

## Bai Attila<sup>1</sup> - Gabnai Zoltán<sup>1</sup> – Nagy János<sup>2</sup> – Nagy Fruzsina<sup>2</sup> – Sulyok Dénes<sup>3</sup> – Maloku, Donika<sup>1</sup> - Balogh Péter<sup>1</sup>

### *Precíziós gazdálkodás ökonómiai értékelése Hajdú-Bihar megyei esettanulmány alapján Economic Evaluation of Precision Farming. A Case Study from Hajdú-Bihar County*

E-mail: [bai.attila@econ.unideb.hu](mailto:bai.attila@econ.unideb.hu)

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar,  
University of Debrecen, Faculty of Economics and Business

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management

KITE Mezőgazdasági Szolgáltató és Kereskedelmi Zrt  
KITE Agricultural Service Provider and Trade Corporation

#### **Abstract**

A precíziós gazdálkodás (PG) mezőgazdasági elterjedésében igen nagy jelentőséggel bírnak a társadalmi és környezetvédelmi szempontok is, azonban a gazdasági eredmények elérése az, amely talán leginkább befolyásolja a jövőbeni elterjedést. Bár maga az eljárás hazánkban egyelőre még gyerekcipőben jár, már rendelkezésre állnak többéves adatok a tényleges működésről is. Elemzésünk alapján kijelenthető, hogy a vizsgált gazdaság adatai alapján a precíziós technológia megtérülése rendkívül kedvező, amennyiben ennek finanszírozása megoldható. Ennek további előnye, hogy az amortizációs költség a későbbi években csökkenti a vállalkozás nyereségadóját. A bérlet csökkenti a jövedelmet, azonban hosszabb távú pénzlekötés nélkül is szignifikáns és jelentős (átlagosan 21 ezer Ft/ha) jövedelem-többletet eredményez a vizsgált adatok alapján.

**Kulcsszavak:** gazdasági értékelés, összehasonlító elemzés, gépbérlés, hatékonyság

#### **Bevezetés**

Cikkünkben és előadásunkban bemutatjuk a precíziós gazdálkodás segítségével a hagyományos termesztéstechnológiához és megyei eredményekhez képest elért termés- és gazdasági eredményeket egy hazai mintaüzemben, valamint azt, hogy mindez milyen költségnövekménnyel, valamint többletberuházással volt elérhető a 2011-2019 évek átlagában. Mindezek alapján arra is választ adunk, hogy milyen feltételekkel térül meg egy ilyen beruházás, illetve, hogy a gépvásárlás helyett a gépbérlés alkalmazása milyen hatással van a gazdasági eredményekre.

#### **1. Szakirodalmi áttekintés**

Széles et al. (2018) alapján statisztikailag sorrendben az évjárat, a műtrágyázás és a genotípus, valamint ezek kölcsönhatásai vannak leginkább hatással a kukorica terméseredményeire. Mindez kihangsúlyozza az utóbbi két ráfordítás hatékony felhasználásának – ezzel együtt a precíziós gazdálkodásnak – a szükségességét.

Sulyok (2005) és Nagy (2006a) kutatásaikban a Debreceni Egyetem látóképi szántóföldi tartamkísérlete alapján igazolták, hogy mészlepedékes csernozjom talajon a kukorica számára leginkább kívánatos alapművelési módszer az őszi szántás a tavaszi szántáshoz és a tárcsás műveléshez képest. Ferencsik-Rátonyi (2014) ugyanakkor felhívja a figyelmet arra, hogy a sávos művelés, illetve a lazítás csernozjom talajon megfelelő alternatívái lehetnek a hagyományos szántásnak, kiváltképp száraz évjárat esetén.

Nagy (2006b) megállapította, hogy lehetőleg olyan hibrideket kell választani, amelyeknek a tenyészideje rövidebb, hamarabb megtörténik az érés folyamata, és amelyek naponta legalább 0.8-1 % vizet képesek leadni. A terméshozamot és termésingadozást együttesen figyelembe véve a legjobb kompromisszum hazánkban a korai (FAO 300) hibridek nagyobb arányú alkalmazása.

Magyarországon precíziós technológiát a növénykultúrák között az őszi búzánál (4161 hektáron) alkalmaztak legnagyobb mértékben, ezt követi a kukorica (4019 ha), a napraforgó (2795 ha) és a repce (2016 ha), ami az országos vetésterület mintegy 0,3%-a. A búzánál és a repcénél elsősorban a tápanyag-utánpótlás során alkalmazták, a kukoricánál és a napraforgónál pedig a vetésnél került előtérbe ezen technológia. A növényvédelemben és a talajművelésben kisebb, a betakarításnál pedig elenyésző mértékben alkalmaztak precíziós módszereket (AKI, 2017).

