csökkenne. Az optimális vetésszerkezet alapján a napraforgó átvenné a 112,5 ha-os területméretet (75%) mint főnövény, majd azt követné a kukorica 30 hektáros területtel (20%), a parlagon hagyott terület mértéke (5%) pedig változatlan maradna. A búza és a zöldborsó nem kerülne be az optimális vetésszerkezetbe. Ezek csak akkor juttathatók be, ha a zöldborsó bevételi kategóriájának és támogatásának mértéke meghaladja azok hektáronkénti bevételösszegét. Ezen vetésszerkezet és a csökkentett támogatás mellett a célfüggvény értéke 29,2 millió Ft lenne, amely majdnem fele az alapmodellnél kapott értéknek.

A második modellvariáns esetén a földbérletben rejülő lehetőséget vizsgáltam 1 millió Ft rendelkezésre álló tőke és 58 900 Ft/ha Hajdú-Bihar megyei átlagos bérleti díj mellett. Az optimális modell alapján megéri a jelenlegi bevételek és támogatások

mellett földet bérelni, hiszen a bérleti díjjal csökkentett célfüggvény értéke magasabb lett, mint az alapmodellnek (4 millió forinttal magasabb). A rendelkezésre álló tőkéből 17 hektáros területbővítés válik lehetővé. Az egyes kultúrák között a zöldborsó továbbra is dominál 125,2 hektáron, míg a napraforgó vetésterülete 33,4 hektárra növekedett. A parlagon hagyott terület mértéke a zöldítés teljesítése érdekében 8,3 hektárra módosult.

A harmadik modellben a közvetlen támogatások nélküli optimális vetésszerkezet és jövedelem maximalizálását vizsgáltam a diverzifikáció alkalmazásával, hiszen a gyakorlati életben 150 hektáros területen már legalább 2-3 kultúra termesztésére kerül sor az áringadozásból fakadó kockázatok mérséklése érdekében. Elmondható, hogy a támogatások nélkül a vetésszerkezet jelentősen átalakul, hiszen a zöldborsó 112,5 hektáros területe mellől a parlagosítás elmarad, s helyére a kukorica kerül be 7,5 hektárral. A termelésbe itt sem került be a búza, kalkulációim alapján a bevételét megközelítőleg 22 ezer forinttal kellene növelni hektáronként, hogy versenyképes lehessen a többi kultúrával szemben. Jelen vetésszerkezettel és a támogatások megvonása esetén a modellvariáns célfüggvényértéke alig haladja meg a 18 millió forintot. Ez az érték az alapmodellhez képest nagyjából

1,5-ször kisebb. Az egyes modellvariánsok és érzékenységmentések alapján három javaslatot fogalmaztam meg a termelők számára:

- A zöldborsó termesztése 50% feletti területi részarányal csak abban az esetben javasolt, ha a termeléshez kötött ipari zöldségnövény termesztésének támogatása (41 603 Ft/ha) nem csökken drasztikusan majdnem nullára hektáronként, emellett támogatás nélkül az ágazat nagy valószínűséggel elvesztheti versenyképességét.

- Rendelkezésre álló tőke és biztos támogatások esetén megéri földbérletbe fektetni,

hiszen 1 millió Ft-os bérleti díj kifizetésével majdnem 4 millió forint többletjövedelem realizálható a nagyobb vetésterület és a támogatások által.

- Közvetlen támogatások nélkül a szántóföldi növénytermesztés jövedelmezősége közel 60%-kal esik vissza, így a feltételeknek történő megfelelés elengedhetetlen a nagyobb jövedelem elérése érdekében. Fontos leszögezni, hogy a támogatások a gazdaságok fejlesztésére irányulnának, így csak az lehet versenyképes, aki támogatás nélkül is képes életben maradni a jövőben.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) ALFORD, A. R. – GRIFFITH, G. R. – CACHO, O. (2004): *A Northern Tablelands Whole-Farm Linear Program for Economic Evaluation of New Technologies at the Farm-Level*. Economic Research Report No.13, NSW Agriculture, Armidale, March – (2) APÁTI F. (2016): *Mezőgazdasági ágazatok gazdaságtana I. előadás*. Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Debrecen, 2016.09.15. – 2016.12.05. – (3) AUDSLEY, E. (2001): *Agricultural mechanisation and automation: Expenditures and returns*. UNESCO Encyclopedia of Life Support Systems (in press) – (4) CSÁKI Cs. (1969): *Mezőgazdasági vállalati távlati tervezés matematikai programozással*. Akadémia Kiadó, Budapest – (5) CSÁKI Cs. – MÉSZÁROS S. (1981): *Operációkutatási módszerek alkalmazása a mezőgazdaságban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest – (6) CSÁKI Cs. – VARGA GY. (1976): *Vállalatfejlesztési tervek lineáris programozási modellje*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 184. p. – (7) CSIPKÉS M. (2011): *Egyes energia-növények gazdasági elemzése, valamint hatásuk a földhasználatra*. Doktori értekezés (DE AGTC). – (8) DANTZIG, G. B. (1963): *Linear Programming and Extensions*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey – (9) DANTZIG, G. B. (1973): *Linear Programming and Extensions*. Princeton University Press – (10) DINYA L. (1978): *Matematikai modellek a mezőgazdasági vállalatok tervezésében és elemzésében*. „Tessedik Sámuel” Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok. Debreceni Agrártudományi Egyetem, Debrecen – (11) ERTSEY I. (1974): *A lineáris programozás alkalmazása a termelőszövetkezetek távlati fejlesztési tervének készítésében*. Doktori értekezés kézirat (Debreceni Agrártudományi Egyetem). 134. p. – (12) ERTSEY I. (1986): Some methodological problems of modelling crop production. *Bulletin for Applied Mathematics*, XLIII. pp. 86. – (13) ERTSEY I. – KÁRPÁTI L. (1981): *Növénytermesztési ágazatok számítógépes interaktív tervezési-elemzési rendszere*. XI. Magyar Operációkutatási Konferencia előadás-kivonatai. Miskolc – (14) ERTSEY I. – TÓTH J. (1985): The application of an automated technological planning system and linear programming in the foundation of decisions relating to the utilization of machines. *Bulletin for Applied Mathematics*, XXXVIII. PAMM's 65th Country Meeting – (15) EU (2018): *CAP in your country*. https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/cap-in-your-country/pdf/te-iy-c-hu_en.pdf [2018.03.20.] – (16) FODOR Z. (2015): *Termeléshez kötött támogatások a kertészeti ágazatban 2015–2020*. Budapest, http://www.nak.hu/images/Kamara/Letoltheto/2015_01_30_NAK_zgy_termkot_tamogatás_AGRomashEXPO.pdf [2017.11.17.] – (17) HARDAKER, J. B. – HUIRNE, R. B. M. – ANDERSON, J. R. (2004a): *Coping with Risk in Agriculture*. 2nd ed. CABI Publishing, Wallingford-Cambridge – (18) HARDAKER, J. B. – RICHARDSON, J. W. – LIEN, G. – SCHUMANN, K. D. (2004b): Stochastic Efficiency Analysis with Risk Aversion Bounds: a Simplified Approach. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 48 (2) 253–270. pp. – (19) HAZELL, P. B. R. – NORTON, R. D. (1986): *Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture*. Macmillan Publishing Company, New York – (20) KIRÁLY E. – SZENTELEKI K. – TÓTH J. (1978): A növénytermelési technológiák automatizált tervezése. *Gazdálkodás*, XXII (10) 25–31. pp. – (21) KSH (2017): *Mezőgazdaság*

gi termőföldárak és bérleti díjak. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/mgfoldarak/mgfoldarak16.pdf>, [2018.03.12.] – (22) MVH (2015): *A Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal 66/2015. (V.14.) számú közleménye az éghajlat és környezet szempontjából előnyös mezőgazdasági gyakorlatokra nyújtandó támogatás kapcsán egyes ökológiai jelentőségű területekkel kapcsolatos tulajdonosi/vagyonkezelői nyilatkozat megtételéről*. https://www.mvh.allamkincstar.gov.hu/documents/20182/211481/66_20150514+K%C3%B6zlem%C3%A9ny/f755d012-b5f8-46e2-b60b-53f29e1aebac [2018.03.20.] – (23) MVH (2016): *Zöldítés Gazdálkodói Kézikönyv*. <http://www.kormany.hu/download/3/41/b0000/zoldites.pdf> [2018.03.20.] – (24) NAGY L. (2009): *A kockázatelemzés néhány lehetősége a növénytermesztés döntéstámogatásában*. Doktori értekezés (Debrecen). – (25) OECD (2011): *Evaluation of Agricultural Policy Reforms in the European Union*. OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264112124-en> – (26) PALAKOVICS SZ. – FODOR Z. – TAKÁCS A. (2016): *Közvetlen támogatások gazdálkodói kézikönyv*. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest, 58. p. – (27) POPP J. – SZAKÁLY Z. – POLERECZKY ZS. – OLÁH J. (2016a): Substitution of soybean with alternative source of protein for feed in the EU. *Hungarian Agricultural Research*, Ministry of Agriculture Hungary, 2016/2. 4–9. pp. – (28) POPP J. – BIRÓ SZ. – RÁCS K. – HAMZA E. – BALOGH P. – OLÁH J. (2016b): *Az EU Közös Agrárpolitikája és a Magyar Vidékfejlesztési Program*. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest – (29) TÓTH J. (1973): *A termelési tényezők felhasználásának optimalizálása a mezőgazdaságban*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest – (30) TÓTH J. (1978): *Mezőgazdasági vállalatok automatizált tervezése. Operációkutatás és számítástechnika a mezőgazdaságban*. 2. Országos Tudományos Konferencia előadás, Debrecen – (31) TÓTH J. (1981): *Mezőgazdasági vállalatok automatizált tervezése*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest – (32) VINCZEFFY ZS. (1980): Lineáris programozási modellépítés módszere a növénytermelés tervezésében. *Gazdálkodás*, XXIV (5) 33–40. pp.

A Gazdálkodás 2000–2014 között megjelent tudományos cikkei a JEL (Journal of Economic Literature) osztályozási rendszerben

HEGYI JUDIT – VINCZE JUDIT – TROJÁN SZABOLCS

Kulcsszavak: Gazdálkodás agrárökonómiai folyóirat, tudományos cikk, JEL osztályozási rendszer, kategóriacsoport.

JEL-kód: Q19.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A *Gazdálkodás* című agrárökonómiai folyóiratban a 2000 és 2014 közötti időszakban megjelent összes tudományos cikk tartalmának vizsgálatát végeztük el. A tudományos közleményeket a JEL (*Journal of Economic Literature*) osztályozási rendszer alapján szisztematizáltuk.

A JEL-rendszerben összesen 20 kategóriacsoport található. A vizsgált időszakban a *Gazdálkodás*ban megjelent cikkek besorolásához 5 kategóriacsoportot használtunk fel, melyek a következők voltak: J (*Labour and Demographic Economics*), N (*Economics History*), O (*Economic development, technological change, growth*), Q (*Agricultural and Natural Resource Economics, Environmental and Ecological Economics*), R (*Urban, Rural, Regional, Real Estate, and Transportation Economics*). Összesen 751 darab tudományos tanulmányt tipizáltunk. Az értékelés eredményessége és egyértelműsége szempontjából egy kód alá azonosítottuk be a tanulmányokat.

A vizsgált 15 évben a legtöbb szakcikk a Q és az R kategóriacsoportban készült. A legmarkánsabban az agrárpiac- és marketing, az agrár- és élelmiszer-politikai és a mikroökonómiai kérdések kerültek kifejtésre. Ezek a témák fedték le az összes tanulmány csaknem felét.

Az elemzés során három ciklusra bontottuk a vizsgálati időszakot, feltételezve, hogy különbség mutatható ki az európai uniós csatlakozás folyamatának összefüggésében. 2000–2004, 2005–2009 és 2010–2014 között a cikkek döntő része az agrár- és élelmiszer-politika, az agrárpiac- és marketing, valamint mikroökonómia területén született, csak a darabszámok mutatnak némi eltérést, nem szignifikáns különbséggel. Jellemző, hogy földtulajdon-, földbirtok- és földhasználati kérdésekkel nagyon kevés tanulmány foglalkozott, az utolsó két ciklusban a legkevesebb a számuk (7 és 6 db mindösszesen).

A közölt tanulmányok kari/intézményi megoszlásánál 4 kar/intézmény (SZIE-GTK, AKI, NYME-MÉK, KRF-GTK) képviseli a tudományos cikkek több mint felét. Az egyszerűs és elsőszerzős teljesítményekben a legaktívabb szerzőknek Popp József, Udovecz Gábor és Magda Sándor bizonyultak.

Vizsgálataink és eredményeink hiánypótlóak, hiszen ilyen jellegű és szintű kategorizálásról nem áll rendelkezésünkre adat- és információállomány az agrár-közgazdaságtan tudományterületén született hazai cikkek vonatkozásában.

BEVEZETÉS, TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Mezőgazdasági Ökonómiai és Üzemszervezési Bizottsága 1957 elején *Erdei Ferenc* elnöklésével határozta el a *Gazdálkodás* szakmai tudományos folyóirat indítását (*Enese, 2007*). A címválasztás nem volt véletlen – írja *Csete és Dimény (2007)* –, „mert ez önmagában is az előző, kereken másfél évtizedtől való gyökeres különbségeket kívánta kifejezni. Azt sugallta, hogy az addigiaktól eltérően a tények ismeretére, összefüggésekre, szabályokra, szakszerűsége, törvényszerűségekre támaszkodva, kalkulálva, mérlegelve szükséges megalapozni a gazdasági döntéseket mind az irányító, mind az üzemi szférában”. A folyóirat megjelenését elősegítette az is, hogy az akkor meghirdetett és változásokat ígérő agrárpolitikai tézisek kedveztek az útkereső tudományos vállalkozásnak. A szerzők szerint évek teltek el, mire a költség, önköltség, jövedelem fogalmak elfogadott kategóriává váltak, a munkaegységet felváltotta a pénzbeli fizetség, működtek a különféle együttműködések, termelési rendszerek, a közös és háztáji gazdaságok integrációi, megjelentek az alaptevékenységen kívüli tevékenységek. A *Gazdálkodás* – a mezőgazdaság „szocialista átszervezésének” folyamata mellett is – megjelenésétől kezdve következetesen támogatta a szakszövetkezeteket, a beszerző-értékesítő szövetkezeteket, felkarolta a helyi kezdeményezéseket, a háztáji fontosságát, a részművelések különféle válfajait és a szaktanácsadást.

A 20. század utolsó harmadában a magyar agrárgazdaságban meghatározó szerep jutott a szövetkezeti szektornak, így érthető, hogy a folyóiratban megjelent több, speciális szövetkezeti problémával foglalkozó írás, közöttük a világra kitekintő is. A tanulmányok nagy része azonban nemcsak a szövetkezeteket szolgálta, hanem

az egész agrárgazdaságot, sőt, utóbb az élelmiszer-feldolgozást magában foglaló élelmiszer-gazdaságot is, amelynek természetes része minden mezőgazdasági termelés (beleértve a Magyarországon korábban is jelentős kistermelést, de a kapcsolódó szolgáltatásokat, a mezőgazdasági bel- és külkereskedelmet is).

Rendszeresen jelentek meg ebben az időszakban a mezőgazdaság ágazatait elemző, átfogó jellegű tanulmányok. Ezek többnyire termelés-szervezési vagy gazdaságpolitikai aktuális eseményekhez kapcsolódtak, de leggyakrabban kutatási (üzemeltetési, munkatani, módszertani) eredmények közlései voltak (*Enese, 2007*).

Az utóbbi 2-3 évtizedben a folyóiratban beható tudományos vita folyt a kedvezőtlen adottságú gazdaságok fejlődési kérdéseiről, a hatékonyságról, a vidékfejlesztésről. Gyakran megjelenő témák közé tartozott a mezőgazdaság-élelmiszeripar-kereskedelem kapcsolatrendszer, az erdőgazdálkodás, a fenntarthatóság, a foglalkoztatás és jövedelmi viszonyok, valamint az EU-csatlakozással, reformokkal kapcsolatos kérdéskörök (*Csete – Dimény, 2007*).

A folyóirat kezdetétől napjainkig az agrárökonómiához kapcsolódó széles szakmai kör lapjává vált, transzmissziós szerepet igyekezett betölteni a tudomány és a termelési, irányítási, vezetési gyakorlat között (*Csete, 2007*).

A tudományos folyóirat egyik szerkesztőbizottsági ülésén vetődött fel az a gondolat, hogy hasznos lenne a folyóiratban megjelenő tudományos tanulmányok tartalmát és a tartalmi szempontból bekövetkező változásokat megvizsgálni. Érdeklődésre tarthat számot, hogy az elmúlt évek világpolitikai, európai uniós folyamatai, a hazai gazdaságpolitika, agrárpolitika változásai és különösen az uniós csatlakozásunk befolyásolták-e, és ha igen, milyen eredménnyel a *Gazdálkodásban* megjelenő publikációk témáját. A folyóirat agrárökonómiai tudományos közéletben betöltött szerepének

igazolása szempontjából is fontosnak véltük az ilyen irányú vizsgálatokból származó eredményeket.

Vizsgálataink előzményének tekinthetjük Mészáros és Forgács (2008) Új utakon az agrárgazdasági kutatások címmel a folyóiratban megjelenő vitaindító cikkét.

Tanulmányukban többek között azt is elemezték, hogy 2002 és 2008 között 11 nemzetközi tanácskozáson (köztük a Nemzetközi Agrárközgazdasági Társaság – International Association Of Agricultural Economists, IAAE és az Európai Agrárközgazdasági Társaság – European Association of Agricultural Economists, EAAE kongresszusain) elhangzott előadások között melyek voltak a leggyakrabban kifejtett témák. A TOP 10 téma között az élelmiszer-kereskedelem (74), a vidékfejlesztés (68), a versenyképesség-termelékenység (55), a környezetvédelem (54), ágazati elemzések (50), a CAP-WTO tárgyalások (44), mezőgazdasági munkaerő (44), biztosítás-kockázat (38), föld- és földhasználat (35) és mezőgazdasági termelés (34) jelentek meg (zárójelben a témák előfordulási gyakorisága, összes előadás száma 996).

Az utóbbi években a hazai gazdasági szakfolyóiratok is használni kezdték a *JEL* (*Journal of Economic Literature*) osztályozási rendszer alapján történő témamegjelölést, amely alkalmas a közgazdaság tudományterületén írt tudományos cikkek osztályozására, illetve kategorizálására. Az alkalmazott szisztémát az American Economic Association alkotta meg 1969-ben. A *JEL* előre meghatározott és kidolgozott jelek rendszerének tekinthető, amellyel valamely információ, illetve tartalom egyértelműen beazonosítható. Ennek a rendszernek a segítségével soroltuk be a szakfolyóirat 2000 és 2014 közötti időszakban megjelent összes szakcikkét (<https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php>).

Részeredményeink már publikálásra kerültek 2016-ban, a gyöngyösi XV. Nemzet-

közi Tudományos Napok keretében (Hegyi et al., 2016).

A vizsgálatainkat és eredményeinket hiánypótlónak tekintjük, hiszen ilyen jellegű – és szintű – kategorizálásról nem áll rendelkezésünkre adat- és információállomány az agrár-közgazdaságtan tudományterületén született hazai tudományos cikkek vonatkozásában. Véleményünk szerint a tudományos közlemények teljes körű állományának felmérésére és annak folyamatos karbantartására a továbbiakban igen nagy szükség van.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tudományos cikkek beazonosítását megalapozó munka a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának Agrár-ökonómiai és Vidékfejlesztési Tanszékén (jogelőd: Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Gazdaságtudományi Intézet) folyt 2015 májusa és augusztusa között. A tanszék azzal a ténnyel büszkélkedhet, hogy a Gazdálkodás folyóirat eddig megjelent összes száma fellelhető a könyvtárában.

A JEL-rendszerben összesen 20 kategóriacsoport található, a tudományos cikkek besorolásához használt általános kategóriák a következők voltak: J (Labour and Demographic Economics), N (Economics History), O (Economic development, technological change, growth), Q (Agricultural and Natural Resource Economics. Environmental and Ecological Economics), R (Urban, Rural, Regional, Real Estate, and Transportation Economics). Az értékelés eredményessége és egyértelműsége szempontjából minden tanulmány csak egy kódot kapott, azt a kódot, amelyiket a legrelevánsabbnak ítéltünk meg. A besorolást háromfős bizottság végezte, ezzel kiküszöbölve a hibás osztályozás lehetőségét. Az internetes felület archívumában fellelhető összefoglalók, valamint az összefoglaló megállapítások, következtetések, javaslatok sok

esetben nem tükrözték teljes mértékben a tartalmat, ezért számos alkalommal a teljes cikk átolvasásra került a kódolás egyértelműsítése érdekében.

