A tápanyagpótlás és gyomirtás értékelése a helyspecifikus növénytermelési technológiában

LENCSÉS ENIKŐ

Kulcsszavak: precíziós gazdálkodás (növényvédelem, tápanyagpótlás), jövedelem, árváltozás.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A Szent István Egyetem Józsefmajori tangazdaságának relatív jó talajadottságokkal rendelkező tábláiban a precíziós tápanyagpótlás alkalmazásával akár hektáronként 60 kg nitrogénhatóanyag-megtakarítás is elvárható a konvencionális technológiához képest. A precíziós tápanyagpótlási technológiával, a vizsgált táblák 50%-ánál tapasztalható anyagköltség-megtakarítás. Az anyagmegtakarítás mellett célszerű számolni a működési költségek növekedésével. A Szegedi Gabonakutató Kft. segítségével végzett szántóföldi kísérletek adatai alapján megállapítható, hogy kukoricatermelésnél 48,85% őszi gyomborítottság felett ökonómiailag indokolt a precíziós gyomirtás.

BEVEZETÉS

A korszerű mezőgazdaságban hatékonyan szükséges alkalmazni a rendelkezésre álló erőforrásokat a biológiai és műszaki folyamatok integrálása révén, mellyel egy időben megóvhatók, illetve fenntarthatók a természeti erőforrások is (*Csiba et al., 2009; Sándor et al., 2009; Barkaszi – Takács-György, 2007*). Napjainkban sokat hallani a környezetvédelemről, a környezetbarát gazdálkodásról és a fenntartható fejlődésről. De mit is jelent ez valójában? Ez egy fejlődési, illetve növekedési folyamat (a talajé, a társadalomé, a gazdaságé stb.), amely lehetőséget biztosít arra, hogy a jelenlegi igények anélkül kerüljenek kielégítésre, hogy károsodna a jövő generációk szükségletének kielégítése.

A mezőgazdaság más kihívásokkal is küzd a globalizált világban. Az egyre növekvő populáció élelmiszerigényét egyre kisebb területen szükséges előállítani. Erre a problémára jelenthet megoldást a precíziós gazdálkodás, amely parcellaszinten képes optimalizálni a felhasználható inputokat. Ezzel a módszerrel úgy optimalizálható a termelés, hogy magas hozamszinten lehet működni, ami hozzájárul a szükséges élelmiszer-mennyiség közgazdasági értelemben hatékony előállításához (*Csiba et al., 2009; Kis – Takácsné, 2006; Pecze, 2008; Székely et al., 2000; Takácsné, 2003; Swinton, 1997; Batte, 1999; Barkaszi – Takács-György, 2007; Ørum et al., 2001; Schmitz – Brockmeier, 2001*).

A helyspecifikus növénytermelési technológia, előnyei ellenére, még nem terjedt el a magyar mezőgazdasági gyakorlatban, bár 2001 és 2006 között megtízszereződött a területek nagysága (*Pecze, 2006*).

A precíziós gazdálkodás előnye, hogy lehetővé válik a környezetbarát növénytermelés az optimalizált kemikália-felhasználás révén, s jelentős anyagköltségmegtakarítás érhető el. Például a precíziós gyomirtási technológia alkalmazásával csak azok a területek kezeltek, ahol a gyomok ténylegesen előfordulnak. A szakirodalomban jelentős eltérések találhatók az

anyagmegtakarítás mértékéről. Például *Leive és munkatársai*, valamint *Luschei és munkatársai* szerint az anyagköltség-megtakarítás 20%, ugyanakkor *Barkaszi és Takács-György K.* 60%-os megtakarításról írnak. Mások (például *Reisinger és Batte*) az elérhető anyagköltség-megtakarítást 40 és 50% között határozzák meg (*Leive et al., 1997; Luschei et al., 2001; Reisinger, 2004; Takács-György et al., 2002; Batte, 1999; Barkaszi – Takács-György, 2007*).