Takácsné György et al. (2018) szerint az eddig elvégzett magyarországi felmérések alátámasztják azt, hogy a hagyományos művelési technológiákhoz képest a precíziós technológia jövedelmezősége kedvezőbb, ugyanakkor a jelentős beruházási költségigény komoly akadályt jelent a gazdálkodók számára. Utóbbi jelentősen hátráltatja a technológia elterjedését. Magyarországon a kukorica esetében 2-9%-os hozamnövekedés, valamint 11-42%-os termelési érték növekedés érhető el, amely összhangban van a releváns külföldi szakirodalomban publikált eredményekkel. A jelentős intervallumok, valamint évenkénti eltérések azt mutatják, hogy a precíziós technológia előnyei nagyban függnek az adott év időjárásától, valamint a talajadottságoktól és a gazdálkodás színvonalától is.

Általános tapasztalatként említhető meg, hogy a precíziós gazdálkodás előnyei elsősorban a kedvezőtlenebb adottságú időszakokban, valamint a heterogén, kisebb és nagyobb termőképességű területeket egyaránt tartalmazó táblákon mutathatók ki, ahol a hagyományos művelés eredményei jelentősen elmaradnak a hozampotenciálhoz képest. Ez magyarázza azt, hogy magyarországi körülmények között a kukoricánál nem minden kontrollcsoporthoz képest volt kimutatható jövedelmnövekedés (-17%-tól +105% között változott az ágazati jövedelem, AKI, 2017). A precíziós gazdálkodás statisztikailag igazolható többletet termel hozamban, bevételben, eredményben, de nem azonnal. A többletjövedelem potenciál Popp et al. (2018) szerint 20-50% között mozog, ám ez csak több év elteltével stabilizálódhat.

A gazdasági eredmények javulása alapvető jelentőséggel bír a PG elterjedésében. Barnes et al (2019) - 5 EU-s ország 671 farmerének válaszaira alapozott - eredményei szerint a beruházási támogatások és az éves költségek csökkentésébe vetett bizalom volt a legfontosabb szempont abban, hogy belevágtak a precíziós technika megvásárlásába.

Véleményünk szerint a PG egy olyan mezőgazdasági forradalomnak tekinthető, melynek három alapeleme a gazdasági eredmények fokozása környezetbarát módon, társadalmi előnyök érdekében.

## **2. Módszertan**

Vizsgálatainknál egy Hajdú-Bihar megyei mintaüzem kukorica ágazati adatait hasonlítottuk a megyei kukoricatermesztés átlagadataihoz, feltételezve, hogy a természeti és időjárási viszonyok nagyon hasonlóak és a hozamkülönbségek ilyen módon túlnyomórészt a precíziós technológia alkalmazásának köszönhető.