A vizsgált időszakban a Gazdálkodásban 751 tudományos tanulmány jelent meg. A besorolásnál csak a tudományos cikkeket vizsgáltuk, nem vettük figyelembe a konferenciákhoz szorosan kapcsolódó kiadványok összefoglalóit, valamint a szemlén és a krónikán belül megjelent anyagokat. (Az elemzésben az angol nyelvű kategóriamegznevezések kerültek feltüntetésre, viszont a közérthetőség érdekében az ábrákon és összefoglalásokban a magyar nyelvre fordított változat szerepel.)

A kategóriákon belüli cikkek számát a mellékletben szereplő 1–3. táblázat tartalmazza.

CÉLOK

A vizsgált időszakot (2000–2014) három ötéves intervallumra bontottuk az európai uniós csatlakozási folyamatot figyelembe

véve. Azt feltételeztük, hogy különbség mutatható ki a ciklusokon belül a folyóirat tartalmi összetételét tekintve.

A következő vizsgálati szempontok alapján értékeltük az eredményeket:

1. a legnagyobb gyakoriságú témák;
2. a három cikluson belül a legrelevánsabb témák és azok ciklusokon belüli megoszlása;
3. a tudományos cikkek intézményenkénti megoszlása;
4. a legaktívabb szerzők.

EREDMÉNYEK

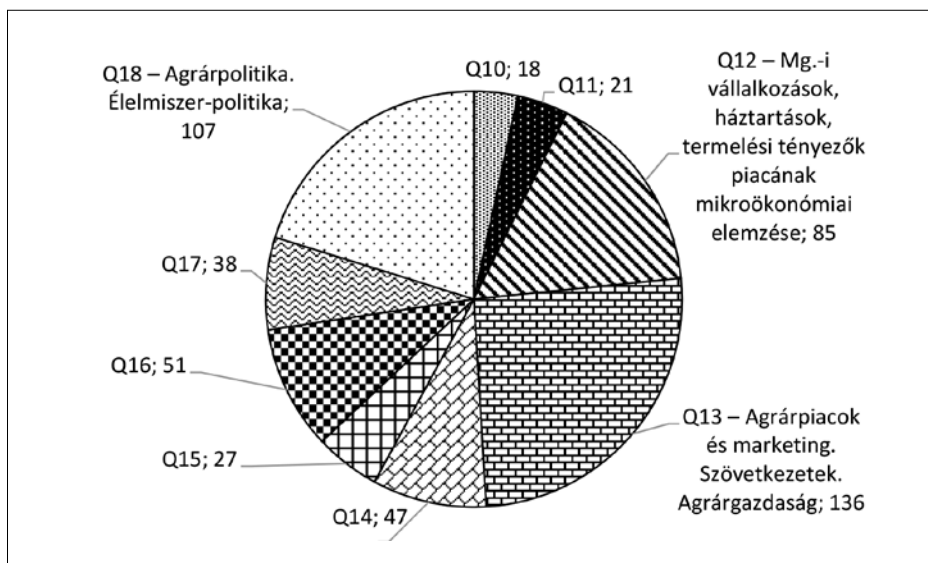
A legnagyobb gyakoriságú témák

A legtöbb szakcikk a Q (624 db) és az R (65 db) témaköreibe került besorolásra. Az ezen felüli cikkállományt – 62 db – a J, N és O kategóriák tartalmazzák.

A Q kategórián belül a Q1 (Agriculture) elsődleges al kategória adja a cikkek 92%-át. A Q1-en belül a legmarkánsabb területet a Q12: Micro Analysis of Farm Firms,

I. ábra

A Q1 kategória megoszlása, db



Jelmagyarázat a mellékletben található I. táblázat szerint.

Forrás: saját vizsgálat, 2015

Farm Households, and Farm Input Markets, Q13: Agricultural Markets and Marketing. Cooperatives. Agribusiness és a Q18: Agricultural Policy. Food Policy képviselte. A 15 év alatt a kategórián belül és összességében is a legtöbb szakcikk Q13-as másodlagos alkategórián belül készült, a Q1-en belül 24%-ot (136 db cikk) képviselt. A második, 100 db fölötti cikkszámú a Q18 alkategória – 107 db –, ez 19%, a harmadik pedig a Q12 terület 85 db cikkel, 15%-kal (1. ábra).

Az *R* kategórián belül az R1 (General Regional Economics) elsődleges alkategória adja a cikkek 78%-át. Az elsődleges alkategórián belül 10 db feletti szakcikk az R11: Regional Economic Activity: Growth, Development, Environmental Issues, and Changes (51%) és az R12: Size and Spatial Distributions of Regional Economic Activity (20%) területén készült el (2. ábra).

A legrelevánsabb témák a ciklusokon belül

A *Q* kategórián belül 2000–2004 között a legtöbb szakcikk (51 db) a Q18: Agricultural

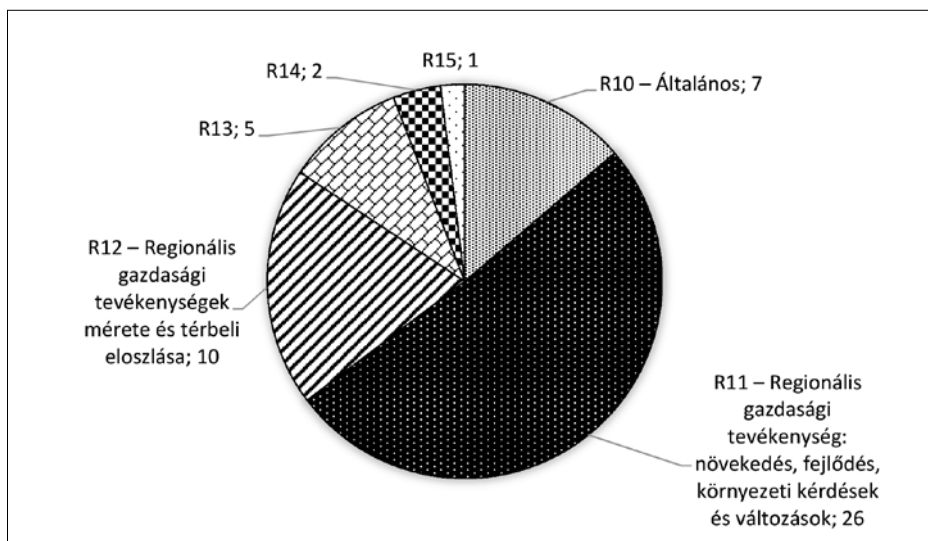
Policy, Food Policy területén született, ezt követte a Q13: Agricultural Markets and Marketing (46 db), a Q12: Micro Analysis of Farm Firms, Farm Households, and Farm Input Markets, (41 db) és a Q15: Land Ownership and Tenure, Land Reform, Land Use, Irrigation, Agriculture and Environment (14 db).

A 2005 és 2009 közötti időszakban a vezető terület a Q13: Agricultural Markets and Marketing (46 db) alkategória, ezt követi a Q18: Agricultural Policy, Food Policy (29 db), majd a Q12: Micro Analysis of Farm Firms, Farm Households, and Farm Input Markets (27 db), és az előző vizsgálati ciklushoz hasonlóan a földtulajdon, földbirtok és földhasználati kérdések (Q15: Land Ownership and Tenure, Land, Reform, Land Use, Irrigation, Agriculture and Environment) csak nagyon kevés szerzőt motiváltak, összesen 7 db cikk született.

A 3. vizsgálati időszakban (2010–2014) a sorrend hasonló képet mutat az előző időszakokkal, csak a darabszámok mutatnak kismértékű változást (Q13: Agricultural

2. ábra

Az R1 kategória megoszlása, db



Jelmagyarázat a mellékletben található 2. táblázat szerint.

Forrás: saját vizsgálat, 2015

Markets and Marketing 44 db; Q18: Agricultural Policy, Food Policy 27 db; Q12: Micro Analysis of Farm Firms, Farm Households, and Farm Input Markets 17 db), és a földtulajdon, földbirtok, valamint földhasználat ismét zárja a sort, mindösszesen 6 db cikkel. A ciklusokon belüli évenkénti adatokat a 3–5. ábrák szemléltetik.

A legtöbb publikáció az *R* kategórián belül a 2000–2004 közötti időszakban jelenik meg, ez az általános kategórián belüli 80%-ot jelenti a teljes vizsgálati időszak alatt. Ennek döntő részét az R11: Regional Economic Activity: Growth, Development, Environmental Issues, and Changes, R12:

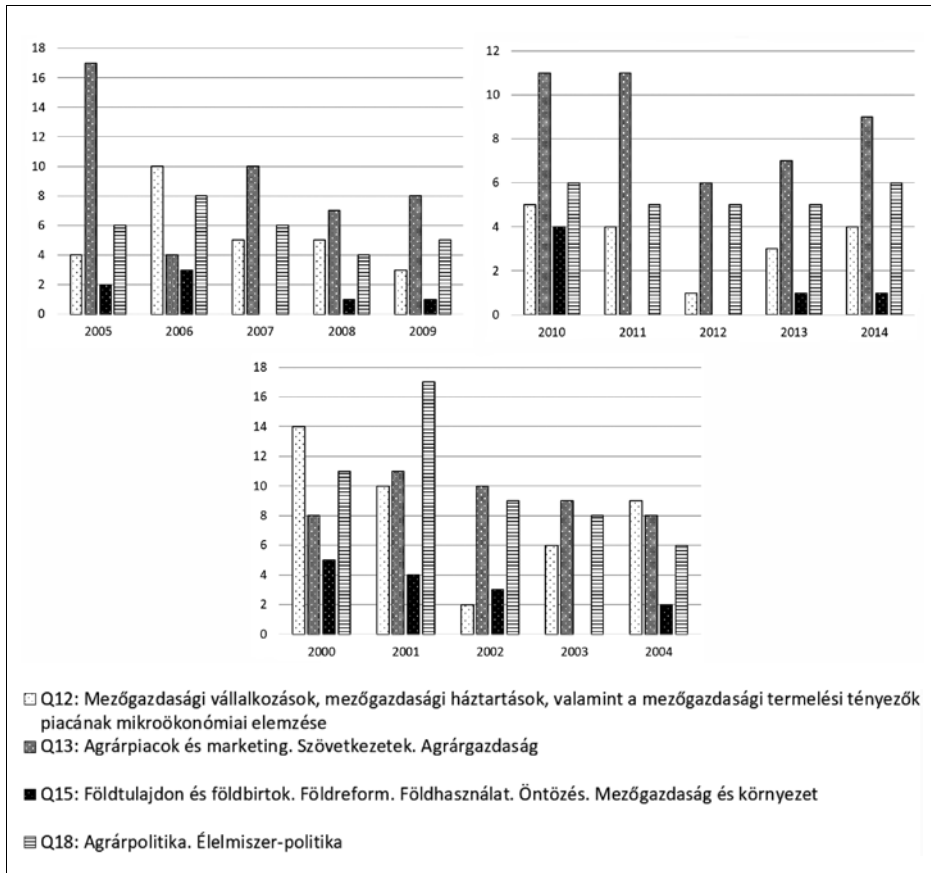
Size and Spatial Distributions of Regional Economic Activity és az R13: General Equilibrium and Welfare Economic Analysis of Regional Economies alkategóriák fedik le, ami tükrözi a téma relevanciáját az EU-csatlakozás előtti felkészülési időszakban.

A tudományos cikkek intézményenkénti megoszlása

A közölt tanulmányok intézményenkénti megoszlásának elemzésekor igyekeztünk a karok/intézmények, egyéb kutatói műhelyek névváltoztatási folyamatait is figyelembe venni. (A 6. ábrán a vizsgálat

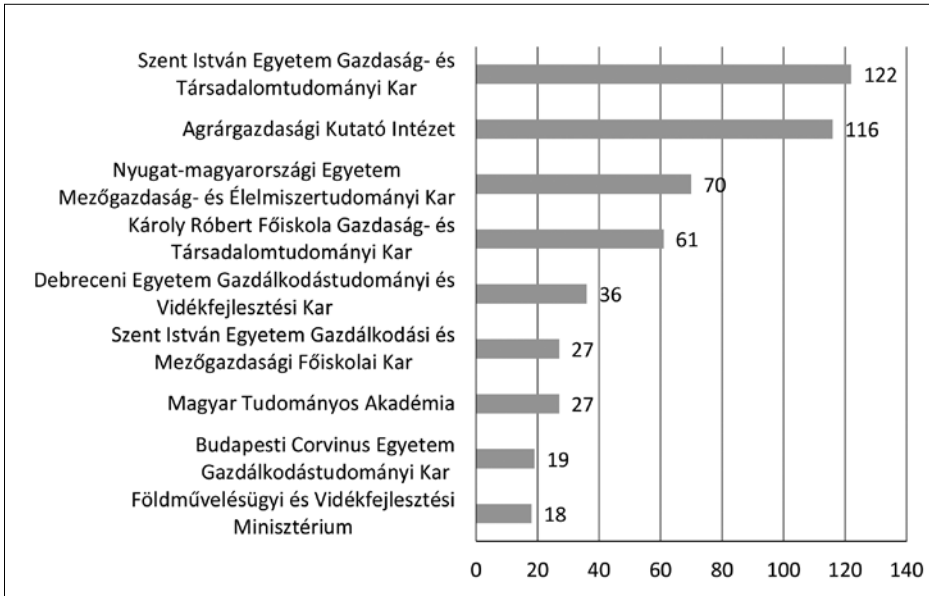
3–5. ábra

Ciklusokon belüli alkategóriák megoszlása



6. ábra

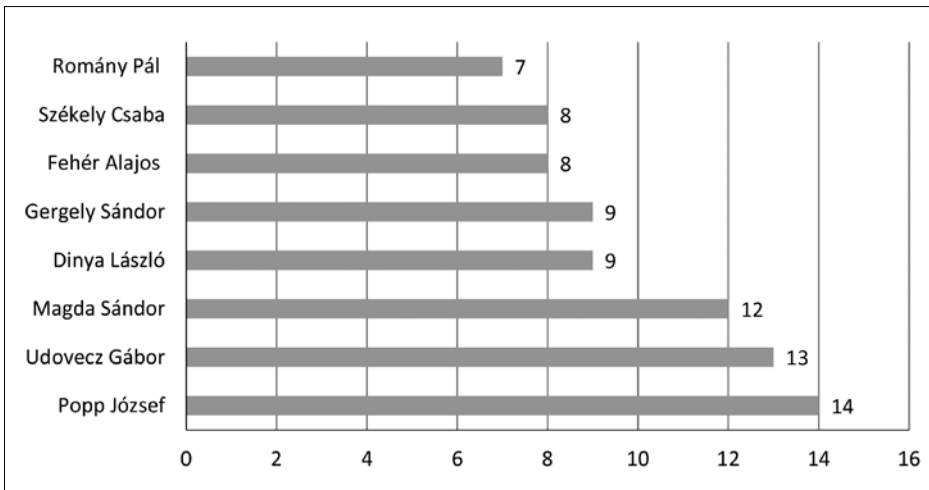
Megjelent tudományos cikkek intézményenként, db



Forrás: saját vizsgálat, 2015

7. ábra

Tudományos cikkek egyszerűsítőként és első szerzőként jegyezve, db



Forrás: saját vizsgálat, 2015

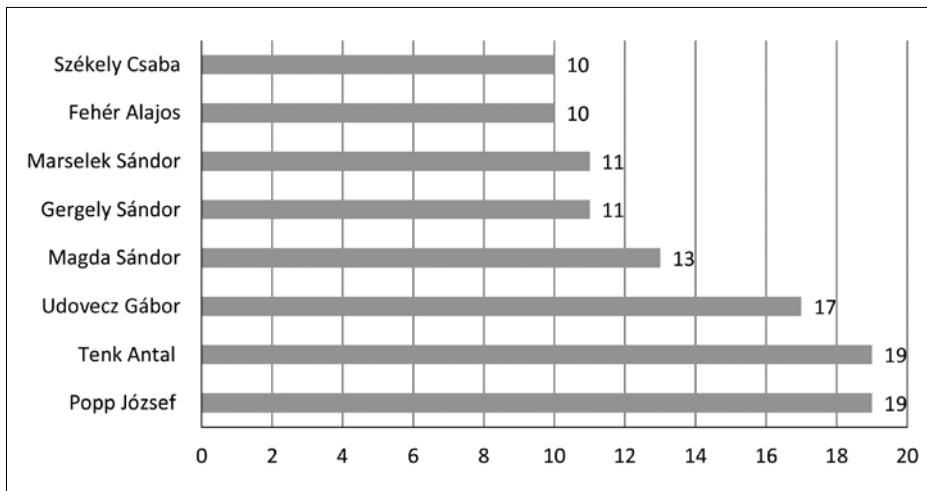
idején aktuális intézményi rövidítések szerepelnek.)

A 15 év alatt a legtöbb tudományos szakcikket a SZIE-GTK munkatársai írták, 122

db-ot; második helyen az AKI áll 116 db tanulmánnyal, a dobogó harmadik helyét pedig az NYME-MÉK (SZE-MÉK) foglalja el 70 db-bal. A negyedik legtöbb cikket a

8. ábra

Szerzők megjelenésének gyakorisága a cikk jegyzői között, db



Forrás: saját vizsgálat, 2015

KRF-GTK munkatársai (61 db) írták. Az első négy helyen álló intézmény lefedi az összes vizsgált publikáció 50%-át.

A legaktívabb szerzők meghatározása

A szerzői aktivitás mérése során az egy-szerzős és elsőszerzős teljesítmények között a legaktívabb szerzők *Popp József* 14 db, *Udovecz Gábor* 13 db és *Magda Sándor* 12 db szakcikkkel. 6 feletti egyszerezős és elsőszerzős cikk jelent meg *Romány Pál*, *Székely Csaba*, *Fehér Alajos*, *Gergely Sándor* és *Dinya László* jegyzése alatt (7. ábra). (A vizsgált időszak alatt *Popp József* és *Udovecz Gábor* az AKI vezetői, *Magda Sándor* a Károly Róbert Főiskola rektora, *Udovecz Gábor* és *Magda Sándor* egyben szerkesztőbizottsági tagok is.)

A szerzői aktivitást olyan módon is megvizsgáltuk, hogy egy szerző – a cikk szerzői között bármely helyen – milyen gyakorisággal szerepel. A legtöbbször szereplő cikkírók a 8. ábrán kerültek feltüntetésre. Új szereplőként került be a legaktívabb szerzők közé *Tenk Antal* és *Marselek Sándor*.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

A JEL osztályozási rendszer alkalmas volt a *Gazdálkodás* agrárökonómiai folyóiratban az agrár-közgazdaságtan területén íródott tudományos cikkek osztályozására, illetve kategorizálására. A JEL-rendszerben összesen 20-féle általános kategória található, melyből a vizsgálatához 5-félét használtunk fel.

A vizsgált időszakban összesen 751 darab tudományos munkát tipizáltunk, melynek 83%-a Q, azaz a mezőgazdasági és természeti erőforrás ökonómiai témákat fogta át.

A legnagyobb gyakorisággal rendelkező alkategóriák meghatározása vonatkozásában a Q kategórián belül a Q1 Mezőgazdaság elsődleges alkategória adta a cikkek 92%-át. A tanulmányok jelentős része a Q1 alkategórián belül mikroökonómiai, agrárpiacok és marketing, valamint agrár- és élelmiszer-politikai témában született. A 15 év alatt a kategórián belül – és összességében is – a legtöbb szakcikk a Q13-as alkategóriában (agrárpiacok és marketing) készült.

A 2000 és 2004 közötti (EU-csatlakozás)

zást megelőző) időszakban 3 téma kapott – hasonló gyakorisággal – kiemelt jelentőséget: az agrár- és élelmiszer-politika; az agrárpiacok, szövetkezesek, agrárgazdaság; valamint az agrárvállalkozásokkal kapcsolatos mikroökonómiai elemzések. 2005 és 2009 között a tanulmányok döntő többsége az agrárpiacok és marketing-szövetkezés-agrárgazdaság témákban jelent meg, ami jelzi az uniós piacokhoz való adaptáció kutatási területekre gyakorolt hatását. Jelentős csökkenést mutat viszont – az előző ciklushoz képest – a mikroökonómiai elemzésekkel (41-ről 27-re), valamint a földbirtokkal, földhasználat (14-ről 7-re) foglalkozó szakcikkek száma. A 3. vizsgálati időszak (2010–2014) témái hasonló sorrendet mutatnak az előző cikluséhoz, az arányok szempontjából azonban csökkenést láthatunk az egyéb – pénzügyi, kereskedelmi, agrárinnovációs – témájú tanulmányok számának növekedésével szemben.