A fejlődő országokban a felhasznált műtrágya és növényvédő szer mennyisége jelentősen megváltozott az elmúlt évtizedben, köszönhetően a mezőgazdaság műszaki, technológiai fejlődésének. Az EU-15 tagállamaiban a növényvédőszer-felhasználás 2000 és 2008 között átlagosan 43%-kal csökkent. Ez annak köszönhető, hogy az újabb szerek már kisebb dózis mellett is hatékonyak. Magyarországon ugyanezen időszak alatt 70%-os növekedés volt tapasztalható, 2001-ben a felhasznált szerek mennyisége 5400 tonna volt (hatóanyag) (*Lehoczky, 2006; Takácsné et al., 2008; OECD, 2000-2008*). Nem szabad megfeledkezni arról, hogy ez a növekedés relatív alacsony szintről történt.

A nitrogénműtrágya-felhasználás 2008-ban az EU-15 tagállamaiban átlagosan 46%-kal volt alacsonyabb, mint 2000-ben. Magyarországon ezen a területen is 7%-os növekedés volt tapasztalható (de még így is elmarad például Németország felhasználásától) (*OECD, 2000-2008*).

A precíziós gazdálkodásra való átállás beruházási költsége 4 és 8,5 millió forint közé tehető a magyar viszonyok között. A beruházási összeg nagysága függ a gazdaság méretétől, a vetésszerkezettől, a meglévő géppark műszaki színvonalától, ezért fontos a jól átgondolt ökonómiai elemzés, az input-változások, a többletköltségek, a hozamváltozás, az ökonómiai és ökológiai hatások. Többletinput például a szükséges eszközök beszerzése, a technológia működtetése, ugyanakkor csökken az anyagköltség (műtrágya, növényvédő szer stb.), valamint csökken a hozambizonytalanság mértéke (*Weiss, 1996*).

A nemzetközi szakirodalomban többen is foglalkoznak a precíziós gazdálkodási technológia ökonómiai vizsgálatával különböző szempontokból. *Weiss* vizsgálatainak középpontjában mikroökonómiai nézetek állnak. *Lowenberg-DeBoer és Boehlje* klasszikus termelésökonómiával foglalkoznak. A méretgazdaságossági vizsgálatoknál egyre kisebb és kisebb hatékonysági küszöbméretekkel találkozunk. *Kalmár és munkatársai* 2004-ben még 1000 hektárban állapították meg a precíziós gazdálkodás alkalmazásának küszöbméretét. Ugyanakkor 2006-ban *Kovács és Székely* már 250 hektár felett alkalmazhatónak tartotta a precíziós gazdálkodást. *Takács-György K.* a minimálisan szükséges méretet 206 hektárban definiálta 2007-ben (*Kalmár et al., 2004; Kovács – Székely, 2006; Takács-György, 2007*).

Jelen tanulmány célja a gyomborítottság mértékének, az elérhető hozamnagyságnak, a felhasznált műtrágya, valamint növényvédő szer nagyságának, az anyag- és működési költségeknek a vizsgálata. A technológia ökonómiai értékelésének egyik legfőbb eszköze a fedezetihozzájárulás-számítás (*Berzsenyi, 1978; Illés B., 1995; Lowenberg-DeBoer – Swinton, 1997; Takácsné – Gecse, 2001*).

ANYAG, MÓDSZER, EREDMÉNYEK

A precíziós tápanyagpótlás a kukoricatermelésben

A kiindulási adatok a *Szent István Egyetem Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaságának* 2008. évi talajvizsgálatából származnak. A talajvizsgálat eredményei alapján a gazdaság területei tápanyagban jól ellátottak, nincs szükség a foszfor és a kálium pótlására. A talajmintavétel egysége

5 hektár, ami a műtrágyázáskor megegyezik a parcellamérettel. A vizsgálatok közül egy 30 hektáros, 6 parcellára osztott tábla eredményeit mutatom be, két különböző esetet figyelembe véve.

Első lépésként meghatároztam a *precíziós technológiával* (parcellaszinten definiált műtrágya-mennyiség) kijuttatott hatóanyag-megtakarítást a *konvencionális technológiához* (a talaj nitrogéntartalmának átlagos értékei alapján kerül meghatározásra a kijuttatandó műtrágya mennyisége) képest. Mindkét esetben a tervezett hozam homogén (7,6 t/ha).