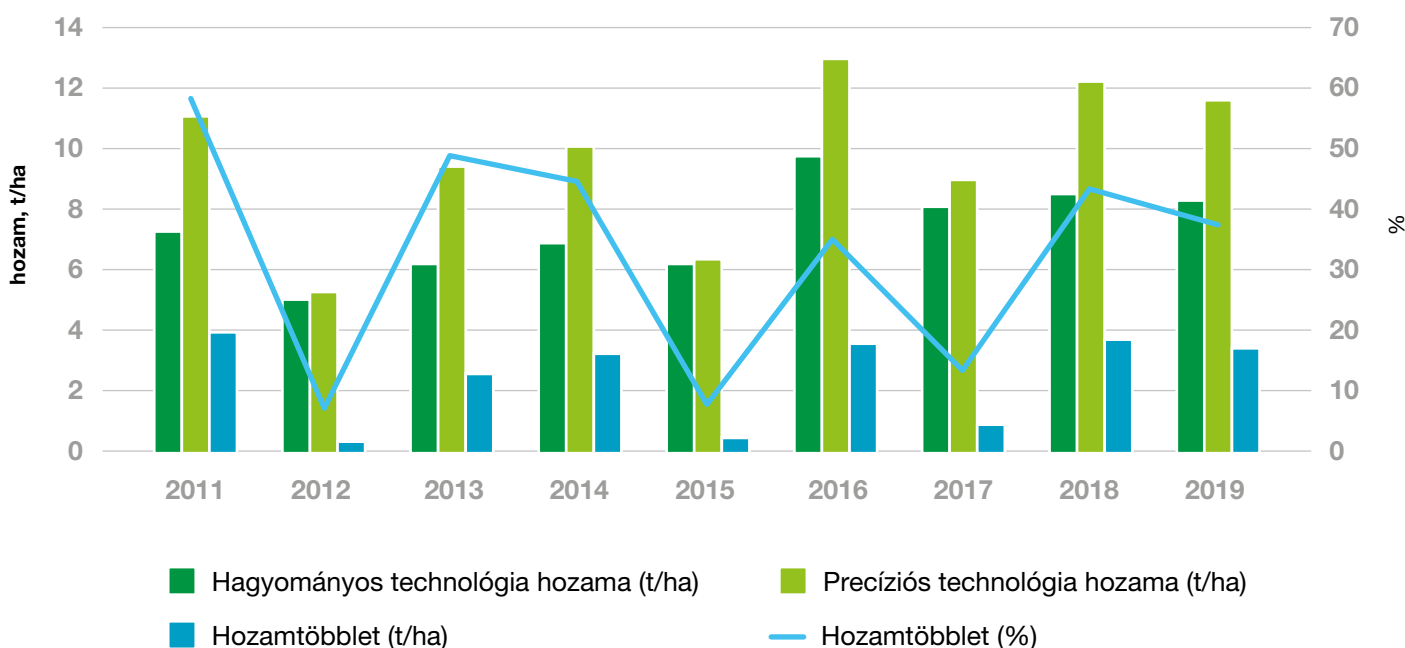
A vizsgált mintaüzem 2011-től kezdte el alkalmazni az első elemeit a precíziós gazdálkodásnak, évente egyre újabb elemeit alkalmazva. Mivel ezek külön-külön történő vizsgálata az évente változó technológiai, időjárás és piaci adatok miatt nem tűnt célszerűnek, ezért a hozamtöbbleteket a 2011-2019 évek megyei átlagában, míg a piaci árakat, illetve technológiai költségeket 2019-es gazdasági viszonyokkal kalkuláltuk. Mivel a csapadékadatok 2019-ben minden hónapra nem álltak rendelkezésünkre, ezért ott a 2011-2018-as évek adatait vettük alapul. A bérleti díjak esetén 25%-os többlettel kalkuláltunk a saját géprendszerre alapozott önköltséghez képest. A melléktermékek értékét és az elérhető támogatásokat azok változékonysága miatt nem vettük figyelembe.

Az általunk alkalmazott módszertan: a leíró statisztikai mutatók mellett fedezetipont-elemzést, valamint jövedelem- és megtérülési számításokat foglalt magába.

### 3. Eredmények, következtetések

A 2011-2019 közötti adatsorok azt mutatják, hogy a 8 év átlagában a kukorica-ágazatban a precíziós technológia alkalmazása átlagosan 32%-kal magasabb termést, vagyis 2,44 t/ha többlet-hozamot eredményezett (1. ábra). A precíziós technológia átlagos szórása (2,4 t/ha) ugyanakkor lényegesen meghaladta a hagyományos technológiáét (1,3 t/ha), ami elsősorban a száraz és csapadékos évjáratok terméshozama közötti markáns különbségnek köszönhető. A 450 mm alatti évjáratok esetén a két technológia közötti hozamkülönbség jellemzően 1 t/ha alatt maradt, 450 mm fölött viszont meghaladta a 3 t/ha-t.

**1. ábra: A precíziós technológiával elért hozamtöbbletek és ezek hatékonysága a hagyományos technológiához képest**



*Forrás: üzemi és Hajdú-Bihar megyei adatbázis (2011-2019)*

Gazdasági számításaink szerint a megvásárolt technológia alkalmazása évente átlagosan 57 ezer Ft/ha-ral növelte a költségeket, ugyanakkor 105 ezer Ft/ha hozamérték-többletet eredményezett, vagyis 48 ezer Ft/ha jövedelem-növekedéssel járt. A számokból látszik, hogy 1-1,1 t/ha átlagos hozamnövekedés jelenti a fedezeti pontot a PG alkalmazásában, amit lényegesen felülmúlnak a ténylegesen elért hozameredmények. Mindehhez 56 millió Ft-os beruházási költségtöbblet volt szükséges, ami egy hektárra mintegy 70 ezer Ft-ot jelent, aminek megtérülése a 72 ezer Ft/ha bevétel-többletből elvileg az első évben megtérül, átlagos körülmények esetén.