A tanulmányok csaknem felét négy intézmény jegyzi: a SZIE-GTK, az AKI, az NYME-MÉK és a KRF-GTK, a legaktívabb szerzők között pedig Popp Józsefet, Tenk Antalt, Udovecz Gábort és Magda Sándort találjuk.

A folyóirat is bevezette 2015-től a tudományos cikkek szerzők általi JEL-kódos kategorizálását, ami a további elemző munka számára még pontosabb eredményeket adhat.

Informatív jelleggel megvizsgáltuk az első kódolt számtól (2015. 2. szám) a 2017. 2. számig bezárólag a tudományos cikkek

szerzők általi besorolását. Az eredmények nem túl meglepőek, hiszen a cikkek legnagyobb számban a Q13-as, agrárpiac- és marketing területen születtek (19 db).

Ennek kevesebb mint fele (8 db) Q18-as, Agrár- és élelmiszer-politika témájú, harmadik helyen pedig a Q12-es mikroökonómiai (Micro Analysis of Farm Firms, Farm Households, and Farm Input Markets) terület áll. A földtulajdon, földhasználat, földbirtokkal foglalkozó témák 6 db szakcikkkel csúsztak le a dobogóról. Tehát az agrárpiacokkal, agrármarketinggel foglalkozó tudományos téma az eddigi vezető pozícióját megtartva még inkább felülreprezentált a vizsgált időszakhoz képest.

Eredményeink alapján a kutatók számára – a JEL-rendszerhez illeszkedően – a következő témákra teszünk javaslatot, amelyek segíthetik a Gazdálkodás folyóirat változatosságát és időszerűségét, egyben fontosak lehetnek az agrárközgazdászok és a gyakorlat számára egyaránt:

- a Q (Mezőgazdasági és természeti erőforrások ökonómiája) kategórián belül a nemzetközi kereskedelemmel, a megújuló erőforrásokkal és a környezet-gazdaságtannal (környezetszennyezés, éghajlatváltozás, technológiai innováció, ökológiai gazdaságtan) foglalkozó tanulmányok;

- az R (Város-, vidék-, ingatlan- és közlekedés-gazdaságtan) kategórián belül a regionális gazdasági tevékenységek, területhasználat, a regionális munkaerőpiac átfogó témákon belüli szakcikkek.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) Csete L. (2007): A Gazdálkodás következő ötven éve elé. *Gazdálkodás*, 51 (1): 1–2 pp. – (2) Csete L. – Dimény I. (2007): A Gazdálkodás fél évszázada. *Gazdálkodás Jubileumi Évkönyv. 1957–2007*. 17–18. pp. – (3) Enese L. (2007): A Gazdálkodás első évtizedéről. *Gazdálkodás Jubileumi Évkönyv. 1957–2007*. 7–13. pp. – (4) Hegyi J. – Vincze J. – Troján Sz. (2016): A Gazdálkodás 2000–2014 között megjelent tudományos cikkei a Jel (*Journal of Economic Literature*) osztályozási rendszerében. In Takácsné György K. (szerk.): *Innovációs kihívások és lehetőségek 2014–2020 között*. XV. Nemzetközi Tudományos Napok konferenciakiadvány. 665–672. pp. – (5) <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php>. – (6) Mészáros S. – Forgács Cs. (2008): Új utakon az agrárgazdasági kutatások. *Gazdálkodás*, 52 (4): 334–350. pp.

MELLÉKLETEK

I. melléklet

Q. Agricultural and Natural Resource Economics • Environmental and Ecological Economics, db

Q01	Sustainable Development	21
Q02	Commodity Markets	5
Q1	Agriculture	
Q10	General	18
Q11	Aggregate Supply and Demand Analysis • Prices	21
Q12	Micro Analysis of Farm Firms, Farm Households, and Farm Input Markets	85
Q13	Agricultural Markets and Marketing • Cooperatives • Agribusiness	136
Q14	Agricultural Finance	47
Q15	Land Ownership and Tenure • Land Reform • Land Use • Irrigation • Agriculture and Environment	27
Q16	R&D • Agricultural Technology • Biofuels • Agricultural Extension Services	51
Q17	Agriculture in International Trade	38
Q18	Agricultural Policy • Food Policy	107
Q19	Other	19
Q2	Renewable Resources and Conservation	
Q20	General	3
Q22	Fishery • Aquaculture	1
Q23	Forestry	3
Q24	Land	1
Q26	Recreational Aspects of Natural Resources	3
Q3	Nonrenewable Resources and Conservation	
Q31	Demand and Supply • Prices	1
Q34	Natural Resources and Domestic and International Conflicts	1
Q4	Energy	
Q42	Alternative Energy Sources	5
Q43	Energy and the Macroeconomy	1
Q5	Environmental Economics	
Q51	Valuation of Environmental Effects	7
Q52	Pollution Control Adoption and Costs • Distributional Effects • Employment Effects	3
Q54	Climate • Natural Disasters and Their Management • Global Warming	5

Q56	Environment and Development • Environment and Trade • Sustainability • Environmental Accounts and Accounting • Environmental Equity • Population Growth	2
Q57	Ecological Economics: Ecosystem Services • Biodiversity Conservation • Bioeconomics • Industrial Ecology	10
Q58	Government Policy	3

2. melléklet

R. Urban, Rural, Regional, Real Estate, and Transportation Economics, db

R00	General	1
R1	General Regional Economics	
R10	General	7
R11	Regional Economic Activity: Growth, Development, Environmental Issues, and Changes	26
R12	Size and Spatial Distributions of Regional Economic Activity	10
R13	General Equilibrium and Welfare Economic Analysis of Regional Economies	5
R14	Land Use Patterns	2
R15	Econometric and Input–Output Models • Other Models	1
R2	Household Analysis	
R20	General	3
R21	Housing Demand	1
R23	Regional Migration • Regional Labor Markets • Population • Neighborhood Characteristics	4
R5	Regional Government Analysis	
R58	Regional Development Planning and Policy	5

3. melléklet

Other Categories, db

J4	Particular Labor Markets	
J43	Agricultural Labor Markets	22
N5	Agriculture, Natural Resources, Environment, and Extractive Industries	
N50	General, International, or Comparative	8
N54	Europe: 1913	6
N55	Asia including Middle East	4
O1	Economic Development	
O13	Agriculture • Natural Resources • Energy • Environment • Other Primary Products	12
O18	Urban, Rural, Regional, and Transportation Analysis • Housing • Infrastructure	10

Huszonegyedik századi kihívások a vezetőkkel szemben

NEMES FERENC

„Aki vezet, olyan legyen,
mint aki szolgál.”
(Lukács 22,26)

Kulcsszavak: kulturális sokszínűség, demográfiai és generációs problémák, érzelmi intelligencia, stratégiai utódlástervezés.

JEL-kód: J20.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Napjainkra óriási fordulat következett be az emberi erőforrás-gazdálkodás (HRM) helyének és szerepének megítélésében. Míg az ezredfordulót megelőzően még arról kellett meggyőzni a szervezetek vezetőit, hogy a HRM nem értékelvonó, hanem értéknövelő tevékenység, addig mára már bebizonyosodott, hogy a gazdasági fejlődés elsődleges forrása nem a pénz, a tőke, hanem az emberi erőforrás és a vele való gazdálkodás. Ebből adódóan a 21. század azon kihívásainak, melyeket a cikk szerzője szedett csokorba, csak azok a szervezetvezetők lesznek képesek megfelelni, akik stratégiai partnerként kezelik a HRM szakembereit és helyet biztosítanak nekik annál az „asztalnál”, ahol a szervezetük jövőjét és saját sikereiket meghatározó döntések születnek. Ehhez azonban nemcsak a szervezetek vezetésében, hanem az emberi erőforrás-gazdálkodás rendszerében is szemléletváltásra van szükség.

A szerző – a teljesség igénye nélkül – igyekszik számba venni századunknak a vezetőkkel szemben támasztott néhány jelentősebb kihívását, úgymint globalizáció, kulturális sokszínűség, demográfiai és generációs problémák, stratégiai utódlástervezés és tehetséggondozás, innováció, tudásorientált emberi erőforrás-gazdálkodás stb. Mindeközben nemcsak a kihívások okozta nehézségekre hívja fel a figyelmet, hanem javaslatot is tesz azok megelőzésére, illetve kezelésére, melyben kulcsszerep hárul a HR-re, mint a csúcsetvezetők stratégiai partnerére.

BEVEZETÉS

A 21. századdal a turbulens és a gyökerig hatoló változások korába léptünk. Olyan változásokba, amelyek nemcsak gyorsak, váratlanok és kiszámíthatatlannak, hanem mélyrehatóak és olykor megrendítőek is. Olyanok, amelyek rendkívül változatos formákban és méretekben jelentkeznek, s minden eddiginél nagyobb

bizonytalansággal és kockázattal járnak a szervezetek vezetésében. „Ez nem az, ami a múltban normálisnak számított. Ez az új normalitás” – állítja Philip Kotler és John A. Caslione szerzőpáros a *Kaotika* című könyvében (Kotler – Caslione, 2011:16). Merthogy amíg a múltban a szervezetek életterét jelentő társadalmi-gazdasági és politikai környezetben a több éven át tartó, nagy horderejű kilengések – átlagosan öt-

hét éves fellendülések és tíz-tizenkét hónapos hanyatlások – voltak jellemzőek, addig a turbulencia, sőt a fokozott turbulencia korszakában ez a többé-kevésbé kiszámítható ciklikusság már megszűnik, s egyre gyakoribb és nagymértékű megrázkódtatásokkal, súlyos és fájdalmas zavarokkal kell számolniuk a szervezetek vezetőinek a privát és a közzsféra területén egyaránt. A fokozott turbulencia tehát olyan új normalitás, amely arra ösztönzi a szervezetek, köztük a hirtelen és szokatlan természeti változásoknak különösen kitett agrárvállalkozások vezetőit, hogy minél jobban megértsék és elfogadják az új kihívásokat és azokra releváns vezetői válaszokat adjanak.

SZEMLÉLET- ÉS PARADIGMAVÁLTÁS

A 21. század világában zajló, rendkívül gyors és mindent átható környezeti változások közepette csak azok a szervezetvezetők lehetnek sikeresek, akik tudomásul veszik, hogy *proaktívnak kell lenni*. Azaz nem az események után kullogni, nem kifogásokat keresni, nem másokra mutogatni, nem hagyni, hogy a múlt túszul ejtse a jövőt, a status quo elgáncsolja a változtatás jobbitó szándékát, hanem a változásnak elébe kell menni, szükségességét időben felismerni és bevezetését megfelelő módon előkészíteni. Márpedig az emberek, így a vezetők is, gyakran csak akkor szánják rá magukat a változtatásra, ha a dolgok nem úgy mennek, ahogyan szeretnék. Vagyis ha alacsony a termelékenység, romlik a szolgáltatások színvonala, egészségtelen a munkahelyi légkör, nő a dolgozói elégedetlenség, nem elég képzettek a szervezet tagjai stb. De legalább ekkora hibát követhetnek el azok a szervezetvezetők is, akik alábecsülik a turbulencia okozta bizonytalanságot, káoszt, és továbbra is a stratégiai tervezés hagyományos módját követik, vagy teljes mértékben felhagynak a fegyelmezett tervezéssel és helyette intuitív módon, ösztönös megérzéseik alapján döntenek. A jövőbeni megoldást

– Kotler és Caslione szerint – „*egy hatékony korai jelzőrendszer kifejlesztése*” jelentené, amely nemcsak a bizonytalanságot, a kockázatot és a sebezhetőséget csökkenti, hanem elősegítené a káoszban rejlő lehetőségek felismerését és kihasználását, s nem utolsósorban a szervezeti stratégia időről időre történő kiigazítását, módosítását is (Kotler – Caslione, 2011:83). Mások az ún. *forgatókönyv-tervezés* módszerét tartanák a legalkalmasabbnak a jövőbeni események (krízishelyzetek és lehetőségek) felmérésére, előrejelzésére és a rájuk történő felkészülésre (Tracy – Szabó, 2015).

Egy olyan zaklatott korban azonban, mint amilyen a mostani, és még inkább a jövőbeni, szinte mindennaposá válik a szervezeten belüli vagy kívüli változás. Ami persze mindig fájdalmas, kockázatos és többnyire fáradtságos munkával jár. Ám a szervezet, mint bármilyen élő organizmus, ha nem gondozzák, ápolják és nem védelmezik, idővel legyengül, eltorzul vagy elpusztul. A jövő vezetőinek feladata egyértelmű: időben felismerni a változtatás szükségességét, felkarolni az ilyen irányú kezdeményezéseket, diagnosztizálni a probléma természetét és nem spontán reagálni rá, hanem átgondolt, megfontolt választ adni, azaz megtalálni a probléma megoldásának alkalmas módját. Vagyis, ahogy Peter Senge írja: „*meglátni mindazt, ami megtörténni látszik a világban (...) nem csupán vaktában és általában reagálni a világot mozgató erőkre, hanem formálni is a jövőt*” (Javorszki, 2012:31). Ez lehet a jövő vezetői sikerének az alapja.

A fokozott turbulencia és a vele járó kihívások közepette csak azok a szervezetek és vezetők képesek helytállni, akik *globálissá tágítják szemléletüket és tevékenységüket*. E követelményben nem kis szerepe van a világgazdaság folytatódó egységesülésének, a globalizáció további fokozódásának, melynek egyik legfontosabb hajtóereje az információtechnológia. Ez a világméretű folyamat

a kihívások egész sora elé állítja valamennyi szervezet vezetését, jószerevével függetlenül attól, hogy kicsi vagy nagy, multinacionális vagy nemzeti, privát vagy közsférába tartozó szervezetet irányít. A kihívásoknak csak azok a vezetők képesek megfelelni, akik a turbulencia okozta káosz idején is stratégiában gondolkodnak, s akik a szervezeti struktúrák, formák és vezetési módszerek sokirányú és sokszínű fejlesztésével reagálnak a globális világ változásaival járó kihívásokra.

Nincs olyan szervezet, lett légyen az üzleti vállalkozás, egyetem vagy kórház, amelynek esélye lenne a túlélésre – a sikerről nem is beszélve –, ha nem méri, viszonyítja magát azokhoz az eredményekhez, amelyeket az adott szakterület vezető intézményei elértek. Ennek felismerése egyáltalán nem új keletű, mivel – akarva-akaratlanul – az ún. *benchmarking*¹ (azaz az élvonalhoz mérés, viszonyítás) menedzsmenttechnika alkalmazásának fontosságára már *Magyary Zoltán* felhívta a figyelmet, amikor a taitai járásban folytatott tényfeltáró kutatás eredményeit és tanulságait a fayoli vezetési funkciók mentén összegezve az ellenőrzéssel kapcsolatban a következőképpen fogalmazott: „*a valahol elért legjobb megoldáshoz kell a többit hasonlítani. Ha valami egy helyen elérhető, az kötelezi a többit annak lehető megközelítésére. Az eredményesség tehát az állandó javításra való szakadatlan törekvést kíván.*” (*Magyary – Kiss, 2010:362*)

Az élenjáró szervezetek színvonalától elmaradó hatékonyságú és eredményességű szervezet hosszú távon nem lehet életképes. A vezetők hiába próbálják megóvni a változás viharától a világban kialakult magas követelményektől elmaradó szervezetüket, ezáltal az csak még sebezhetőbbé válik. A globális világ kihívásaira adandó stratégiai válasznak ugyanis új alapokon kell nyu-

godnia minden szervezet esetében. Azaz – a hazai helyett/mellett – ahhoz a nemzetközi színvonalhoz kell mérnie, viszonyítania a teljesítményét, amelyet a szakterület vezető képviselői alakítottak ki a világ bármely pontján (*Drucker, 2001*).

A globális versenyben tehát *a hagyományos menedzsmentparadigmák felülvizsgálatra szorulnak*. Az 1980-as években a teljes körű minőségmenedzsment (TQM) volt a legnépszerűbb paradigma. Ezt az 1990-es évek első felében a folyamatátstrukturálás, újratervezés (*reengineering*) követte. A szervezetkarcsúsítás (*downsizing*), majd pedig a csapatmunka vagy az alkalmazottak felhatalmazása (*empowerment*) bővületében éltek és gondolkodtak a vezetők. A 21. század kihívásaira azonban már nem ezek vagy ezeknek valamilyen kombinációja, hanem a szervezet alapvető képességei (*core competencies*) jelenthetik az érvényesülés leghathatósabb módját, azaz a releváns stratégiai választ. Az alapvető képességek ugyanis sok különböző piachoz nyújtanak hozzáférési lehetőséget, jelentős mértékben növelik a vevő/ügyfél hasznosságérzetét, javítják életminőségét és csak nagy nehézségek árán másolhatók a versenytársak által.

Olyan képességek ezek, mint a közös tanulás, a technológiai irányvonalak összehangolása, a munkafolyamatok megszervezése, az értékteremtés, valamint a kommunikáció, a részvétel és a szervezet melletti mély elköteleződés. Az erre való átállás azonban nem könnyű feladat, mivel – amint arra már az előzőekben is utaltunk – tulajdonképpen a szervezetvezetés felfogásának gyökeres megváltozását kívánja meg. Nevezetesen annak felismerését, hogy a jövőben csak azok a vállalatok/szervezetek kerülnek a globális piacon, a nemzetközi szinten az élenjárók közé, amelyek kiemelkedő alapvető képességekkel rendelkeznek. Olyanokkal, amelyek

¹ A kifejezést jóval később, a 80-as években *Charles Christ*, a Xerox Repragraphics Manufacturing Group elnöke alkotta meg.

megalapozzák a hatékonysághoz és az eredményességhez elengedhetetlenül szükséges sikerkritériumokat (*Prahalad, 2009*).

KULTURÁLIS, DEMOGRÁFIAI ÉS GENERÁCIÓS KIHÍVÁSOK

Globalizálódó világunkban – a bevándorlók sokaságától eltekintve is – egyre több vezető kerül abba a helyzetbe, hogy az általa irányított szervezet céljainak az elérése érdekében különböző nemzetiségű, anyanyelvű és állampolgárságú alkalmazottakkal kell együtt dolgoznia. Olyanokkal, akik eltérő kulturális körülmények között szocializálódtak, következésképpen más szokásokkal, értékrenddel, munkavállalási készséggel stb. rendelkeznek (*Schneider – Barsoux, 1997*). Ebből a kulturális sokszínűségből fakadó nehézségekkel csak azok a vezetők tudnak sikeresebben megbirkózni, akik azáltal, hogy gyermekkorukban és/vagy iskoláztatásuk során már más kultúrákba tartozókkal érintkeztek, érzékenyebbé, nyitottabbá váltak a multikulturális környezet kihívásaira. Emellett az ilyen irányú kutatások eredményei is alátámasztják azt a mindennapi tapasztalatot, mely szerint a kultúrák közötti különbségek észlelése, az eltérésekből adódó súrlódások, feszültségek megelőzése, illetve kezelése azoknak a vezetőknek a körében sikeresebb, akik hosszabb-rövidebb ideig éltek és dolgoztak egy másik országban, egy másik kultúrában vagy egy multikulturális szervezet hazai leányvállalatánál/kirendeltségénél multikulturális csapat tagjaként tevékenykedtek. Az idegennyelv-ismeret mellett különösen az interperszonális készség, a személyközi kapcsolatok a leginkább elengedhetetlenek ahhoz, hogy a vezető mint „multikulturális menedzser” képes legyen megállni a helyét. Ebben a helytállásban meghatározó szerepe lehet egy vagy több világnyelv magas szintű ismerete mellett a helyi nyelv ismeretének még akkor is, ha inkább szimbolikus, mint gyakorlati jelentősége van. A vezetőktől általában, a nemzetközi menedzserektől

pedig különösen elvárható az empátia, a türelem, a tisztelet és a rugalmasság, mivel gyakran kettős szerepben is megmérettetnek: úgy is, mint beosztottak, és úgy is, mint vezetők. További két fontos kompetenciaelem, amely semmiképpen sem hiányozhat a multikulturális környezetben dolgozó vezetők kompetenciakészletéből: az önkritikus magatartás és a humorérzék. Az utóbbi főként a kritikus helyzetekben és a kapcsolatépítésben segítheti a nemzetközi menedzsert (*Rudnák, 2010*).