A vizsgált 30 hektáros tábla relatív heterogénnek tekinthető a nitrogénellátottság szempontjából. A kijuttatandó hatóanyag-szükséglet-különbözet a teljes terület vonatkozásában hektáronként több mint 60 kg hatóanyag (1. táblázat).

1. táblázat

Precíziós tápanyag-kijuttatás nitrogénhatóanyag-megtakarítása a konvencionális technológiához képest

Parcella száma*	Nitrogén-ellátottság	Tervezett hozam (t/5 ha)	Nitrogénhatóanyag-különbözet (=konvencionális – precíziós) (kg/parcella)
6/1	relatív alacsony	38	342
6/2	jó	38	-190
6/3	megfelelő	38	0
6/4	jó	38	-190
6/5	megfelelő	38	0
6/6	relatív jó	38	-342
Összesen**	megfelelő	228	-380

* 1 parcella= 5 hektár, ** teljes terület (30 hektár)

Forrás: saját kalkuláció Debreczeni, 1979 alapján

Precíziós növényvédelem a kukoricatermelésben

Korábbi vizsgálatok adatai alapján a következő függvénykapcsolat volt felállítható az őszi gyomborítottság és a kukorica hozama között: $y = -2E\text{-}05x^3 + 0{,}0039x^2 - 0{,}268x + 12{,}457$. (*Szegedi Gabonakutató Kht.* és az *Agroplanta Kft.* által 2007-ben végzett gyomborítottsági adatok alapján). A kárküszöbelvet figyelembe véve meghatározásra kerül az a gyomborítottság-érték (a terület százalékában kifejezve), amely felett ökonómiailag indokolt a precíziós gyomirtás alkalmazása.