Amennyiben a forráshiány nem teszi lehetővé a technológia megvásárlását, úgy az amortizációs és gépfinanszírozási költségek nem terhelik a vállalkozást, azonban mintegy 25%-os kiadástöbblettel számolhatnak a gépi önköltségekhez képest, így működési költségeik és kiadásuk is nőnek. Ebben az esetben a jövedelem és a bevétel-többlet egyforma nagyságú, számításaink szerint átlagosan mintegy 21 ezer Ft/ha-ra becsülhető. Mindez a gyakorlatban valószínűleg még kedvezőbb, hiszen a 2018-as precíziós technológiai szint költségeivel számoltunk, azonban ennek hatásai az előző évek hozamaiban még nem jelentkeztek.

Összességében kijelenthető, hogy a vizsgált gazdaság adatai alapján a precíziós technológia megterelése rendkívül kedvező, amennyiben ennek finanszírozása megoldható. Ennek további előnye, hogy az amortizációs költség a későbbi években csökkenti a vállalkozás nyereségadóját. A bérlet csökkenti a jövedelmet, azonban hosszabb távú pénzlekötés nélkül is szignifikáns és jelentős (átlagosan 21 ezer Ft/ha) jövedelem-többletet eredményez. Mindezek konkrét mértékét azonban a precíziós technológia kihasználása (üzemméret), a rendelkezésre álló pénzeszközök, a gépbérleti díjak, illetve a beruházási költségek különbségének nagysága, az évjáráthatás, valamint az input/output-árak hatása jelentősen befolyásolják. Kisebb gazdaságok esetén ezért gazdaságos lehet az integráció keretében bérmunkaként igénybe venni a precíziós technológiát, megfelelő saját tőke és földterület-nagyság esetén pedig (akár integrátorként is) saját gépekre alapozni a PG-t.

## **Köszönetnyilvánítás**

A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program NKFIH-1150-6/2019 számon támogatta, a Debreceni Egyetem 4. tématerületi programja keretében.

A kutatómunka az EFOP-3.6.2-16-2017-00001, „Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében” c. projekt támogatásával készült.

## Forrásjegyzék

AKI (2017): *A precíziós szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Szerk.: Kemény, G., Lámfalusi, I., Molnár, A. ISBN: 978-963-491-601-7.*

Barnes A, De Soto, I, Vera Eory, Beck, Bert; Balafoutis, Sanchez, B; Vangeyte, J; Fountas, S; van der Wal, T; Gomez-Barbero, M (2019) *Influencing factors and incentives on the intention to adopt precision agricultural technologies within arable farming systems, Environmental Science and Policy, Volume 93, March 2019, pp 66-74*

Ferencsik, S., Rátonyi, T. (2014): *Evaluation of striptillage and conventional tillage in maize production. Acta Agraria Debreceniensis, (59), 37-40.*

Nagy J. (2006a): *A debreceni kukorica tartamkísérletek eredményei In: Nagy J., Dobos A. (szerk.) Környezetkímélő növénytermesztés-minőségi termelés. DE Agrártudományi Centrum. Debrecen, 2006. pp. 7-48.*

Nagy, J. (2006b): *Maize Production. Food - Bioenergy - Forage. Szakkönyv. Akadémiai Kiadó, Budapest. ISBN 978 963 05 8636 8. pp. 391*

Popp, J., Erdei, E., Oláh, J. (2018): *A precíziós gazdálkodás kilátásai Magyarországon (Outlook of precision farming in Hungary). International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS) Vol. 3. (2018). No. 1. pp. 133-147. DOI: 10.21791/IJEMS.2018.1.15.*

Sulyok, D. (2005): *Az alternatív talajművelési rendszerek eredményességének vizsgálata. Doktori (PhD) Értekezés. Debrecen, 2005. pp. 133.*

Széles A., Ferencsik S. (2018): *A klimatikus tényezők és a műtrágyázás hatása eltérő genotípusú kukorica hibridek termésére és jövedelmére. Növénytermelés, 67. évfolyam, 1. szám, pp. 49-68.*

Takácsné György K, Lámfalusi I, Molnár A, Sulyok D, Gaál M, Keményné Horváth Zs, Domán Cs, Illés I, Kiss A, Péter K.: *Precision agriculture in Hungary: assessment of perceptions and accounting records of FADN arable farms. Studies in Agricultural Economics 120 (2018) 47-54. <https://doi.org/10.7896/j.1717>*