Századunkban az egyik legjelentősebb változással járó bizonytalanságot a demográfiai kihívások okozzák. A legtöbb országban a születések száma nem éri el a népesség reprodukálásához szükséges szintet. Hazánk termékenységi arányszáma a Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint 1,4 körül mozog a népességfogyás megállításához szükséges 2,1-gyel szemben. Am ha a gyermekvállalást ösztönző kormányzati intézkedések hatására valami látványos változás következne is be – amit őszintén remélünk –, még akkor is legalább két évtized vagy hosszabb idő kell ahhoz, hogy az újszülöttekből munkaképes munkaerő váljon. Mindeközben a hazai születéskor várható átlagos élettartam az évszázad közepére a férfiak esetében a jelenlegi 72,3 évről 75 évre, a nők esetében pedig 79,4 évről 82 évre növekszik majd. Vagyis a következő évtizedekben a népességben belül az idősebb korosztályok aránya növekszik. Ez az arány fél évszázad múlva akár harminc százalék fölé is emelkedhet hazánk esetében. A munkaadó szervezetek vezetőinek tehát mielőbb el kell kezdeniük olyan új munkarendszerek kidolgozását, amelyek az idősebb dolgozók számára ajánlhatók. „*Am bármi történik is – állítja Peter Drucker –, minden szervezet stratégiájának arra az előfeltevésre kell épülnie, hogy húsz-harminc év múlva – a szervezet feladatai közül a legfontosabbak egy részét is – olyan emberek fogják elvégezni, akik már jóval a hagyományos munkaképes kor fölött*

vannak.” (Drucker, 2001:59) Ezen az egyáltalán nem megnyugtató helyzetben még a feltartóztathatatlannak tűnő bevándorlási hullám sem segít, mivel a bevándorlók zöme képzetlen, más kultúrájú, más vallású, a befogadó ország nyelvét nem beszéli, munkavállalási hajlandósága pedig várakozáson aluli. Nos, a magasan képzett, gazdag gyakorlati tapasztalatokkal rendelkező, ám „túlkoros” szakembereket meg kell tudni tartani és szükség esetén tovább kell fejleszteni, – ha úgy tetszik – egy második karrierút lehetőségét kell részükre kínálni (Drucker, 2001).

Századunk kihívásai között kell szólnunk az új generációk megjelenéséről és térnyeréséről a *munkaerőpiacon*. Ezek gondolkodása, viselkedése, életkilátásai és a munkával kapcsolatos elvárásai már egészen mások lesznek, mint az előző generációk tagjaié. Ez pedig magától értetődővé teszi a vezetői kultúra, szerepfelfogás és magatartás megváltozását, újraértelmezését is. Így például az Y generáció (1980–1994 között születettek) tagjai magabiztosak, önállóak és nyitottak. Munkavállalóként lendületesek és energikusak, ötletesek és kreatívak. Számukra a munka az önmegvalósítás, a személyiség kibontakoztatásának színtere. Erősen motiváltak, racionálisak és hosszú távra terveznek. Nagy nyomás nehezedik rájuk, mivel a korábbinál sokkal keményebb, bizonytalanabb társadalmi és gazdasági környezetben kell helytállniuk. Viszont nyelveket beszélnek, aminek következtében számukra kitágul a világ, nő a mozgásterük. A formalitásoktól mentes munkahelyi környezetet és a csapatmunkát részesítik előnyben. Különösen fontos számukra a munka és a magánélet egyensúlya. Ők már „digitális bennszülöttek”. Az ilyen típusú munkaerő megjelenése és térnyerése a szervezetekben új vezetői kultúrát, szemléletet, felkészültséget és gyakorlatot követel. Olyat, amelyben a vezetésnek már túl kell lépnie a vezető-beosztott hagyományos, cserekap-

csolaton (feladatteljesítés vs. kompenzáció üzleti tranzakción) alapuló mintáján, és olyan típusú vezetőként kell viselkednie, aki mellett a beosztottjai elköteleződnek, akit követnek, mert vonzó jövőképet, perspektívát kínál számukra. Erre az új típusú vezetői kultúrára, szerepfelfogásra és magatartásra csak azok a vezetők lesznek képesek, akik rendszeres önfejlesztők, csapatban és hálózatban gondolkodnak, valamint értenek a váratlan változások menedzseléséhez és a folyamatos megújulás ösztönzéséhez (Répáczki – Juhász, 2015).

A vezetés helyzetét tovább nehezíti a századunk eleje körül születő és az Y generációtól sok tekintetben eltérő tulajdonságjegyekkel rendelkező Z generáció (1995–2009). Egyes előrejelzések szerint a világ első globális nemzedéke a munkahelyek cserélgetése, a praktikus szemlélet, az egyén szabadsága iránti vágy, a formalitásmentes közvetlen környezet előnyben részesítése lesz a jellemző. Nem a szavak és érzelmek emberei, hanem olyanok, akik áldozatokat is hajlandók hozni azért, hogy elképzeléseiket megvalósíthassák. Ugyanakkor – az előző generációhoz hasonlóan – kerülnek a komolyabb erőfeszítéseket, nem eléggé kitartóak. Gondolkodásukat áthatja a szervezet társadalmi felelősségvállalása és a környezettudatosság (Kissné András, 2010). Ezáltal a szervezetek alegységei, egységei, valamint egésze élén álló vezetők is olyan helyzetbe, munkaszituációba, vezető-vezetett viszonyba kerülnek, amikor merőben különböző (három, netán négy) generációhoz tartozó és eltérő tulajdonságjegyekkel rendelkező beosztottakat kell tudniuk hatékonyan motiválni, illetve irányítani. Az ilyen helyzetbe kerülő vezetők közül elsősorban azok számíthatnak sikerre, akik a „vegyes összetételű csapatokban” képesek az idősebb generációhoz tartozók bölcsességét és tapasztalatát a fiatalabbak tudásával és információtechnológiai készségével összehangolni (Tari, 2015).

ÚJABB STÍLUSFOKOZATOK ÉS MEGFONTOLÁSOK A VEZETÉSBEN

Századunk szervezetvezetőinek – ahhoz, hogy sikeresek lehessenek – még annál is több „húron” kell tudniuk játszani, mint elődeiknek. Éppen ezért az egyik vagy másik (*leader vs. manager*) vezetői típus kizárólagos alkalmazásán éppúgy túl kell lépniük, mint a kettős vagy hármas fokozatú vezetési stílustipológiákon. Az utóbbit illetően az erőszakos (mindent magával sodró), fundamentális (mert alapjaiban rengeti meg a megszokott, jól bevált viszonyokat), a mindent átható és rendkívül gyors lefolyású változások minden korábbinál differenciáltabb, érzelmileg is finomabb hangolású, s mindenekelőtt a munkahelyi légkört javító, annak motiváló erejét fokozó vezetési stíluskálát igényelnek. Olyat, amelyen olyan „skálahangok”, vezetési stílusfokozatok ismerhetők fel, mint a *kényszerítő* (azonnali teljesítést kívánó); az *iránymutató* (egy vízió elérésére mozgósító); a *kapcsolatközpontú* (harmóniát teremtő és érzelmi kötelékeket építő); a *demokratikus* (az érintettek bevonásával konszenzust teremtő); a *követelményállító* (nagy követelményeket támasztó és önállóságot elváró) és végül a *felkészítő* (az alkalmazottak fejlesztésében a jövőre koncentráló) vezetési stílus. Ezek alapját az érzelmi intelligencia komponensei, összetevői képezik. Azé az érzelmi intelligenciáé, amely meghatározó jelentőségű szerepet játszik a vezetői sikerben (*Goleman, 2001*). *Goleman és munkatársai* kutatási eredményei igazolják, hogy annál sikeresebb egy vezető, minél több stílust alkalmaz az itt ismertetettek közül. Mindegyiket a saját személyiségétől, a beosztottaktól és a helyzettől függően kellő mértékben és időben. Így például a szervezet teljesítménye szempontjából legkedvezőbb munkahelyi légkör, hangulat megteremtéséhez a sikeres vezetők az iránymutató, a demokratikus, a kapcsolatközpontú és a felkészítő stílusokat

alkalmazták. Azokat, amelyekben „*az érzelmi vezetés a szikra, amely lánggra lobbantja a teljesítmény parázsát*” (*Goleman et al., 2003:18*). Ugyanis rajtuk, vezetőikön múlik, hogy „*a siker tüzénél akarnak melegegni, vagy az üszkös maradványok fölött keseregni*” – állítják Goleman és munkatársai (*I. m.: 18*). Merthogy ennyire számít a munkahelyi légkör, a hangulat. Ez a nagyfokú rugalmasságot igénylő vezetési stílusváltás azonban aligha érhető el egyik napról a másikra. Ám – mint kutatásaik eredményei is mutatják – kifizetődő, és ami még ennél is fontosabb: megtanulható, sőt megtanulandó, mert az érzelmi intelligencia összetevőire épülő vezetési stílusokra a jövőben minden eddiginél nagyobb szükség lesz.

Kétségtelen tény, hogy már vannak és lesznek is a fokozott turbulencia közepete olyan időszakok a szervezetek életében, amikor a gazdaság lehetőségei beszűkülnek, vagy ami még ennél is kellemetlenebb, a gazdaság motorja szinte teljesen leáll. Ilyen helyzetben a pusztán életben maradásuk érdekében költségeket kell csökkenteniük. Csakhogy az ilyenkor gyakran előforduló általános forráskorlátozás („fűnyíró elv” szemléletű megoldás), netán a források újraelosztása alááshatja a szervezet egyediségét, csaldódtá teheti vevőit/ügyfeleit, és nem utolsósorban veszélybe sodorhatja értékeit és kultúráját. Egy valóban szolgáltató szemléletű vezetésnek *megfontolt és fókuszált költségcsökkentést* kell végrehajtania, szem előtt tartva annak hatását a szervezet tevékenységének legkülönbözőbb aspektusaira úgy, hogy mindeközben értékajánlatait képes legyen megtartani. Erre azonban csak az a szervezetvezetés lehet képes, amelynek határozott célja az elitbe kerülés vagy az elitben maradás, a szervezet jelenlegi pozíciójának megőrzése vagy további erősítése, amelyik felismeri, hogy a válság nemcsak veszélyt, hanem lehetőséget is hordoz magában (*Kotler – Caslione, 2011*).

Váratlan és nagy horderejű változá-

sok idején megkülönböztetett figyelmet igényel a vezetők részéről a megújulás forrását jelentő személyzet megtartása. Szinte helyrehozhatatlan hibát követ el annak a szervezetnek a vezetése, amelyik a költségsökkentést létszámleépítéssel kezdi. Részint azért, mert igaz ugyan, hogy a tehetséges alkalmazottak megtartása és fejlesztése pénzbe kerül, de a fellendülés beköszöntével éppen rájuk, a megújulás, az innováció legújabb forrásait jelentőkre lenne a legnagyobb szükség; részint pedig azért, mert lehet, hogy a szélnek eresztett képzett embereket a konkurens szervezetek – a jobb idők reményében – már másnap alkalmazzák. Az ilyen és ehhez hasonló ún. „gyors gyógy módok” könnyen visszaütnek, ellenkező hatást váltanak ki – a maradék biztonságérzetének megingszáról nem is beszélve – és könnyen a szervezet jövőbeni esélyeit ássák alá (Kotler – Caslione, 2011).

KÉPZÉS – TEHETSÉGGONDOZÁS – INNOVÁCIÓ

A szervezetek fennmaradását, továbbélését és fejlődését meghatározó felismerés az, hogy a képzés és fejlesztés befektetés a jövőbe. Ennek ellenére vannak olyan vezetők, akik a turbulencia okozta válságos időszakokban visszafogottabban támogatják alkalmazottaik képzését és továbbképzését. Ha csak átmenetileg is, de felfüggesztik „az élethosszig tartó tanulás” filozófiájának a gyakorlatban történő megvalósítását. Márpedig ennek a kulcsfontosságú folyamatnak a visszafogása miatt az is előfordulhat, hogy egykori élen járó szervezeteik könnyen a lemaradók táborába csúsznak, és megfosztják alkalmazottaikat is annak lehetőségétől, hogy szakterületük élvonalában maradjanak. Ez utóbbi már csak azért is ronthatja a szervezet jövőbeni kilátásait, mert – a 19–20. század fordulójával ellentétben – a 21. század emberi erőforrás-gazdálkodásában a hangsúly nagy valószínűséggel a tanult és magasan képzett alkalmazottak

termelékenysége felé fog eltolódni. Vagyis a stratégiai célok eléréséhez az alkalmazottak képzésén és fejlesztésén keresztül vezet az út. Ezt támasztják alá az Egyesült Nemzetek Szervezetének adatai is. Ezek szerint ugyanis a világ 25 legfejlettebb országában az oktatásban töltött évek száma átlagosan 15–17 év (Friedman, 2015).

Ahhoz, hogy a szervezetek vezetői megfelelő választ tudjanak adni az egyre váratlanabb és kiszámíthatatlanabb környezeti kihívásokra, a vezetőknek nemcsak az alkalmazottaik képzésével, továbbképzésével kellene törődniük, hanem önképzésükkel, saját maguk fejlesztésével is. Következésképpen századunk vezetőinek egyik legfőbb kötelezettsége az állandó fejlődési szándék, a folyamatos tanulás kell, hogy legyen. S bár a témában végzett hazai kutatások nem tekinthetők reprezentatívnak, eredményeik mégis „árulkodóak”. Részint azért, mert még a magasabb beosztású vezetők is inkább a szakmai továbbképző programokat részesítik előnyben a korszerű vezetési ismereteket nyújtó képzési programokkal szemben, részint pedig azért, mert a vizsgálatba bevont szervezetek/vállalatok több mint harmadánál nem értékelik a vezetői teljesítményt, közel felénél pedig nem kapnak olyan megfelelő képzést, mely munkájukat támogatná. Ezek után már az sem meglepő számunkra, hogy vezetőik fejlődését sem tartják igazán fontosnak karrierbeli előmenetelük szempontjából, s a megkérdezett vezetők több mint felénél gyakran az a kérdés sem merül fel, hogy valóban jó vezető-e vagy nem (Cservenyák – Pusztai, 2010).

Hátrányos helyzetbe kerül annak a szervezetnek a vezetése, amelyik a turbulens változások közepette is a már megüresedett vagy éppen megüresedő vezetői munkakör betöltésére keres alkalmas személyeket, holott a korszerű és a szervezet jövője szempontjából kívánatos megoldás a *stratégiai utódlástervezési és egyben tehetséggondozási rendszer kidolgozása és működtetése*

tése lenne.² Egy olyan rendszeré, amely az utódlástervezést és a tehetséggondozást a szervezet általános, átfogó stratégiájába, valamint a képzési, fejlesztési tervbe integrálja. Vagyis a mindennapi folyamatokba építi bele, ami által nemcsak válaszokat ad a környezeti változások kihívásaira, hanem elébe is megy azoknak. A gyakorlatban ez a rendszerszemléletű megoldás (az esetlegessel szemben) számos előnyhöz vezetne. Így többek között: visszaszorulna a jelöltek szubjektív megítélése; meggyengülne a hasonló utód keresésének lehetősége és érvrendszere; előnybe kerülnének a kockázatos, kezdeményező, felelősséget vállaló jelöltek a biztonságra, konformitásra törekvő versenytársakkal szemben. Könnyebben lehetne olyan vezetőt választani, aki nem illik bele az éppen adott helyzetbe, de a szervezet jövőképebe igen; a vezetésfejlesztés, továbbképzés irányát, súlypontjait a stratégiai elképzelések alapján lehetne kijelölni, és így tovább (Nemes, 1992).

A szervezetek karakterét, egyediségét meghatározó, tartópillérét jelentő *tehetséges munkatársak felkutatása, megtartása és fejlesztése* már sok esetben napjainknak is égető kérdése, a jövőben pedig még inkább azzá válik. Globalizálódó világunkban az erőforrásokért, köztük a tehetséges munkaerőért egyre kiélezettebb harc folyik (Antalovits, 2010). *A munkaerő nemzet-államok közti szabad áramlásával éppen azokat az értékes, magasan képzett és gazdag szakmai tapasztalatokkal rendelkező szakembereket veszítik el a szervezetvezetők, akik megmentőik lehetnének komplex és dinamikus környezeti változásoknak kitett szervezetüknek.* Ez a folyamat mindaddig veszélybe sodorhatja még az egyébként jövőorientált, proaktív magatartású szervezetvezetést is, amíg nem lesz képes megtartani a jórészt saját költségen kiképz-

zett és fejlesztett, sőt utódlási és tehetséggondozási tervében is előkelő helyen álló kulcsfontosságú munkatársait. Sajnálatos módon, ilyen nehézségekkel szembesülnek az egyetemek, kórházak, de időnként a versenyszféra szervezetei is.

Az *innováció*, mint a legújabb és egyben sajátos erőforrások egyike, egyfelől válasz a kor kihívásaira, másfelől maga az állandó megújulás kényszere és folyamata is roppant nagy kihívás mind a kreatív emberekkel, mind pedig a megújulásokat szervező és irányító vezetőkkel szemben. A vállalkozások körüli vitákban kevés területen uralkodik oly nagy egyetértés, mint az innovációnak a vállalkozások sikerében játszott szerepét illetően. Ami annál is érhetőbb, mivel a bonyolult, szinte kiszámíthatatlan gyorsasággal változó környezetben az innovatív szervezetei magatartás a megfelelő. Ezt felismervén, már maguk a vezetők sem néznek mindig „ferde” szemmel vagy akár konkrét elmarasztalással fenyegetve azokra az alkalmazottakra, akik a hivatalos munkaidőben nem csupán a munkaköri leírásukban foglalt feladatokat látják el, hanem szakmai érdeklődésüknél és szervezeti elköteleződésüknél fogva keresik a jobb, észszerűbb, előremutatóbb s egyben költséghatékonyabb, a fogyasztók/ügyfelek számára is vonzóbb, életminőségüket javító termékeket/szolgáltatásokat. Sőt, a szakirodalomban olyan K+F tevékenységet folytató cégekről is olvashatunk, amelyek lehetővé teszik alkalmazottaik számára, hogy munkaidejük egy bizonyos részében – például húsz százalékában – kedvtelésből, saját örömeikre olyan fejlesztést végezzenek, amely szakmai szempontból a leginkább érdekli, foglalkoztatja őket. Ezek az írások esetenként arról is beszámolnak, hogy az ilyen körülmények között született újításokat a munkáltató szervezet be is vezeti, meg is valósítja, kreatív munkatársait pedig meg is

² Az utódlástervezés tudatosságának fontosságára hívja fel a figyelmet NÁBRÁDI A. – BÁRÁNY L. – TOBAK J. (2016): Generációváltás a családi tulajdonú vállalkozásokban. Problémák, konfliktusok, kihívások, elméleti és gyakorlati megközelítés c. tanulmányában. Gazdálkodás, 60. évf. 5. sz. 427–462. pp.

jutalmazza. Ugyanis gyakran előfordul, hogy az ezekből az „informális” újításokból befolyt bevételek nagyságrenddel magasabbak, mint az úgymond „hivatalos” munkaidőben, munkaköri kötelezettségként végzett fejlesztésekből származók. Vagyis meg kell tanulniuk az ilyen szervezetek vezetőinek úgy menedzselni szervezetüket, hogy az innováció, a kreativitás maximumát hozzák ki belőle. Ehhez pedig arra van szükség, hogy az innovációról, kreativitásról szóló elképzeléseiket összefüggő menedzsmentrendszerbe foglalják. Olyan szervezeti keretrendszerbe, amelyben a szellemi munka felpezsdül, a motiváció az anyagi elismerés felett áll, amelyben elhárítják a kreativitás előtt tornyosuló bürokratikus akadályokat, egyenlőségre törekvő és együttműködő munkakultúrát alakítanak ki. A HR-részleg pedig átgondolja, hogy mire van szükségük az embereknek, és azt a vezetés biztosítja is, mert tisztában van azzal, hogy az intellektuális tőke, a szervezeti vagyon 95 százaléka minden este kisétál a kapun, és hogy másnap vissza is jöjjön, azért ő a felelős (*Florida – Goodnight, 2006*). Századunkban, a tudásintenzív iparágak térnyerésével ilyen és hasonló kihívásokkal egyre gyakrabban szembesülnek a szervezetvezetők. A kérdés csupán az, hogy mennyire könnyen tudnak váltani, átlépni a kreativitás korszakába, és milyen gyorsan képesek megtanulni kreatív szakembereik menedzselését.