A korábban hivatkozott polinomális trendfüggvényt alkalmazva megállapítottam, hogy a gyomok elleni védekezés költségeit és a megóvott termés értékét figyelembe véve 48,85% gyomborítottság felett ökonómiailag indokolt a precíziós gyomborítottság alkalmazása. A konvencionális technológia küszöbértéke majdnem 60%. Abban az esetben, ha az őszi gyomborítottság mértéke eléri a 85%-ot, akkor a konvencionális gyomirtás költséghatékonyabb, mint a precíziós gyomszabályozás, hiszen ebben az esetben a permetezőszer-megtakarításból származó költségcsökkenés már nem képes fedezni a precízebb technológia működtetési költségeit.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Barkaszi L. – Takács-György K. (2007): Analysis of band spraying and precision weed management. Cereal Research Communications, Vol 35. No. 2., 217-220. pp. – (2) Batte M. T. (1999): Precision Farming – Factors Influencing Profitability. (http://www.highbeam.com/doc/1G1-60013061.html – (3) Berzsenyi Z. (1978): A növényvédelem ökonómiai effektivitása és jelentősége a védekezési rendszer optimalizálásában. Növényvédelem, Budapest, XV. (1). 1-8. pp. – (4) Csiba M. – Milics G. – Smuk N. – Neményi M. (2009): A fenntartható fejlődés kihívása és az erre adható válasz a magyar mezőgazdaságban. Mezőgazdaság és a vidék jövőképe, Konferenciakiadvány II. kötet, Mosonmagyaróvár, 264-271. pp. – (5) Debreczeni B. (1979): Kis agrokémiai útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, 124. p. (11. táblázat) – (6) Illés B. Cs. (1995): A növénytermesztési ágazatok fedezeti hozzájárulás kalkulációi. In: Kotschi J. – Ángyán J. (szerk.): Ökológiai mezőgazdálkodási tanácsadó. 8. fejezet: Ökonómia. 1-2. pp. – (7) Kalmár S. – Salamon L. – Reisinger P. – Nagy S. (2004): Possibilities of applying precision weed control in Hungary. Gazdálkodás XLVIII. évf. 8. sz. English Special Edition, 88-93.pp. – (8) Kis S. – Takácsné György K. (2006): Kemikália csökkentésének gazdasági hatásai a mezőgazdasági vállalkozások döntéseiben. Gazdálkodás L. évf. 4. sz – (9) Lehoczky É. (2006): A növényvédő szer felhasználás mennyiségi és minőségi jellemzői. In: Növényvédő szer használat csökkentés gazdasági hatásai. (szerk.: Takácsné György K.), Szent István Egyetemi Kiadó, 31-39. pp. – (10) Leiva, F. R. – Morris, J. – Blackmore, B. S. (1997): Precision farming techniques for sustainable agriculture. 1st European Conference on Precision Agriculture, 8-10 September 1997. Warwick University – (11) Lowenberg-DeBoer, J. – Boehlje, M. (1996): Revolution, Evolution or Dead-end: Economic prespectives on Precision Agriculture; Proceedings of the 3rd International Conference on Precision Agriculture. Proceedings of the 3rd International Conference on Precision Agriculture, 923-944. pp. – (12) Lowenberg-DeBoer, J. – Swinton, S. M. (1997): Economics of site-specific management in agronomic crops. In: Pierce, F. J. – Sadlet, E. J. Madison. (eds.): The State of Site-specific Management for Agricultural Systems. WI: American Sosiety of Agronomy. 369-396. pp. – (13) Luschei, E. C. – Van Wychen, L. R. – Maxwell, B. D. – Bussan, A. J. – Buschena, D. – Goodman, D. (2001): Implementing and conducting on-farm weed research with the use of GPS. Weed Science 49. July-August 2001. – (14) OECD in Figures 2004, 2006, 2008, http:www.oecd.org/statisticsdata/0,3381,en_2649_37401_1_119656 _1_37401,00.html – (15) Ørum, J. E. – Jorgensen, L. N. – Jensen, P. K. (2001): Farm economic consequences of a reduced use of pesticides in Danish agriculture. OECD Report on Pesticide risk reduction. Copenhagen – (16) Pecze Zs. (2006): Personal conversation and interview – (17) Pecze Zs. (2008): Az IKR Zrt. precíziós gazdálkodási rendszere. In: Takácsné György K. (szerk.): Gazdaságilag optimális környezetkímélő herbicid alkalmazást célzó folyamatszervezési, - irányítási és alkalamzási programok kifejlesztése, Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 103-120. pp. – (18) Reisinger P. (2004): A precíziós gyomszabályozás hazai perspektívái. Gyakorlati Agrofórum 15. évf. 8. sz. 52-54. pp. – (19) Sándor I. – Nagy J. – Jolánkai M. (2009): Növénytermesztésünk helyzete és a szükséges fejlesztés irányai. Agrofórum 20. évf. 4. sz. 5-7. pp. – (20) Schmitz, P. – Brockmeier, M. (2001): Sectoral and ecnomy-wide effect of a ban or a tax on chemical inputs in German and European agriculture. OECD Workshop on Pesticide Use Risk Reduction, Coppenhage. Workshop-report – (21) Swinton, S. M. (1997): Precision Farming as Green and Competitive. Paper presented at .Corporate Initiatives – (22) Székely Cs. – Kovács A. – Györök B. (2000): The practice of precious farming from an economic point of view. Gazdálkodás, English Special Edition 1. 56-65. pp. – (23) Takácsné György K. (2003): Precíziós növényvédelem, mint alternatív gazdálkodási stratégia? Gazdálkodás, XLVII. évf. 3. sz., 18-24. pp. – (24) Takács-György K. (2007): Economic aspects of chemical reduction on farming – future role of precision farming. Acta Scientiarum Polonorum, Oeconomia 6 (3) 115-120. pp. – (25) Takács-György, K – Gecse, M. (2001): Some agricultural and economic aspects of energy saving production technologies of maize. Journal of Central European Agriculture. Vol. 2. No. 3-4. 183-190. pp. – (26) Takács-György K. – Györök B. – Kovács A. (2002): The effects of precision farming on the use of chemicals. Xth Congress of European Association of Agricultural Economists (EAAE). Exploring Diversity in the European Agri-Food System. Zaragoza, Congress CD: poster\004_p010_Takacs_Gyorgy.pdf – (27) Takács-György, K. – Reisinger, P. – Takács E. – Takács I. (2008): Economic analysis of precision plant protection by stochastic simulation based on finite elements method. Journal of Plant Diseases and Protection. Stuttgart. Special Issue XXI 2008. 181-186. pp. – (28) Weiss, M. D. (1996): Precision Farming and Spatial Economic Analysis: Research Challenges and Opportunities. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 78, No. 5, 1275-1280. pp.