FORDULAT AZ EMBERI ERŐFORRÁS-GAZDÁLKODÁS MEGÍTÉLÉSÉBEN

Az előzőekben vázoltakból kitűnik, hogy a 21. századi kihívásoknak csak azok a szervezetvezetők lesznek képesek megfelelni, akik az eddiginél nagyobb mértékben támaszkodnak az emberi erőforrás-gazdálkodási szakemberek munkájára, segítségére. Azo-

kéra, akiknek a munkájával kapcsolatban a századfordulón a vezetéstudomány elméleti és gyakorlati szakemberei körében még arról folyt a vita, hogy vajon a HRM értékelvónó vagy értéknövelő tevékenység-e. *Dave Ulrich* az utóbbi mellett foglalt állást³, ám azt számos feltételhez kötötte. Többek között ahhoz, hogy az emberi erőforrás-gazdálkodási szakembereknek a csúcvezetők partnereivé, szakértőkké, az alkalmazottak szószólóivá, a változások kezdeményezőivé és a HRM feladatkörének újrafogalmazóivá kell válniuk (*Ulrich, 1997*). Nos, a könyv megjelenése óta az ezeknek a feltételeknek való megfelelés terén – elsősorban a fejlett országokban – határozott előrelépés tapasztalható, ami a HR szakma egyértelmű felértékelődéséhez vezetett. Ennek konkrét jeleként említhető az a tény, hogy egyre több szervezetben a csúcvezető első számú helyettese az emberi erőforrás-gazdálkodási vonal feje, vezetője. (Itt lehet megjegyezni, hogy például a Zeppelin Műveknél, de más nyugat-németországi nagyvállalatnál is, már az 1980-as évek elején ezzel a gyakorlattal szembesülhettünk.) Az Amerikai Egyesült Államok több nagyvállalata éves mérlegbe-számolójának pedig szerves részét képezte a személyi állomány összetétele pozitív, illetve negatív irányú változásának mérése és értékelése. Nem véletlen tehát, hogy a fejlett országokban egyre több szervezetvezetés törekszik napjainkban is az általános, az üzletági/szakági és a HRM stratégiájának összehangolására, integrálására, valamint a hagyományos, munkakör-orientált emberi erőforrás-gazdálkodás helyett/mellett a képzettségen alapuló, tudásorientált emberi erőforrás-gazdálkodási rendszer bevezetésére.

Az utóbbinál maradvá, egyre nyilvánvalóbbá válik a szervezetvezetők számára, hogy az embernek, mint a stratégiai

³ Ulrich állásfoglalásának megalapozottságát igazolja az a tény, miszerint: „Napjainkban, a termékekben a hozzáadott érték több mint kétharmada tudásból ered, holott húsz évvel ezelőtt ennek aránya még az egyharmadot sem érte el.” Lásd: COVEY (2010): 115. o.

célok kitűzőjének és megvalósítójának, a változások kezdeményezőjének és megvalósítójának, a megújulás kiadhatatlan forrásának, az intellektuális tőkének, mint a szervezeti vagyon részének, a tudás első számú letéteményesének stb. időről időre történő felértékelődésével a *tudásorientált emberi erőforrás-gazdálkodási rendszeré a jövőé*. Azé a rendszeré, amelynek építőköve az egyén, az ember. A szervezettervezés és szervezetfejlesztés feladata olyan modell kialakítása, amely jelzi, hogy az egyéneknek milyen képzettségre van szükségük. Az egyének számára meghatározott képzettségcsomagoknak pedig összhangban kell lenniük a szervezet alapvető szakértelem-szükségletével és azzal az eljárással, ahogyan a szervezet – vezetési stílusából eredően – fel kívánja használni ezeket. Az emberi erőforrás-gazdálkodás olyan alrendszerei, mint a kiválasztási rendszer, a képzési rendszer, a bérezési rendszer, a teljesítményértékelési rendszer és a karrierfejlesztési rendszerek összhangban kell, hogy legyenek az egyének fejlődésével, és végül a szervezetnek tisztában kell lennie minden egyes alkalmazottjának képzettségi profiljával (Nemes, 1995ab).

A tudásorientált emberi erőforrás-gazdálkodási rendszer legfőbb *erénye* a szervezeti teljesítményekben jut kifejezésre, mivelhogy a munkavállalók képzettsége, felkészültsége döntő fontosságú a szervezet teljesítőképességének kialakításában és fenntartásában. Mindemellett az sem elhanyagolható tény, hogy ezeket a képzettségeket hogyan lehet összehangolni és mozgósítani a szervezeti képességek és a stratégiai irányvonal támogatása érdekében.

A tudásorientált rendszer, miközben képes segíteni a szervezetet a számára különösen fontos szakértelem kifejlesztésében, alkalmas arra is, hogy egy különleges vezetési stílus megismerésére és gyakorlására is felkészítse a vezetőket és az alkalmazottakat egyaránt. Ez főleg azoknál

a szervezeteknél válik fontossá, amelyek az alkalmazottak bevonására törekuszenek. Ez a rendszer az alkalmazottaktól lényegesen magasabb képzettséget kíván, mint ami az egyszerű utasításon és ellenőrzésen alapuló rendszerben elégséges. Elvárja, hogy a munkavállalók időről időre új ismeretekre, jártasságra, konvertálható tudásra tegyenek szert. Ennek eredményeképpen a szervezet olyan vezetési stílusban működhet, amely nehezen utánozható előnyt biztosít a versenytársakkal szemben. Ez az előny abból a tényből ered, hogy az ilyen szervezetek rugalmasabban, integráltabban, kevesebb vezetési szinttel és kevesebb formális ellenőrzéssel működnek. Ez az előny gyakran hosszú ideig fenntartható: részint a már említett nehéz utánzás miatt, részint pedig azért, mert ha a versenytársak el is határoznák, hogy stílust váltanak, és áttérnek a képzettségen alapuló rendszerre, ez az áttérés akár évekig is eltarthat.

A tudásorientált emberi erőforrás-gazdálkodás éppen az olyan típusú munkavállalókra hat csábító erővel, akiket ez a rendszer a legszívesebben alkalmaz. Vagyis olyan munkatársakra, akik új módszereket szeretnének megtanulni, akik hajlandók felelősséget vállalni és részt kívánnak venni a vezetésben. Nekik felel meg leginkább a részvételre épülő vezetési kultúra.

Különösen a képzett, magasan kvalifikált személyek találják nagyon vonzóknak a képzettségen alapuló emberi erőforrás-gazdálkodási rendszereket. A nagyobb szakmai felkészültség nagyobb biztosítékot nyújt számukra abban az időszakban is, amikor egyre kevesebb munkavállaló gondolhat arra, hogy egész életét egyetlen munkahelyen dolgozza le. Merthogy minél többet tud a munkavállaló, annál nagyobb az esélye annak, hogy olyan szakmai színvonalat ér el, amelyet a leendő munkaadók is értékelnek.

Mint minden új, még kiforratlan, bár a fejlett országokban – és reményeink szerint idővel nálunk is – egyre inkább terjedő

rendszernek, úgy ennek is több *korlátja és potenciális buktatója* van. Így például a munkavállaló esetében a magasabb képzettség, az „értékesebbé válás”, a konvertálható tudás megszerzése költséges. Az is igaz viszont, hogy ez a befektetés magasabb fizetéshez vezet, de többnyire csak abban az esetben, ha vonzóbbá, kelendőbbé teszi szervezetének termékeit/szolgáltatásait a fogyasztó/kliens számára.

Annak ellenére, hogy már jó néhány tanulmány szólt arról, hogy miként kell a képzettségen alapuló rendszert megtervezni és bevezetni, még mindig kevés gyakorlati tapasztalat áll rendelkezésre. A képzettségen alapuló bérezés például viszonylag jól kidolgozott, ám arról, hogy miként kell a képzettségen alapuló fizetési rendszert kialakítani, meglehetősen hiányosak az ismereteink. Ez esetben ugyanis az egyéneknek egy speciális munkakör helyett a szervezeti tagságra történő kiválasztása még viszonylag új gondolat, illetve gyakorlat.

A képzettségen alapuló emberi erőforrás-gazdálkodási rendszer bevezetése előtt a szervezet vezetésének először is át kell gondolnia, hogy ez a változás milyen anyagi előnyökkel jár a számára, másrészt az is nyilvánvaló, hogy a szervezetnek rendszer voltából eredően milyen technológiai és egyéb fejlesztésbe kell fektetnie ahhoz, hogy a képzettségen alapuló rendszer kifizetődő legyen.

A rendszer bevezetésének legnagyobb akadályát talán maga a változás, a változtatás jelenti. Világos, hogy a rendszert sokkal egyszerűbb egy induló, újonnan alakuló szervezetnél/vállalkozásnál bevezetni, mint egy már működőt erre átállítani. Változatos feltételek vezetnek a tudásorientált emberi erőforrás-gazdálkodási modell alkalmazásához. Ezúttal röviden csak a legfontosabbakat, nevezetesen a

stratégiai, a strukturális és a kulturális feltételeket említenénk.

Először is megbízható elemzést kell készíteni a szervezet alapvető szakmai felkészültsége és stratégiai képessége megállapítására. Másodsor, tisztában kell lenni azzal, hogy az alacsony felépítésű és tudásintenzív szervezetek esetében nagyobb sikerrel alkalmazható a szóban forgó modell. Harmadsor, az alkalmazottak részvételének gyakorlata, továbbá az, ha a szervezet a szervezeti tanulásra összpontosít, jó talajt jelent a tudásorientált emberi erőforrás-gazdálkodás számára.

ÖSSZEFOGLALÁS

A bevezetőben jelzett turbulens és mélyreható környezeti változások, és azoknak a vezetőkkel szembeni kihívásai közepette elkerülhetetlen a megújulás, a változtatás az emberi erőforrás-gazdálkodási rendszerekben még akkor is, ha ez időbe és pénzbe kerül, viszont az új rendszer jól illeszkedik a mindenkori helyzethez. S amint alkalmazása az élenjáró szervezetek körében egyre rendszeresebbé válik, úgy kényszerülnek a többiek is a képzettségen alapuló modell bevezetésére. Ám ennek fontos feltétele az is, hogy „annál a bizonyos asztalnál”, ahol a stratégiai döntések születnek, a HRM képviselői is helyet foglalhassanak. Ehhez pedig a *HR-vezetőknek* és munkatársaiknak – amint azt *Dave Ulrich* is megfogalmazta – a *csúcsvezetők stratégiai partnereivé kell válniuk*. Ennek esélye annál nagyobb, minél több korszerű emberi erőforrás-gazdálkodási ismeretekkel rendelkező diplomás kerül ki a hazai felsőoktatás rendszeréből, és minél szélesebb körben ismerik fel alkalmazásuk fontosságát a 21. század turbulens változásainak kihívásaival szembesülő és azokra választ kereső vezetők a privát és a közzféra szervezeteiben egyaránt.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) Antalovits M. (2010): A tehetség kibontakoztatása a szervezetben. Harvard Business Manager, Magyar kiadás, 12 (9) 28–36. pp. – (2) Covey, S. R. (2010): A 8. szakás. Az eredményességtől a kiválóságig. Bagolyvár Könyvkiadó, Budapest, 415 p. – (3) Cservényák T. – Pusztai Cs. (2012): A magyar vezetők önképzési szokásai: a 2010-es felmérés eredményei. Tudatos vezetés. KPMG Academy, Budapest, 18 p. – (4) Drucker, P. (2001): 21. századi kihívások a vállalatirányításban. HVG Kiadói Rt., Budapest, 218 p. – (5) Florida, R. – Goodnight, J. (2006): Menedzselte kreativitás. Harvard Business Manager, Magyar kiadás, 8 (2) 75–81. pp. – (6) Friedman, G. (2015): A következő 100 év. Előrejelzés a 21. századra. Magyar kiadás, New Wave Media Kft., 297 p. – (7) Goleman, D. (2001): A vezetés, amely meghatározza az eredményt. Harvard Business Manager, Magyar kiadás, 3 (2) 6–18. pp. – (8) Goleman, D. – Boyatzis, R. – McKee, A. (2003): Elsőrangú vezetés: a kiemelkedő teljesítmény rejtett hajtóereje. Harvard Business Manager, Magyar kiadás, január–február, 8–18. pp. – (9) Javorszki, J. (2012): Szinkronitás. A vezetés belső útja. Peter Senge bevezetőjével. SoL Intézet, Dialogos füzetek, Budapest, 347 p. – (10) Kissné András K. (2010): Generáció a magyar honvédségnél. Motiváció és munkaerő megtartó képesség. Hadtudományi Szemle, 3 (49) 58–64. pp. – (11) Kotler, P. – Caslione, J. A. (2011): Kaotika. Menedzsment és marketing a turbulencia korában. Manager Könyvkiadó, Budapest, 190 p. – (12) Magyary Z. – Kiss I. (2010): A közigazgatás és az emberek. Ténymegállapító tanulmány a tatabányai járás közigazgatásáról. Dr. Verebély Imre vezető tanulmányával. Pytheas Kiadó és Nyomda, Tata, 377 p. – (13) Nábrádi A. – Bárány L. – Tobak J. (2016): Generációváltás a családi tulajdonú vállalkozásokban. Problémák, konfliktusok, kihívások, elméleti és gyakorlati megközelítés. Gazdálkodás, 60 (5) 427–462. pp. – (14) Nemes F. (1992): Hogyan kerülhető el az újonnan kinevezett vállalatvezetők bukása? Munkaügyi Szemle, 36 (9) 31–38. pp. – (15) Nemes F. (1995a): Munkakör-orientált versus képzettségen alapuló emberi erőforrás gazdálkodás I. Személyügyi Hírlevél, (5) 11–17. pp. – (16) Nemes F. (1995b): Munkakör-orientált versus képzettségen alapuló emberi erőforrás gazdálkodás II. Személyügyi Hírlevél, (6) 9–16. pp. – (17) Prahalad, C. K. (2009): Új menedzsment-paradigmák felé. Az alapvető képességektől a közös értékteremtésig. Alinea Kiadó, Budapest, 387 p. – (18) Répáczki R. – Juhász M. (2015): A vezetői szerep újraértelmezése a mentális komplexitás és a személyiségjellemzők tükrében. Alkalmazott Pszichológia, 15 (3) 79–108. pp. – (19) Rudnák I. (2010): A multikulturális környezet kihívásai a magyarországi nagyvállalatok körében. PhD-értekezés (Szent István Egyetem, Gödöllő). 159 p. – (20) Schneider, S. C. – Barsoux, J. L. (1997): Managing Across Cultures. Prentice Hall Europe, London, 267 p. – (21) Tari A. (2015): Generációk online. Klinikai pszichológia és társadalom-lélektani szempontok az Információs Korban. Tericum Könyvkiadó Kft., Dabas, 268 p. – (22) Tracy, B. – Szabó P. (2015): Hogyan vezetnek a legjobb vezetők. Guruló Egyetem Kft., Budapest, 273 p. – (23) Ulrich, D. (1997): Human Resource Champions. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 304 p.

////////////////////// VITA //////////////////////////////////////

*Oktatás, képzés: út a jövő mezőgazdasága felé***CSETE LÁSZLÓ**

Kulcsszavak: oktatás, képzés, készségfejlesztés, nevelés, rendszer, technológiai forradalom, mezőgazdaság.

JEL-kód: J21, J24, R23.

**ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK,
KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK**

A Károly Róbert Főiskola parkjában nem öncélúan díszlik Klebelsberg Kunó szobra, mert a nagy elődhöz hasonlóan a Szerzők nemcsak felismerték a tudás, az oktatás fontosságát, hanem ők is szinte a semmiből korszerű oktatási intézményt létrehozva szolgálták a mezőgazdaságot, a nemzet érdekeit. Elemzéseik bizonyítják a tudással elért mezőgazdasági eredményeket és rávilágítanak a feszültségekre, a hanyatlás, a mulasztás jeleire.

A vitaindító gondolatait folytatva, véleményem szerint mindenekelőtt abban szükséges dűlőre jutni, hogy mit és hogyan célszerű oktatni-képezni, készségeket fejleszteni a korszerű igények, a felgyorsult tudományos haladás, a technológiai forradalom világában, majd ezt követően tisztázni, hogy hol, hány helyen, osztott vagy osztatlan képzésben stb. valósuljon ez meg. Szerintem olyan rendszer szolgálhatna eredményesen a hazai mezőgazdaság korszerűsödését, amely a rohamosan fejlődő, változó körülményeknek megfelelően, oktatási szintenként eltérő tartalmi mélységben oldaná meg az oktatást, az ismeretek intézményes átadását és a képzést, az ismeretek begyakorlását, valamint a ma különösen fontossá váló különféle készségek fejlesztését, a tanulás megtanítását és a nevelést. A készségfejlesztésben különös figyelmet érdemel a kreativitás, a kognitív készségek, az alkalmazkodóképesség, a kritikai alapállás az információk áradata miatt, mert ezek segítik a szükséges technikai, technológiai beavatkozás felismerését, az informálódást, a kapcsolatok teremtését, új ismeretekhez jutást, a tanulást, a gazdálkodó, a termelő, a vállalkozó naprakészsgét. Az oktatásban-képzésben pedig a technikai forradalom, a digitalizáció, a mesterséges intelligencia, a precíziós, automatizált eljárások térnyerésének előmozdítása érdekében indokolt a mezőgazdasági termelés sajátosságaival foglalkozni, valamint a tudás megszerzésének, korszerűsítésének új lehetőségeivel számolni.

A fenntartható, hatékony, versenyképes magyar mezőgazdaság korszerű oktatási-képzési rendszerével nemcsak a hazai élelmiszer-szükséglet minőségi és mennyiségi ellátását képes biztosítani, hanem a nemzetközi kapcsolatok, a kereskedelem eredményes résztvevője is lehet. Az élelmiszer egyre „keményebb” stratégiai cikk!

BEVEZETÉS

A Szerkesztőség felkérésére írtam hozzászólásomat *Magda Sándor – Marselek Sándor – Magda Róbert* vitaindító írásához,¹ amelyben rendkívül fontos, izgalmas, sorsformáló témakörrel, az agrárgazdaságban tevékenykedők képzésével foglalkoznak, ami sokban hazánk jövőjét is érinti. Önmagában a témakör napirendre tűzése is dicséri a Szerzőket és a Szerkesztőséget, s az, hogy a Szerzők több évtizedes tapasztalattal rendelkeznek, csak növeli a kezdeményezésük értékét, hasznosságát.

A Szerzők gyakorlatilag a semmiből korszerű, audiovizuális oktatóhelységgel, tanüzemekkel, tanszállodával, üvegházzal, korszerű diákszállodákkal rendelkező felsőoktatási intézményt hoztak létre, ahol más intézményeket megelőzve már távoktatással is foglalkoztak. Mindez növeli, hitelessé teszi a vizsgálódás, elemzés, tényfeltárás értékét, s egyben nehezíti a hozzászóló, vitázó feladatát.

A szerzők oktatási témakörben gyakran hivatkoztak elődeinkre, mindenekelőtt *Széchenyire*, aki alacsonyabb termete ellenére a legnagyobb magyarok egyike volt, elsősorban azért, mert felismerte, hirdette a tudás, a műveltség fontosságát és tett is a magyarság műveltségének felemeléséért. Méltán említhető még a két *Eötvös* és még sokan mások.

Ismeretes, hogy Dánia elszenvedve saját „Trianonját”, elvesztette területének kétharmadát, majd az oktatás segítségével lábalt ki veszített helyzetéből. A cári gyámság alól szabaduló, önállóságának 100. évfordulóját ünneplő Finnország felemelkedése is élő példa. (Amiben az is szerepet játszik, hogy

a finn oktatás fő célja: minden gyerek a maximumot hozza ki magából!)

Én még elemista voltam a harmincas években, amikor Szentlászlón (Somogy megye)² a szüléshelyem nagynénémnél nyaraltam. Egyik nap mondta, hogy kimegyünk a pusztába a tanító házaspár barátaihoz. Gyerek létem ellenére csodálkoztam, hogy a pusztában tanítók élnek. Betakarítás utáni hordás ideje volt, kánikulai meleg, s meglepetésem fokozódott, amikor a pusztában megláttam a kékkel megrakott szekerekkel a pocsolójában hűsítő bivalyokat. Csodálkozásom fokozódott, amikor megpillantottam a semmi közepén az iskola új épületét, amiben a tanító házaspár a pusztai cselédek gyerekeit tanította. A tanítók ott helyben laktak. Sőt még egy kezdetleges, általuk létesített teniszpályával is növelték elámulásomat. Ekkor hallottam először *Klebensberg* nevét, s érthetően ezért is örömmel vettem részt a *Károly Róbert Főiskola Klebensberg Kunó* szobrának avatóünnepségén. Más alkalommal pedig érdeklődéssel hallgattam a főiskolán a Klebensberg család helyszínen megjelent képviselőjét. *Klebensberg Kunó* nemcsak az oktatáson, tanításon, a hazai iskolarendszer korszerűsítésén, bővítésén, építésén fáradozott, hanem külföldi tanulási, kollégiumi lehetőségekre is gondolt. *Klebensberg* sokoldalú, áldozatos tevékenysége valószínű a szerzőket is ihlette a vitacikk megírására.

A tudás, a műveltség a fejlődés hajtóereje, a társadalmak, az országok jólétének előmozdítója. Napjainkban még inkább, a közeljövőben pedig már szinte létezni sem lehet a tudományos haladás, a digitalizáció, az innováció eredményeinek mindennapi alkalmazása, hasznosítása nélkül. Az ag-

¹ *Magda Sándor – Marselek Sándor – Magda Róbert: Az agrárgazdaságban foglalkoztatottak képzettsége és a jövő igénye. Gazdálkodás, 2017. 5. sz. 437–458. pp.*

² Szentlászló község a Zselicég szélén, valamikor „pogány, lázadó, Somogy-országban” található, ahová kivételként Móríc Zsigmond is szívesen járt. Majd 1950-ben a viszonylag kis területű bányász, iparosabb Baranyamegyéhez csatolták. Baranyában, pontosabban Pécs és Komló környezetében még a rendszerváltáskor is mintegy 10 000 bányász dolgozott, élt. Rákosiék 1950-ben, különféle megfontolásból megyei, járási határkiigazításokat hajtottak végre, majd később megszüntették a járásokat.

rárgazdaságban mindezt bonyolítja, hogy biológiai rendszerekről, biomasszáról, térbeniségről, klímaváltozásról stb.-ről van szó, melyekre a későbbiekben még kitérek a jövő oktatása kapcsán.

A CÍM ÉS A TARTALOM ÖSSZHANGJÁRÓL

A figyelmet felkeltő és érdemlő címben a „foglalkoztatottak” kifejezés statisztikai szempontból pontos, de a hétköznapi szóhasználatban a foglalkoztatott alkalmazottat jelent. Az ágazatban sokan önállóan gazdálkodnak, vállalkoznak, mezőgazdasági tevékenységet folytatnak fő- vagy mellékfoglalkozásban, de nem igazán foglalkoztatottak. Foglalkoztatott alatt a napszámot, az állandó alkalmazottat is értik, ezért célszerű az árnyaltabb szóhasználat.

A múlt és jelen részletes leírása, elemzése, értékelése bizonyítja az oktatás fontosságát. A jelen tanulmányban ez uralja a tartalmat. Az igen gondosan összeállított vitaindító további vizsgálatokhoz, tanulságokhoz, következtetésekhez is támpontot nyújt, de a jövő igénye az analízishez képest tartalmában, terjedelmében vérszegény, mert ez csupán néhány kulcsszó említésére szorítkozik.

Az helytálló, hogy a múlt tanulságai a jövő útjainak kikövezéséhez számtalan támpontot nyújtanak, ami természetesen a Szerzőket dicséri. Helyesen teszik, hogy a hazai agrárgazdaság rendszerváltozás előtti eredményeiben a képzés fontosságát említik. Igaz, ebben jelentős szerepet játszott a „nyugatról behozott” Lohmann, CPS, termelési rendszerek stb. is. Ma is büszkék lehetünk arra, hogy az egy főre jutó gabona- és hústermelésben elértük az USA színvonalát, vagy hogy a szomszédos országokból ide jártak élelmiszert vásárolni, vagy *Margaret Thatcher* miniszterelnök asszony a Nagycsarnokban nézte és dicsérte a gazdag, színes élelmiszer-kínálatot, s a KGST cserekereskedelmében rendkívül jól hasznosultak a mezőgazdasági termékek.

Kár, hogy a szerzők azzal már nem foglalkoztak, hogy milyen oktatással lehetne, kellene ezt a volt szintet meghaladni, illetve azt, hogy a rendszerváltozás előtti szinttől ezermilliárd forinttal elmaradó kibocsátást hogyan lehetne, kellene képzés segítségével helyrehozni. Az biztos, hogy ebben nem segít az, hogy az egyéni gazdálkodók 13%-át alig haladja meg a közép- és felsőfokú végzettségűek aránya, hogy hazánkban az utánpótlást nehezíti az is, hogy igen magas a csupán nyolc általánost végzetek aránya, vagy hogy a Szerzők vizsgálatai szerint csökkenő az agrárképzésben résztvevők száma.

A Szerzők erőssége az elmélet-gyakorlat összhangjának, egységének következetes képviselése. Mindig képzésről, képzettségről írnak, miként ez a címben is szerepel. Gyakorlati példát is mutattak erre Gyöngyösön, Tas-pusztán, a tanüzemekben és másutt.

A Szerzők szóhasználata miatt célszerű hangsúlyozni, hogy a képzés és az oktatás között az a különbség, hogy míg az oktatás az ismeretek, a tudnivalók intézményes átadását jelenti, addig a képzés meg is tanítja, begyakoroltatja azt. Ez természetesen egészen más a traktorosnál, a gépésznél és az agrármérnöknél. Igazán kár, hogy a Szerzők ezzel, vagyis az oktatás és képzés sajátosságaival, összefüggéseivel, a különféle képzési szintek jellemzőivel, lehetőségeivel nem foglalkoztak.

A tudás, az ismeretszerzés, a megismerés iránti igény feltámasztása fontos szerepet játszik a termelési tényezők folyamatos korszerűsítésében!

A jövőt szolgáló tudás nemcsak a felhalmozott ismeretek átadására korlátozódik, hanem felkészíti a hallgatót, a későbbi szakmunkást, szakembert vagy vezető-irányítót a gondolkodásra, mérlegelésre, kritikai szemlélődésre és folyamatos tanulásra.

Mindebből az is következik, hogy az oktatás-képzés állandó kihívás a felhalmozott tudás, tapasztalat és a jövő igényeinek való megfelelés között!

A vitaindító írást zavarja az, hogy az összefoglaló mellett a vitairás végén konklúziót közölnek (tanulságot, következtetést, végkövetkeztetést), amely nem kapcsolódik szervesen az írás elején közölt összefoglaláshoz, illetve a tartalomhoz. Ha a szerzők ragaszkodnak a vitázó írás elején közölt alcímhez, vagyis a sokoldalú adatokból, elemzésekből megfogalmazzák megállapításait, s ebből következtetéseket, s ezek megoldására javaslatokat ajánlanak, akkor közelebb kerülnek a cím és tartalom összhangjához, arányaihoz, ahhoz, hogy bátrabban és behatóbban foglalkozzanak a jövő igényeivel.

A Szerzők vitaindítójának megírását sajnos bonyolítja az, hogy az agrárgazdaság üzemi, vállalkozói, kapcsolati, birtokmozgási, hálózati stb. helyzeté, háttere korunkban folyamatosan változó.

Az sem kap kellő hangsúlyt, hogy mire, milyen nagyságrendre, arányokra gondolnak, amikor ovi-, iskolakertekről, faluszövetkezetekről szólnak. Mire irányul az alapképzés? Kertbarátokról vagy mikről van szó?

Dicséretesen elemzik a középszintű oktatást, de nyitott a hogyan tovább. Hangsúlyozom, hogy a gondos feltáró, elemző munka már önmagában is minden elismerést megérdemel, de a rangos Szerzőktől a hogyan továbbra is kíváncsi lehet az érdeklődő olvasó.

Az alap- és középszintű képzésnél a statisztikai adatok közlése mellett az is fontos, hogy a képzés mire irányult és hogyan zajlott.

A feltáró munkában a Szerzők minden elismerést megérdemlő teljességre törekvése eleve azzal a kockázattal járt, hogy nem maradt kellő energiájuk a képzés és az ágazat eredményeinek összekapcsolására a rendszerváltás előtti, majd utáni időszakban, valamint a képzés folytatásának kérdéseire.

Dicséretes a gazdag adathalmaz és a szemléltető ábrák sokasága, de az igazat

megvallva „profiktól” nagyobb gondosság szintén követelmény. Csak néhány megjegyzés, ajánlás.

A 2. táblázatban nem a nappali tagozatok arányáról, hanem a hallgatók arányáról van szó. Némi hanyagság, hogy hol egész számokat, hol tizedeseket is közölnek.

A 4. táblázatban a megoszlás helyett részesedést írnak.

Nehezíti az adatok összehasonlíthatóságát, értékelését, hogy ahány táblázat, szinte annyiféle hivatkozott idő.

A 7. táblázatban gondolkodni kell, hogy mit is jelent az „agráros egyetem”. Mentség: *Palkovicsra* hivatkoznak a szerzők.

Az ábrákkal alapgond, hogy a diagramok nehezen élvezhetők a szürke alig eltérő árnyalatai miatt. Csoda, hogy a szerkesztés ezt nem javította. A szétrepedő sertés és az egérvízió szinte felesleges. Az már csak „hab a tortán”, hogy a *Palkovicsra* hivatkozó térkép (6. ábra) hibás, kimaradt például Mosonmagyaróvár.

A MEZŐGAZDASÁG KORSZERŰSÍTÉSÉT ELŐMOZDÍTÓ OKTATÁSI- KÉPZÉSI RENDSZER TÖMÖREN

A jövő kihívásai között, az emberiség megmaradásának semmi mással nem helyettesíthető feltétele az élelmiszer-ellátás mennyiségi és minőségi biztonsága, valamint az édesvíz. Ezt szolgálja a korszerűsödő mezőgazdaság, amit fenntarthatóan, hatékonyan és versenyképesen szükséges megoldani. Szerintem az oktatás, képzés, készségfejlesztés jövőt szolgáló lehetséges rendszere az 1. ábrában tekinthető át, ami a mezőgazdaságban tevékenykedők felkészülését segíti, szolgálja, megkönnyíti, hivatássá formálja. A rendszerben minden eddiginél tudatosan nagyobb szerephez jut az oktatáshoz-képzéshez kapcsolódó készségfejlesztés.

A jövő fenntartható, hatékony és versenyképes mezőgazdaságát alapozó, szolgáló oktatási-képzési rendszerének min-

I. ábra

A korszerűsödő mezőgazdaság oktatási rendszere

	Oktatás	Képzés	Készségfejlesztés, nevelés
Alapszint			
Középszint			
Felsőszint			
Tudományos továbbképzési szint			

den szintjében, eltérően ugyan, de szerepet játszanak a mezőgazdaság sajátosságai és az egyre fontosabb készségek fejlesztése, melyeket tömören a következő alcímekben tekintek át.

OKTATÁS A MEZŐGAZDASÁGI TERMELÉS SAJÁTÓSÁGAINAK ÉS A TECHNOLÓGIAI FORRADALOM IGÉNYEINEK ÖSSZEHANGOLÁSÁBAN

Még a tájékozatlan polgár is érzékeli, tapasztalja, hogy a mezőgazdasági termelés más, mint mondjuk a gépkocsik összeszerelése futószalagon, vagy valamilyen iparcikk tömegtermelése. A mezőgazdasági termelés sajátosságai befolyásolják, sokban meghatározzák a termelés folyamatát, helyét, a szakemberek szükséges felkészültségét. A technológiai forradalom, a mesterséges intelligencia, az automatizáció, a robotizáció, az innováció, a helyspecifikus gazdálkodás új lehetőségeket nyitnak és folyamatosan változnak, megújulnak, de ezek csak a mezőgazdasági termelés sajátosságaival számot vetve hasznosíthatók. A termelési sajátosságok, a technológiai forradalom eredményeinek hasznosítása, valamint a szakemberek tudásának összehangolása eredményezheti a cél megvalósulását, a már említett fenntartható, hatékony és versenyképes jövőbeni magyar mezőgazdaságot!

A technológiai forradalom eredményeinek mezőgazdasági hasznosításában tehát egyrészt a mezőgazdasági sajátosságokkal szükséges számot vetni, másrészt a szakemberek képességeit indokolt ehhez igazítani és folyamatosan tovább képezni. A precíziós

vagy helyspecifikus gazdálkodás 2000 óta tartó igen lassú terjedése is figyelmeztet a felkészítés, az oktatás fontosságára, mind a helyi sajátosságok és ráfordítások számbavételére, mind a gazdálkodó ismereteinek felkészítésére.

Biológiai rendszerek. A mezőgazdasági oktatást, képzést alapvetően meghatározza, hogy biológiai rendszerek az ismeretátadás, majd a gyakorlat tárgya. Ezek összefüggéseinek és kölcsönhatásainak alakulása, változása, illetve változtatása nem számitható, tervezhető, kalkulálható mérnöki pontossággal. A változékonyságot és az eredményességet, a vállalkozó kockázatát az élőlények, a növények, állatok biológiai, genetikai adottságai, sajátosságai, rugalmassága vagy inkább gyakran rugalmatlansága befolyásolja. A beavatkozás bármilyen rendszerbe mindig nagy hozzáértést, beható ismereteket kíván, ami különösen igaz a mezőgazdaságban. A szakember felkészül arra, hogy a rendszer mely pontjában, mikor, mivel, hogyan avatkozhat be, a beavatkozás szükségességét miről veheti észre, és milyen új lehetőségeket kínál a technológiai forradalom.

A biomassza. A mezőgazdaságban biomasszát állítanak elő, ami fő-, iker-, melléktermékek, hulladékok, szerves anyagok tömegét jelenti, melyek felhasználása az időben változó biomassza-minőség mellett rendkívül sokoldalú: élelmiszer, takarmány, talajerő-visszapótlás, könnyűipari, hadiipari (furfuról) felhasználású stb. és jelentős a hulladék és a veszteség. Ez utóbbiak csökkentése, valamint a minőség biztosítása a jövő nagy kihívása, mert

miközben rohamosan nő az emberiség létszáma és élelmiszerigénye, csökken a termőtalaj mennyisége, minősége és az édesvíz, s emelkedik az időjárási anomáliák gyakorisága, kártétele. A technológiai forradalom, az innováció rohamos változásainak, eredményeinek mezőgazdasági alkalmazása új lehetőségeket nyit a biológiai rendszerekhez való alkalmazkodásban és a biomassa teljesebb körű hasznosításában. Erre a termelők, szakmunkások, irányítók felkészítése minden eddigőtől eltérő, új feladat, és akkor még nem említettük a tárolás, szállítás, feldolgozás sajátosságait.

Térbeniség. A mezőgazdasági tevékenység – leszámítva az üvegházakat, laboratóriumban előállított készítményeket stb. – még sokáig térben zajlik a jövőben is, ahol a távolság, a helyszín megközelítése, különféle külső hatások eleve ráfordításokat, időt, kockázatot jelentenek. A domborzati, felszíni viszonyok, a „kitettség”, a talajok milyensége, a tápanyagok visszapótlása, a növények betegségei, kórokozói, kártevői, vagy éppen a méhek tevékenységének elmaradása, a hő- és csapadékviszonyok, a klíma- és időjárás-változás ténye, az ezekre adható válaszok mind-mind alakítják, befolyásolják a térbeniséget. Ezért is a mezőgazdaságban tevékenykedők felismerő, eligazodó, reagáló készsége rendkívül fontos.

A termelési és a munkafolyamat időbeni szétválása. A biológiai rendszerek sajátosságaival, az asszimiláció folyamatával magyarázható, hogy például a gabona kilenc hónapot felölelő szántóföldi termelési folyamatában a munkafolyamatok csak napokat vesznek igénybe, de ez utóbbiak döntő szerepet játszanak az egész folyamatban, s abban is, hogy az új vívmányok csak egy-egy munka- vagy termelési fázisban alkalmazhatók. Például a különféle mezőgazdasági gépek automatizálásában, az alma, körte, szilva válogatásában, csomagolásában, az üveg, a fólia alatt termelt zöldségek felszedésében, tisztításában, válogatásában, szállításra előkészítésében, az

állattartás folyamataiban, a helyspecifikus gazdálkodásban stb.

Fenntarthatóság. A mezőgazdasági termelés természeti környezetben zajlik. A természeti környezet emberi szükségletek kielégítésében hasznosított része a természeti erőforrás, amely hozzáértő módon „újratemmelhető”, nem használódik el, sőt bizonyos esetekben még fel is javítható. Egyre fontosabbá válik a talajok óvása, tápanyaggal való feltöltése, a természetes vizek és a csapadék elfolyásának akadályozása, a csapadék talajba szivárogatása, tárolása, az erózió, defláció akadályozása, a helyspecifikus gazdálkodás stb.

A fenntartható mezőgazdaság – mint említettük – természeti környezetben zajlik, így a kölcsönhatás egyértelmű. Következésképpen a mezőgazdasági tevékenység oktatható új feladata a tágran értelmezett környezetfenntartás is, amibe a vidéki település környezete is beleérthető.

A fenntarthatóságból következik az is, hogy a környezetfenntartás részeként a zöldfelületek gazdagítása, fásítás, zöldítés stb. is a változások, a mezőgazdasági oktatás részét képezik, számtalan új lehetőséget kamatoztatva.

A korszerű oktatásban-képzésben a mező-erdőgazdaság erőltetett szétválasztása egyre kevésbé indokolt, amit jól jelez a szántóföldi fatermelés és több más fásítással összefüggő tevékenység mezőgazdasági térnyerése is.

Mindez természetesen szorosan összefügg a vízzel, így az oktatásban-képzésben szinte mindenben, mindenhol foglalkozni szükséges a kapcsolódó vízzel, a vízgazdálkodással, a fenntarthatóság, a mező-erdőgazdaság szervesen kapcsolódó részével.

A klímaváltozás. A klímaváltozás egyaránt érinti az oktatást-képzést, valamint a technológiai forradalommal járó új lehetőségek hasznosítását. Az időjárási anomáliák, a váratlanság, a jelenségek, aváriák, a felmelegedés, a lehűlés stb. felkészülést, új, újszerű megoldásokat (például drónok

alkalmazását az erdő és szántóföldi tüzek helyeinek, fészkeinek jelzésére, árnyékolókat a szedertermelésben, jégverés elleni védőhálók alkalmazását stb.), előrejelzést, tartalékolást stb. kíván.

KÉSZSÉGFEJLESZTÉS, NEVELÉS AZ OKTATÁS-KÉPZÉS FOLYAMATAIBAN

A jövő szakembereinek oktatásában-képzésében szinte a legfontosabb az ismeretek átadásához, begyakorlásához kapcsolódó készségek fejlesztése és a nevelés, mert ezek mozdítják elő a korszakos változásoknak való megfelelést.

Tanuljon meg tanulni! Ez az alapja minden ismeret megszerzésének és a feladatok megoldásának, ezért minden szinten elkerülhetetlen annak megtanítása, hogy a tanulók tanuljanak meg tanulni, tudják, hogyan kell az ismereteket megszerezni, megérteni, „elraktározni”, gyakorlatban alkalmazni, kérdések, helyzetek felmerülésekor hová, hogyan fordulhatnak stb., ami remélhetően annyira nyilvánvaló – bár ennek ellenére elhanyagolt –, hogy további érvelést nem is igényel.

A *tudás iránti vágy felkeltése* és a tanulni tudás elsajátítása, eltérő tartalom mellett, de az oktatás-képzés minden szintjén alapvető jelentőségű!

Nem kevésbé fontos a hivatástudat felébresztése, a hallgató *motiválása* szakmai céljainak elérésére, melyben hajtóerő a társadalmilag, egyénileg, családirag hasznos eredményre törekvés.

Az oktatás minden szintjén, de különösen a felsőszinten sürgető *az infokommunikációs eszközökkel való felszereltség*, ezek használata, mert a közigazgatási szervekkel, hivatalokkal, irodákkal, szaktanácsadóval stb. a kapcsolattartás így oldható meg.

Az *informálódás*, amiben a gyorsaság sorsdöntő lehet, csak elektronikus úton elégíthető ki.

A *tanulás, továbbtanulás* például digitális tankönyvtár segítségével is csak ezúton

oldható meg, átalakítva az oktató-tanuló kapcsolatát és az új ismeretek elsajátításának időigényét is.

A *folyamatos tanulást* az is indokolja, hogy minden dolgozó életében, a szakmai ismeretekben legalább három gyökeres változásra lehet számítani.

A továbbiakban vázolt készségek kialakulását segítő oktató tevékenység mélysége képzési szintenként természetesen differenciáltan valósítható meg.

Kreativitás. A kreativitás fontosságának hangsúlyozása és az erre való készítetés általában fontos, de különösen a mezőgazdaságban sajátos, ahol – mint említettük – biológiai rendszerekkel foglalkoznak a szakemberek és semmivel sem helyettesíthető élelmiszereket és más anyagokat hoznak létre. Ennek az alkotóképességnek, készségnek, teremtő képességnek az erősítése, a gondolati és megvalósító cselekvés, a problémamegoldó törekvés, az alkotásra irányuló gondolkodás a jövő szakembereinek egyik, ha nem a legfontosabb ismerve, eredményes tevékenységének záloga.

A kreativitás és az *intelligencia* ugyan lazán függ össze, de a kreativitáshoz bizonyos intelligenciaszint szükséges. Ezért az ismeretek kezelésére, felhasználására kitérő – már középszinten is – oktatás-képzés az intelligenciaszintet is alakítja, emeli, erősíti. Igaz, hogy az intelligenciát felerésztt a gének határozzák meg – az 52 génből 40-et a közelmúltban fedeztek fel –, de ezek mellett a táplálkozás, az anyaméhben levő anyagok és a szülői, nevelői háttér is alakítja az IQ-t.

Kognitív készségek fejlesztése. Az előzőekhez hasonlóan növekvő jelentőségű, mert a megismerő funkciók tudatos erősítéséről, fejlesztéséről van szó, ami a felgyorsult világunkban egyre fontosabb. A jövő szakembere jó megfigyelő, észlelő, gondolkodó, mérlegelő képesség híján nehezen boldogulhat. Erre is gondolva, az oktatás, a képzés folyamatában egyszerű gyakorlatok, kérdésfeltevések stb. segíthetik a tanulók felkészülését.

A *kompetencia*. Az előzőektől eltérően a hétköznapiakban gyakran használt kifejezés (hozzáértés, hatáskör, illetékesség, alkalmasság, képesség). Az oktatásban annak kifejezése, mérése, hogy a tanulók tudásukat, készségeiket képesek-e az életben alkalmazni és további ismeretek szerzésére felhasználni. Az irányító munkakört ellátó agrárszakember kapcsán azt célszerű kiemelni, hogy a vezető készségeinek és képességeinek együttese, amely döntést támogató és megvalósulást segítő. Az előzőekben említett mezőgazdasági sajátosságok gyakran igényelik az irányító kompetenciáját, a hozzáértő felismerést és a gyors beavatkozást.

Alkalmazkodóképesség. Az előrelátó, tudatos alkalmazkodásra való felkészülés iránti igény, a felgyorsult technológiai fejlődés, a piaci túltermelés és hiány, és különösen a klímaváltozást kísérő időjárási anomáliák gyakorisága, váratlansága, növekvő kárai, a károkozók, a kártevők támadásai a váratlan piaci helyzetek miatt került előtérbe. Az előrelátó felkészülés, a lehetséges hatások, az adható válaszok, a megelőzés, a kivédés, a kárcsökkentés a szükséges eszközök, tartalékok számbavételével alapozható meg.

Nevelés. Ez ugyan az oktatás-képzés szintjein, a résztvevők életkora miatt is eltérő, de minden szinten fontos! Az oktató akkor jár el helyesen, ha az adott témára, témakörre ráirányítja a hallgatók figyelmét. Az adott témakör, az oktatott tárgy és így a szakma megszerettetése is az oktatóképző feladata. A figyelem, az érdeklődés felkeltésén, a témakörök megszerettetésén keresztül lehet eljutni a hivatástudattal rendelkező szakemberek kibocsátásához.

Idegen nyelv ismerete. Hazánkban sajnos kevesen beszélnek idegen nyelveket, az agrárágazatokban pedig még rosszabb a helyzet. Ráadásul napjainkban csökken az idegen nyelvet elsajátítani kívánó fiatalok száma, a felvételi rendszer pontjai miatt is, holott ismeretes, hogy csupán idegen-

nyelv-tudással karriert, sőt tudományos karriert is be lehetett futni. A jövőben az információhoz jutás, kapcsolattartás, használati utasítások értése, a modernizáció velejárójaként fokozódik az igény az idegen nyelv ismerete iránt, amire a vitairást kezdeményező Szerzők tettek is kísérletet a főiskolán. Addig is, amíg a nyelvtanítás eredményei szélesebb körben érvényesülnek, elvárható, hogy a nyelveket tudók a közösség érdekében hasznosítsák tudásukat, segítsék a nyelvtanulást.

AZ OKTATÁSI SZINTEKRŐL RÖVIDEN

A vitairásban az oktatási szintekkel is foglalkoznak a Szerzők.

Véleményem szerint a jövőre felkészítő rendszerben célszerű hangsúlyozni, hogy mindhárom szinten, minden további oktatás-képzés befogadásának, eredményességének feltétele a szintenként differenciált általános alapképzettség. Történelmi tények, tapasztalatok bizonyítják ennek fontosságát, alapfeltétel jellegét.

Az alapszint köre rendkívül vegyes lehet. A betanított munkástól a szakmunkáson, kisüzemi-családi gazdálkodón, vállalkozón, fő- és mellékfoglalkozásban, a ház körül kertészkedőn, kertbaráton, az érdeklődő „amatőrön” stb. át terjed. Ennek megfelelően az „oktatás” a szórólapoktól a klub-előadásokon, tanfolyamokon, értékesítő vállalatok betanításán át rendkívül változatos. Van, ahol elég, ha valaki megmutatja a napszámoknak a feladatát, és van, ahol igényes tanfolyamon szükséges a gép kezelését, karbantartását, tárolását elsajátítani. Következésképpen az oktatók köre, színvonala is igen vegyes, igen eltérő lehet. Ebben a mezőnyben a szaktanácsadók is szerephez juthatnak, akárcsak a gyakorló gazdák tapasztalatátadása, az oktatási intézmények tanárainak kisebb tanfolyamai stb.

Ha a következő években a hat, még inkább a nyolc év iskolázás után a fiatalok majd rendelkeznek a szükséges *alapkész-*

ségekkel, műveltséggel, érdeklődő tudás-vágygal, abban az esetben a technológiai forradalom, a tudásalapú gazdaság igényeihez igazodóan az alapképzés sokrétűen oldható meg, melynek célja a kreatív tudás alapjainak és a korszerű technológia ismereteinek, kezelésének az elsajátítása. Ebben, mint említettem, a szakmunkásképzésnek, a különféle tanfolyamoknak, kereskedelmi cégek betanításának stb. egyaránt szerepe lehet.

Kérdéses, hogy intézményes szakiskolák hálózatát, egy vagy több éveset, érdemes-e létrehozni, vagy csak laza, tanfolyami rendszerrel is megoldható alsó szinten az oktatás, mindenekelőtt a szerteágazó tevékenységek, valamint a folyamatos és gyors változások miatt. Ha a szakiskolákra esik a választás, akár csak kísérletképpen is, akkor az általános mezőgazdasági szakmát is alapozó műveltség lehet az értelmes cél.

A középszinten a Szerzők is egyes mezőgazdasági tevékenységi körökben hasznosnak vélik a középfokú mezőgazdasági képzést. Valószínű, hogy üveg-fólia alatti termelésre, a gyümölcsstermelés egyes területeire, szőlész-borász szakmára indokolt lehet középfokú képzésre berendezkedni.

Tapasztalatok szerint a jó középfokú intézmény – tehát nem mezőgazdasági szakközép – képes olyan általános műveltséget nyújtani, különféle készségek kibontakozását elősegíteni, a megismerés, a folyamatos tanulás iránti igényt megalapozni a tanulóknak, hogy remekül helytállnak a mezőgazdasági felsőfokú oktatási intézményekben is.

A középiskolák, gimnáziumok, hagyományokkal rendelkező és perspektivikus mezőgazdasági szakközépiskolák, teljesítve a jogos, jövőt alapozó elvárásokat, egyaránt alkalmasak lehetnek arra, hogy felsőfokú képzést megkezdő fiatalokat bocsássonak ki.

Bízva tehát a társadalmi, gazdasági igényeket, elvárásokat szolgáló politikában, a nemzetközi tapasztalatok példáiában, az

alapszintű és középszintű oktatás-képzés ügye rendeződik. A jövőt szolgáló agrárképzés azonban a tevékenység sajátosságai, az ökológiai és más adottságok miatt megfontolt közelítést igényel, amit a vitát kezdeményezők elemző írásához kapcsolódóan az előzőekben vázoltam.

A felsőszint, talán fontossága ellenére, az alsóbb szintekhez képest egyszerűbbnek tűnik a megválaszolandó, a megoldandó kérdőjeleket illetően. A felsőszint olyan agrárszakembereket bocsásson ki, akik önállóan gazdálkodhatnak, vállalkozhatnak, kormányzati intézményekben tevékenykedhetnek, mezőgazdasági társaságokban, üzemekben irányító munkaköröket láthatnak el, kutathatnak, oktathatnak stb. Ezen a szinten tehát rendkívül magas színvonalú általános és szakmai alapterveltséggel, továbbá a technikai forradalomhoz, a mesterséges intelligencia világához alkalmazkodó, ezek vívmányait alkotóan hasznosítani képes, a korszak kihívásaira adható válaszokkal felvértezett, fejlődni képes szakemberek kibocsátása szükséges.

A tudományos továbbképzési szinttel nem foglalkozom, részben mert a vitaindító sem tűzte „tollhegyre” a témát, részben mert ez alapos vizsgálatokra támaszkodó, önálló vitát érdemelne. (A divatba jött MBA-képzésről azért megemlítem, hogy megoszlanak a hazai tapasztalatok. Két megállapítás ismert: az MBA út a fizetés-emeléshez és a hazai képzés olcsóbb, mint a külföldi.)

A KÉPZÉSRŐL TÖMÖREN

Az oktatás és képzés minden szintjén, értelemszerűen a szintekhez igazodóan, a „holnapra” való felkészítést, az újabb és újabb körülmények közötti eligazodás képességét, tudnivalóit célszerű szorgalmazni. A szükséges tananyagok ismerete mellett a felmerülő problémára, feladatra adható válasz megkeresése, a különféle lehetőségek kritikai mérlegelése, az adatok, információk szűrése, az ezekhez szükséges tudnivalók

oktatása, begyakorlása, képzése, figyelemmel a mezőgazdasági tevékenységek sajátosságaira a követendő irány! Ebben segít *a projektszemlélet, projektmenedzsment, projektekben való gondolkodás* oktatása és begyakorlása. Régen is tanítottuk a mezőgazdasági üzemtant, üzemszervezés keretében a tervezés, szervezés tudnivalóit, csak azóta gyökeres változások egy újfajta szemléletet, felkészülést, gyakorlatot kívánnak. Például ha a gazdálkodó, vállalkozó EU-s támogatásra kíván pályázni, akkor tudjon cselekedni, tudja mi az a Gantt-diagram, tudja alkalmazni, egyszóval projektmenedzsmentben gondolkodjon. Ezt indokolt képzésként begyakorolni, kisebb csoportokban az együttműködési készséget is formálni.

A képzésben a jövő gyakorlata igen változatos lehet, az oktatás tárgyai és a gyakorlatnak való megfelelés igénye miatt. Egyes tárgyaknál a laborban végzett gyakorlás vagy éppen a metszet mikroszkóp alatti vizsgálódása is elegendő. Más tárgyaknál az istállóban végzett naposi, hetesi szolgálat, a hajnali fejésen való gyakorlás, a préházban végzett szüreti tevékenység stb. szükséges.

A tangazdaságok, tanüzemek, üvegházak a képzés jól bevált terepei. Igaz, ezek mintaüzemkénti fenntartása, folyamatos korszerűsítése költséges beszerzésekkel, beruházásokkal jár.

Több felsőfokú intézményben a környező gazdaságokkal kötnek megállapodásokat és így oldják meg az üzemi gyakorlat megszer-

zését. Óváron például 2000 óta mintegy 70 mintagazdaság, mintaüzem nyújt gyakorlati képzésre lehetőséget. A mintagazdaságok részvételével a kar évente összejövetelt tart, tevékenységüket értékeli, megköszönik, sőt a Gazdálkodás című folyóiratban minderről publikálnak is. A résztvevők büszkén viselik a mintaüzem címet.

Ismeretes az a megoldás is, amikor a hallgatók, oktatók kíséretével huzamosabb időre „kitelepülnek” egy-egy gazdaságba, üzembe, ahol folyamatosan részt vesznek a mindennapi tevékenységben.

A megoldás nagyon sokféle lehet, de a lényeg mindig ugyanaz, a hallgató az oktatásban szerzett tudás megvalósításával ismerkedik, begyakorol, megtapasztalva a nehézségeket és az alkotás örömeit is.

A vitához kapcsolódó írásomnak – mint jeleztem – nem célja az intézményi rendszerrel való foglalkozás, mondván, előbb vitázunk az alapokról, az oktatásról-képzésről, majd ezt követően a szervezeti-intézményi rendszerről. A kezdeményező Szerzők, a valamikori gyöngyösi oktatói munka, az említett létesítmények, továbbá a leépülő Gyöngyösi Campus ismeretében felmerül a témakörrel foglalkozóban a „hogyan tovább?” A közelmúltban a főiskolából egyetemmé alakult Eszterházy Károly Egyetem 4 campusán, 5 karán 9 felsőfokú szakképzés, 37 alapszak, 14 mesterképzés, 20 osztatlan tanári szak, 2 doktori iskola tevékenysége zajlik. Ebbe nem lesz egyszerű elhelyezni a korszerű, színvonalas agrárképzést!

NEKROLÓG

Megemlékezés Tomcsányi Pálról, az MTA rendes tagjáról (1924–2018)

Mottó a gyászjelentésből: „Ami vagyok, és ahogyan vagyok, Te adtad nekem Uram, hogy segítsem velük testvéreimet és önmagam.”

Mindenki Pali Bácsiját 2018. február 22-én, öt nappal 94. születésnapja előtt magához szólította, magához ölelte a Teremtő Isten. Olyan méltósággal, békességben és nyugalommal ment el, ahogy életében élt és példát mutatott mindenkinek. Elment az agrártudományok egyik legnagyobb reneszánsz tudósa, aki sikeresen ötvözte a természet- és a társadalomtudományt és az információmenedzsment tudományt, a nyelvészet és a művészet formáit és ismereteit. Nagy örökséget és nagy úrt hagyott maga után.

Erőt és kitartást az Úrtól és a Túróc vármegyei Tomcsányban több mint 700 éven keresztül élő ősöktől kapta. Az édesapa, Tomcsányi Vilmos Pál, professzori rangú jogász, igazságügyminiszter, Kárpátalja kormányzói biztosa, mellette a nagybáty, akadémikus Tomcsányi Móric és anyai ágon, Vladár Erzsébettel rokon, Kazinczy Ferenc és Lónyay Menyhért biztosították neki az útravalót.

Tomcsányi Pál 1924. február 27-én Budapesten született, gyermekkorát főleg Vásárosnaményben, a tomcsányi kúrián töltötte, a középiskolát a budapesti Fasori Evangélikus Gimnáziumban végezte. Az okleveles mezőgazdasági (agrármérnöki) diplomát a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerezte 1945-ben, majd itt kapta meg a gazdasági szaktanári oklevelet is. Az egyetemi doktori értekezését a jogutód Magyar Agrártudományi



Egyetemen 1946-ban, a kandidátusi fokozatát (MTA Tudományos Minősítő Bizottság) 1970-ben, a mezőgazdasági tudomány doktora fokozatát (Magyar Tudományos Akadémia) 1975-ben védte meg. A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává 1990-ben, rendes tagjává 1995-ben vált.

Munkahelyei a következők voltak: Földművelésügyi Minisztérium, a Gazdasági Főtanács Titkársága, Országos Tervehivatal, Kertészeti Kutatóintézet, Országos Növényfajta-kísérleti Intézet, majd a jogutód Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet. Feladatai folyamatosan a kertészeti, a szőlő-, gyümölcs- és dísznövény-nemesítéshez, az agrárkutatáshoz kötődtek. Az OMMI kihelyezett tanszékének vezetőjeként és kutatóprofesszorként is szakmai karrierjének legkedveltebb területe a felsőoktatás volt. Oktatói pályafutása ekkor már elsősorban az agrármarketinghez kötődött. Először a Kertészeti és Élelmiszer-ipari Egyetemen, a marketing és piackutatás címzetes

egyetemi tanáráként (1977-től) részt vett az agrármarketing oktatás meghonosításában, az Agrárgazdasági és Marketing Tanszék megalapításában, az Élelmiszergazdasági marketing szakmérnöki szak elindításában. Honoris causa professzorként közreműködött a Gödöllői Agrártudományi Egyetem, majd a jogutód Szent István Egyetem Agrármarketing Tanszékének, majd Marketing Intézetének oktatásfejlesztésében és kutatási tevékenységében, de szinte minden egyetem (BCE, BGE, PTE, SZE, SZTE, ME) marketingoktatási és kutatási műhelyének patronálásában. A marketingoktatás mellett, már nyugdíjasként legkedveltebb hobbija a Kutatásmódszertan tantárgy és ismeretek oktatása volt, amelynek keretében szinte az egész magyar felsőoktatási rendszer PhD-képzésébe bekapcsolódott, köztük a Budapesti Corvinus Egyetemen, a Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, a Nemzetvédelmi Egyetemen, a Semmelweis Egyetemen és a Szent István Egyetemen. Ehhez az oktatói tevékenységhez kapcsolódott az Általános kutatómódszertan című könyve (2000), amely a Szent István Egyetem és az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet közös gondozásában került kiadásra, illetve arra épülő 2003-ban megjelent „Gondtalan gondolkodás” című CD-ROM multimédiás kutatómódszertani, távoktatási tananyaga.

Szakmai és kutatási tevékenysége döntően két tudományterületre koncentrált, a pomológia (gyümölcsstan) és az agrármarketingre. Az agrármarketingben mindig a terméket tartotta alapvető kiindulópontnak, ezért lett olyan sikeres, mert itt is ezt az elvet követte. A pomológia általa kategorizált fejlődési szakaszait egyaránt művelte: a leíró pomológiát (pomográfia), az értékelő pomológiát (pomometria), a gazdasági pomológiát (pomonómia), a fajta- és piacformáló, fogyasztói pomológiát (pomozófia). A pomológiához kapcsolódó legfontosabb művei a következők voltak: Fás növények fajtaérték vizsgálatok rend-

szere (1958, Országos Növényfajtakísérleti Intézet), A fajtaválaszték gazdaságtani hatása, tervezése és önszabályozása (1966, Országos Mezőgazdasági Fajta- és Termelőtechnikai Minősítő Intézet), Gyümölcs- és szőlőtermesztés in Kapás S.: Magyar növénynevelés (1969, Akadémiai Kiadó), Fajtakérdés, fajtaminősítés in Gyúró F.: A gyümölcsstermesztés technológiája (1974, Mezőgazdasági Kiadó), Fajtaismeret és fajtaértékelés a III. évezred küszöbén (1998, Kertgazdaság).

Agrármarketinghez kötődő munkássága a kertészettudományból nőtt ki, amikor *Mohácsy Mátyással* és *Peregi Sándorral* közösen írt könyvükben, A gyümölcs útja a fától a fogyasztóig című kötetben (1963) lerakták a marketing szemléletű kertészet alapjait Magyarországon. Ezirányú munkásságát a következő könyvekben dokumentálta: Piacos kertészet. A kertészeti marketing alapjai (1973, Mezőgazdasági Kiadó), Az élelmiszergazdasági marketing alapjai (1988, Mezőgazdasági Kiadó), Áruelemzés és marketingtermék-stratégia (1993, OTKA-OMMI), társszerkesztőként és szerzőként: Agrármarketing (1994, Mezőgazda Kiadó), Goods Analysis and Product strategy in Marketing (1994, Akadémiai Kiadó). A marketing termékiskola legfontosabb magyar képviselőjeként maradandót alkotott a terméktulajdonságok rendszerezése, a minőségbecslések modellezése, valamint azok ökonómiai transzformációja módszertanának kidolgozása területén. Kutatásainak másik fontos területe az agrármarketing szervezeti és intézményrendszerének (közösségi marketingformák) elemzése és fejlesztése volt. Ezt az MTA-MÉM Agrármarketing Bizottság keretében végezte, amelynek eredménye az Agrármarketing Központ, az Agrármarketing Centrum jogelőd intézménye megalapításában testesült meg.

Elévülhetetlen érdemeket szerzett a marketingtudomány Magyar Tudományos Akadémia keretében történő elfogadtatásáért és

fejlesztéséért. Az Agrármarketing Bizottság alapítója, amely a későbbiekben Marketing Bizottsággá fejlődött, magába olvasztva a marketingelméleti, a logisztika és az agrármarketing tudományterületeket, albizottsági formában. Közülük az első és második átkerült az MTA IX. Osztályhoz, az utóbbi az MTA IV. Osztály keretében működött tovább. Az MTA bizottsági munka keretében kapcsolatokat alakított ki a kor legfontosabb marketinges szakembereivel, így *Philip Kotler*, *Matthew Meulenberg* (Wageningen University marketingtanszékének alapítója), *Joseph Uhl* professzorokkal, *Helmuth Fahrnschon*, a CMA alapító elnök-vezérigazgatójával, *Kasimir M. Magyar* professzorral, marketing-tanácsadóval.

Pali bácsit az Úr és a sors többször próbatétel elé állította: 1945-ben hadifogoly volt (a Szent István Egyetemen akkor elhelyezkedő, a Premontreai Rendház és Gimnázium területén működő orosz fogolytáborban), 1951-ben származása miatt rövid időre kitelepítették, az akkori munkahelyét elveszítette (Országos Tervhivatal), az MTA Tudományos Minősítő Bizottsága kandidátusi értekezését csak többszöri próbálkozás után fogadta be. A fentieket soha nem emlegette, mert mindig meg tudott bocsátani az „ellene vétkezőknek”. Mindig fontosabb volt számára mások segítése és támogatása, akkor is, amikor nagy kockázatot felvállalva részt vett az üldözöttek védelmében szervezett mozgalomban 1944-ben. Tette akkor és később is azt, amit belső erkölcsi követelményrendszere megkívánt. Későbbiekben kitüntetésekkel, elismerésekkel kárpótolták: a Szent István Egyetem és a Budapesti Corvinus Egyetem díszdoktora, Vásárosnamény díszpolgára, a Johannita Lovagrend 1993-ban tiszteleti, 2002-ben

jogi lovagja, az amerikai The Catholic Academy of Sciences levelező tagja, a Magyar Köztársasági Érdemrend középkereszt csillaggal (2014), a Széchenyi-díj (1995) és az Ipolyi Arnold tudományfejlesztési díj kitüntetettje lett.

Egy tudós naggyá szakmai tevékenysége révén válhat, de igazi követendő példává csak embersége által. Szakmai siker, karrier és emberi tisztesség közül mindig az utóbbi volt a fontosabb számára. Tudta és tudatosan vallotta, hogy igazi példát csak az alázatos tudás és magatartás adhat. Kollégái, munkatársai, tanítványai soha nem érezték mellette az alá- és fölérendeltséget, csak mindig az egyenrangú partnerséget. Tudatosan a nehezebb utat választotta és vallotta, „Lépcsőn járni (menni) felfelé nehezebb, mint síkon vagy lefelé, de általában a meredekebb lépcsők vezetnek a sikerek kapujához” (az MTA Agrármarketing Bizottság jubileumi ülésén elhangzott előadás részlete).

Végül, búcsúzóul a temetési szertartása vonuló zsoldárának, énekének ötödik versét hadd idézzem:

„Csillagvilágokat elhagyva már, Elfáradt lelkem is Hazatalál, Lábadoz roskadok, Ott majd megnyughatom Örökre én!”

Kedves Pali bácsi!

Az agrárszakma képviselői, agrármérnökök, agrárközgazdászok, kertészek és marketingesek, volt tanítványok, munkatársak, kollégák búcsúznak tőled.

Isten adjon örök nyugalmat neked!

Gödöllő, 2018. április 3.

Lehota József
volt kolléga és tanítvány

Summary

THE OUTLOOK FOR RENEWABLE ENERGY PRODUCTION IN HUNGARY

By: Popp, József – Harangi-Rákos, Mónika – Kapronczai, István – Oláh, Judit

Keywords: renewable energy management, biofuel, ethanol, biodiesel, solar power plant.

JEL Classification: Q13.

Overall, Hungarian renewable energy regulation has completely changed in recent years. In the new support system, biomass (primarily firewood) and geothermal energy play a significant role. Hydropower generation has been stagnating for decades, there is no prospect of installing new wind power plants, but the incidence of solar panels for home power systems is growing steadily. In Hungary, biomass has the highest potential among the different renewable energy sources but, in the future, more emphasis should be put on the cultivation of energy crops and on the use of agricultural by-products rather than using forest biomass for space heating and cooking. Owing to its dependence on energy imports, Hungary will become increasingly vulnerable in the future. It is therefore in its national interest that in the future a major part of domestic electricity consumption should be generated domestically with domestic power plants meeting the threefold objective of energy security, climate protection and competitiveness. By nature, solar and wind energy are strongly variable and highly weather-dependent, so most of the electricity demand will still be produced by fossil, nuclear and other power plants. The electricity supply of a country cannot rely almost exclusively on the use of renewable energy and Hungary cannot give up different forms of power generation. Under the new renewable electricity generation scheme, renewable electricity is sold on the market and stakeholders have a reasonable chance of earning more on their investments than in earlier periods. The purpose of the new support scheme is to maintain the transparency and increase the share of renewable energy sources while ensuring competition. Among other things, the development of the domestic biogas industry is hampered by a low subsidised price for a limited period of time, the lack of irrigation opportunities (for double cropping) and the permit procedure for biogas plants.

COMPARATIVE ANALYSIS OF PRECISION AND CONVENTIONAL ARABLE CROP PRODUCTION

By: Molnár, András – Kiss, Andrea – Illés, Ivett – Lámfalusi, Ibolya

Keywords: precision arable crop production, efficiency, sustainability, return on investment.

JEL Classification: Q10.

The questionnaire survey carried out among 1000 arable crop farms registered by FADN of the Research Institute of Agricultural Economics confirmed that the spread of site-specific arable crop production in Hungary has accelerated over the past two-three years, but the technological application is not widely used. Studies based on the financial and management data of precision farms have shown that precision farming resulted in yield surplus and higher profitability for the main arable crops (winter wheat, maize,

sunflower, oilseed rape), and in many cases, it had cost benefits compared to the traditional cultivation. As a result of the more precise technology and the reduced overlapping cultivation, it would be generally expected that the technological change would reduce the input usage. Our examinations have just confirmed the opposite; as for yields, there was a surplus in the level of input usage for farms that had changed to precision technology. However, in most cases, the increase in yields was significantly higher than the increase in expenditures, which resulted a significant increase in profits. The purchase of machines with precision capabilities and the use of the right input is not enough for the effective application of precision technology. It is not a homogeneous technology which brings the same results under any circumstances if applied the same application way. It is important to emphasise that individual technology operations need to be adapted to the local natural conditions. Serious professional skills are needed to achieve the desired results, so introducing the technology with the help of an agricultural consultant is advisable. Expected benefits can be reached only by the appropriate use of the technology.

DIRECT SUPPORT ROLE FOR THE OPTIMISATION OF ARABLE CROP PRODUCTION

By: Csipkés, Margit

Keywords: linear programming, income variant, the structure.

JEL Classification: Q14.

Linear programming can be used to determine an optimal sowing facility that meets the requirements for greening and maximises the use of support options to provide the largest income for the farmer. My overall goal is to maximise the potential income besides the farm size. The first specific objective is to look at the competitiveness of green peas, with the support of the production of industrial vegetable crops linked to production, and its reduced scale. The second specific objective is the definition of the land lease economy with determined available capital and rent on land. My third specific goal was to determine the impact of subsidies on income.

JEL (JOURNAL OF ECONOMIC LITERATURE) CLASSIFICATION OF SCIENTIFIC ARTICLES PUBLISHED IN 'GAZDÁLKODÁS' BETWEEN 2000 AND 2014

By: Hegyi, Judit – Vincze, Judit – Troján, Szabolcs

Keywords: Gazdálkodás scientific journal on agricultural economics, scientific article, JEL classification system, category group.

JEL Classification: Q19.

Contents of all scientific articles published in the agricultural economic journal called Gazdálkodás between the years 2000 and 2014 were examined. The scientific publications were classified into groups based on the categories of the JEL (Journal of Economic Literature) classification system. The system is suitable for classification and categorisation of scientific articles which were written in the field of economics. There 20 category groups in the JEL system. Five category groups were used for classification of articles published in Gazdálkodás during the period under review, which were the following: J (Labour and Demographic Economics), N (Economics History), O (Economic Develop-

ment, Technological Change, Growth), Q (Agricultural and Natural Resource Economics, Environmental and Ecological Economics), R (Urban, Rural, Regional, Real Estate and Transportation Economics). A total of 751 of scientific studies were classified in the period under review. Studies were identified under one single code in terms of effectiveness and clarity of evaluation. This examination and its results fill a gap, because there are no data and information about such a categorisation of Hungarian articles related to field of agricultural economics.

TWENTY-FIRST CENTURY CHALLENGES TO LEADERS

By: Nemes, Ferenc

Keywords: cultural diversity, demographic and generational problems, emotional intelligence, strategic succession planning.

JEL Classification: J20.

The turbulent and in-depth changes in conditions mentioned in the introduction and the challenges posed by these to managers mean that renewal and change in human resources management (HRM) systems is inevitable even if it costs time and money, but the new system fits the given situation well. As their employment becomes more and more regular in cutting-edge organisations, others are also compelled to introduce the skill-based model. One important prerequisite of this is that the representatives of HRM can have a seat at the table where strategic decisions are made. In order to archive this, HR managers and their colleagues – as put by Dave Ulrich – need to become the top managers' strategic partners. This will be more likely if a great number of HR management graduates leave the higher education system, and if a wide circle of managers recognise the importance of their employment in the private and public sector who face and seek to meet the turbulent changes of the 21st century.

EDUCATION AND TRAINING: THE PATH TOWARDS THE AGRICULTURE OF THE FUTURE

By: Csete, László

Keywords: education, training, skill development, education system, technological revolution, agriculture.

JEL Classification: J21, J24, R23.

It is not by chance that the statue of Kuno Klebersberg stands in the park of Róbert Károly College, the authors not only understood the importance of knowledge and education, but similarly to Klebersberg, they too built a state of the art educational institution from virtually nothing, to serve agriculture and the interests of the nation. Their analyses are proof of the result of knowledge-based agriculture and shine a light on tensions and signs of decline.

Carrying on from the ideas of the debate, I believe that it is necessary to decide how and what should be taught, what modern skills need to be developed for today's accelerated scientific progress and technological revolution and to clarify where, in what form and at how many locations this education or training should come about. I believe that the local agriculture would be best served with a system that would teach and train students

through practice, skills development and the teaching of how to learn in the present, ever changing and quickly developing environment.

With regard to skills development, creativity, cognitive skills and adaptability are critical given the constant flow of information, as these help the understanding of necessary technical and technological interventions, collecting information, building contacts, learning and being up-to-date as farmers, producers or entrepreneurs. In training, we need to focus on the particularities of agricultural production to facilitate the spread of automated procedures and find new possibilities for learning and keeping up-to-date.

The modern education and training system of sustainable, efficient and competitive Hungarian agriculture can provide not only the quality and quantity of domestic food demand, but it can also be an effective participant in international relations and trade. Food is becoming a “tougher” strategic commodity!

CONTENTS

STUDIES

<i>Popp, József – Harangi-Rákos, Mónika – Kapronczai, István – Oláh, Judit:</i> Outlook for Renewable Energy Production in Hungary.....	103
<i>Molnár, András – Kiss, Andrea – Illés, Ivett – Lámfalusi, Ibolya:</i> Comparative Analysis of Precision and Conventional Arable Crop Production.....	123
<i>Csipkés, Margit:</i> Direct Support Role for the Optimisation of Arable Crop Production	135
<i>Hegyi, Judit – Vincze, Judit – Troján, Szabolcs:</i> JEL (Journal of Economic Literature) Classification of Scientific Articles Published in ‘Gazdálkodás’ between 2000 and 2014.....	155
<i>Nemes, Ferenc:</i> Twenty-first Century Challenges to Leaders	166

DEBATE

<i>Csete, László:</i> Education and Training: the Path Towards the Agriculture of the Future	178
---	-----

OBITUARY

Commemoration of Pál Tomcsányi, member of the Hungarian Academy of Sciences (1924-2018) <i>Lehota, József</i>	188
Summary	191
Contents.....	195

Tisztelt Szerzőtársak!

A folyóirathoz beküldendő kéziratok elkészítéséhez segítségképpen közöljük azokat a szempontokat, amelyeket a tanulmányok lektorálásakor a bírálóknak vizsgálniuk kell.

Tartalom, mondanivaló (kifejtős válaszok):

1. Van a tervezetnek érdemi mondanivalója?
2. A tervezet mondanivalója összhangban van a címmel?
3. A tervezet szerkezete áttekinthető és logikus felépítésű?
4. A tervezet bevezető összefoglaló részében megfogalmazott állítások megfelelnek a tudományos közleményektől elvárható követelménynek?
5. A tervezet tartalmi része megfelelően alátámasztja az összefoglaló részben megfogalmazott tudományos állításokat?

Módszer, forma (igen, nem, részben válaszlehetőségek):

1. A szerzők a kutatási témához kapcsolódó mérvadó szakirodalmat feldolgozták és azt megfelelő módon interpretálták?
2. A szakirodalmi hivatkozások megfelelőek?
3. A felhasznált adatbázis megfelelő a kutatás célkitűzéseinek eléréséhez és/vagy a hipotézisek teszteléséhez?
4. A szerzők a kutatáshoz megfelelő elemzési, modellezési stb. módszertani eszközöket alkalmaztak?
5. A szerzők következtetései logikailag, illetve egzakt módon kellően alátámasztottak?
6. A táblázatok és ábrák kellően segítik a mondanivaló megértését?
7. A szöveg, illetve a táblázatok és az ábrák aránya megfelelő?
8. A szerzők az egyes szakkifejezéseket helyesen használták?
9. A táblázatok és az ábrák címei és forrásai megfelelően vannak feltüntetve?
10. A mértékegységek használata megfelel a nemzetközi előírásoknak?
11. Számot tarthat a téma nemzetközi érdeklődésre?

ELŐFIZETÉSI FELHÍVÁS

A Gazdálkodás előfizetőihez, olvasóihoz, szerzőihez

A **Gazdálkodás** több mint 60 éve hazánk egyetlen olyan agrárgazdasági tudományos folyóirata, amely helyt ad az agrárpolitikai, gazdálkodási, üzleti, marketing, vidékfejlesztési, üzem- és munkaszervezési, élelmiszer-feldolgozási kérdéseknek, valamint a korszak hazai és nemzetközi kihívásainak.

A **Gazdálkodás** szerzői a mező-erdőgazdaságban, az élelmiszer-feldolgozásban, a vidék- és területfejlesztésben tevékenykedő szakemberek, oktatók, kutatók, menedzserek, doktoranduszok, egyetemi és főiskolai hallgatók. A folyóirat nélkülözhetetlen segítséget nyújt a PhD-hallgatók publikációs tevékenységéhez, és ezáltal a fokozat megszerzéséhez.

A **Gazdálkodás** hozzájárul az EU agrár- és vidékfejlesztési politikájának keretében a nemzeti agrárstratégia tudományos igényű formálásához is.

A **Gazdálkodás** publikációi gyakran elsődleges forrásai új felismeréseknek, gondolatoknak, tananyagoknak és gyakorlati megoldásoknak. A megjelent cikkek aktualitásukat hosszasan megőrzik, s az egyes lapszámok könyvszerűen újra elővehetők.

A **Gazdálkodás** gondolkodásra, mérlegelésre és cselekvésre ösztönöz!

A **Gazdálkodás** nemcsak *tudástárház*, hanem *tudásközösség* is! A **Gazdálkodás** – mint minden más tudományos folyóirat – rangját, elismertségét nemcsak a megjelent közlemények színvonala, érdekes újszerűsége, a szerzők, lektorok, szerkesztők munkája fémjelzi, hanem az előfizetések, olvasók, interneten érdeklődők száma is, ami egyúttal az adott szakmai körhöz való tartozást, az előfizetők identitását is tükrözi. Ezért is örömmel üdvözljük előfizetőink körében.

A **Gazdálkodás** rendkívül olcsó, előfizetési díja 5580 Ft/év (áfával). Ennek fejében az évi hat számot kapja kézhez az előfizető. Kérésére megrendelőlapot küldünk!

A folyóirat előfizethető készpénz-átutalási megbízással vagy átutalással, amiről számlát küld a Kiadó (Herman Ottó Intézet, 1123 Budapest, Park u. 2., tel.: 1/362-8100, e-mail: info@agrarlapok.hu, Böle Réka osztályvezető).

**A Gazdálkodás Szerkesztőbizottsága
és Szerkesztősége**

A megrendelőlap visszaküldhető

Postán: Herman Ottó Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.

A borítékra kérjük írja rá: „Folyóirat-rendelés”

Faxon: +36/1362-8104

E-mailen: info@agrарlapok.hu

Gazdálkodás

MEGRENDELŐLAP

Előfizetési díj 2018. évre: **5.580 Ft.** Példányonkénti ár: **930 Ft**

Megrendelem a Gazdálkodás c. folyóiratot 2018. évre ... példányban.

Megrendelő

Kézbesítés helye

Neve: Név:

Számlázási címe:

..... Cím:

Telefon:

E-mail:

Kiadja a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

1223 Budapest, Park u. 2.

Tel.: +36 1 362 8100

Web: www.agrарlapok.hu

E-mail: info@agrарlapok.hu

Az előfizetési díjat a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

10032000-00286662-00000017 számú számlájára való átutalással egyenlítheti ki.



GAZDÁLKODÁS

AGRÁRÖKONÓMIAI TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT
SCIENTIFIC JOURNAL ON AGRICULTURAL ECONOMICS

TÁMOGATÓINK:
FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISZTERIUM
HERMAN OTTÓ INTÉZET NONPROFIT KFT.



GAZDÁLKODÁS SZERKESZTŐSÉGE:
1093 Budapest, Zsil utca 3-5.
Telefon: +3670-501-1156
E-mail: gazdalkodas@aki.gov.hu
www.agrarlapok.hu

Kéziratokat a szerkesztőségbe szíveskedjenek küldeni, ahol a folyóirattal kapcsolatban minden más kérdésben is szívesen állnak rendelkezésére

KIADJA ÉS TERJESZTI:



1223 Budapest, Park utca 2.
Felelős kiadó: Bárányné Erdei Rita ügyvezető

LAPTULAJDONOS:



A folyóirat éves előfizetési díja 5580 Ft/év, amely az áfát is tartalmazza.
A folyóirat előfizetése történhet: készpénzátutalási megbízással
Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.
1223 Budapest, Park utca 2. „Gazdálkodás” jelöléssel. Átutalással
(megrendelésre számlát küldünk).

HU ISSN 0046-5518

Nyomtatás:
ADU-PRESS Kft.
1139 Budapest, Fáy u. 5.
www.hunpress.com

E SZÁMUNK SZERZŐI:

Csete László, a Gazdálkodás tiszteletbeli főszerkesztője, c. egyetemi tanár, Budapest, drcsetelaszlo@gmail.com

Csipkés Margit, a DE Gazdaságtudományi Kar Ágazati Gazdaságtan és Módszertani Intézet Kutatásmódszertan és Statisztika Tanszék egyetemi adjunktusa, Debrecen, csipkes.margit@econ.unideb.hu

Harangi-Rákos Mónika, a DE Gazdaságtudományi Kar Ágazati Gazdaságtan és Módszertani Intézet adjunktusa, Debrecen, rakos.monika@econ.unideb.hu

Hegyi Judit, a SZE Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Agrárökonómiai és Vidékfejlesztési Tanszék egyetemi docense, Mosonmagyaróvár, hegyi.judit@sze.hu

Illés Ivett, az AKI Pénzügyi Kutatások Osztálya ügyvivő-szakértője, Budapest, illes.ivett@aki.gov.hu

Kapronczai István, a Gazdálkodás főszerkesztője, Budapest, kapronczai.ist@gmail.com

Kiss Andrea, az AKI Adatelemzési és Térinformatikai Kutatások Osztálya tudományos segédmunkatársa, Budapest, kiss.andrea@aki.gov.hu

Lámfalusi Ibolya, az AKI Pénzügyi Kutatások Osztálya tudományos főmunkatársa, osztályvezető, Budapest, lamfalusi.ibolya@aki.gov.hu

Lehota József, a SZIE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar Üzleti Tudományok Intézete egyetemi tanára, Gödöllő, Lehota.Jozsef@gtk.szie.hu

Molnár András, az AKI Horizontális Kutatási Igazgatóság tudományos főmunkatársa, igazgatóhelyettes, Budapest, molnar.andras@aki.gov.hu

Nemes Ferenc, a SZIE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar professor emeritusa, Gödöllő, nemes.ilfe@gmail.com

Oláh Judit, a DE Gazdaságtudományi Kar Alkalmazott Informatika és Logisztika Intézet egyetemi docense, Debrecen, olah.judit@econ.unideb.hu

Popp József, a DE Gazdaságtudományi Kar Ágazati Gazdaságtan és Módszertani Intézet egyetemi tanára, Debrecen, popp.jozsef@econ.unideb.hu

Troján Szabolcs, a SZE Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Agrárökonómiai és Vidékfejlesztési Tanszék egyetemi docense, Mosonmagyaróvár, trojan.szabolcs@sze.hu

Vincze Judit, az Eszterházy Károly Egyetem Gyöngyösi Károly Róbert Campus Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézet adjunktusa, Gyöngyös, vincze.judit@uni-eszterhazy.hu