

(37) *LENCSÉS E.*¹
A precíziós növénytermelés alkalmazása Magyarországon

Adaptation of precision farming technology in Hungary

lencses.eniko@gtk.szie.hu

¹Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Vállalatgazdasági és Szervezési Intézet, tanársegéd

Absztrakt

Jelen tanulmányban a precíziós növénytermelés elemeinek magyarországi elterjedtségét kívántam feltárni. A fenti vizsgálatok elvégzéséhez a strukturált interjúk felmérés során keletkezett 72 gazdaságból álló minta állt rendelkezésemre. A vizsgált minta alacsony elemszáma miatt a kapott eredményeket nem tekintem, nem is tekinthetem sem országosan, sem regionális szinten reprezentatívnak. Azonban a vizsgálat során kapott eredmények segíthetnek a precíziós gazdálkodás elterjedésével kapcsolatos további kutatási irányok feltárásában, kibontásában valamint támpontot nyújthatnak a precíziós technológián belüli fejlesztendő, népszerűsítendő területek meghatározásához.

Az interjúim alanyai között voltak olyan gazdálkodók, akik már évek óta használják a technológiát, olyanok, akik a közeljövőben szeretnék bevezetni illetve olyanok is, akik már hallottak róla, de nem tervezik annak alkalmazását. A vizsgálatban szereplő minden gazda foglalkozik növénytermeléssel (vagy növénytermelő gazdaság vagy pedig vegyes gazdaság formájában). A gazdálkodók kiválasztása során területi lehatárolást nem alkalmaztam.

A megkérdezett gazdák 43%-a alkalmazta a precíziós növénytermelés valamely elemét a gazdaságában, a precíziós technológiát nem alkalmazó gazdaságok aránya 57% (ezeknek 17%-a folytatott biogazdálkodást). A precíziós növénytermelési technológia alkalmazását két tényező befolyásolta, a művelt terület nagysága és a gazdálkodó életkora. A precíziós növénytermelési elemek alkalmazásának gyakoriságát vizsgálva megállapítható, hogy a precíziós növénytermelést folytató gazdálkodók körében a legelső helyen a sorkövetés áll, ezt követi a hálószerű talajmintavétel, majd szorosan következik a precíziós tápanyagpótlás és precíziós növényvédelem.

Bevezetés

A precíziós növénytermelés számos eleme jól ismert a mezőgazdasági gyakorlatban (a legismertebbnek a hozammérés és az automata kormányzás) de ezen technológiai elemek kombinációjának megvalósítása komoly beruházásnak számít a mezőgazdaságban. Egy 3 millió Ft értékű precíziós növénytermelési technológiára történő átállás beruházásának megtérüléséhez szükséges terület nagyságát Kalmár 2009-ben 946-hektárban állapította meg, feltéve, hogy a megtérülési idő 3 év és a felhasznált inputok esetében 5% megtakarítás várható. [Kalmár, 2009; Lencsés – Béres, 2010] A precíziós növénytermelési technológia ökonómiai életképességi vizsgálataira vonatkozó eredmények meglehetősen széles intervallumban mozognak a nemzetközi szakirodalomban. Egyes kutatók véleménye szerint 250 hektár felett már megéri a komplex precíziós növénytermelési technológia alkalmazása, mások szerint csak a precíziós növényvédelem illetve a precíziós tápanyagpótláshoz önmagában szükség van 1500 hektárra. Az eltérések egyrészt abból adódnak, hogy a vizsgált országokban más-más gazdasági háttérrel számoltak a kutatók, ugyanakkor egyes esetekben komplex precíziós növénytermelési megoldásokat vizsgáltak, míg más esetekben csak egy-egy önálló elem életképességi küszöbét keresték. Ugyanakkor nem derült ki, hogy a mezőgazdaságban jelenlévő változékonyságokat, hogyan tudták kezelni ezen ökonómiai vizsgálatok során. Nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy a precíziós növénytermelési technológia életképességi küszöbe nagymértékben függ a technológia által elérhető megtakarítások és többlet költségek egymáshoz való viszonyától, ami pedig főleg a talaj tulajdonságainak heterogenitásából adódóan változik. minél nagyobb területen tudja kihasználni a gazdaság a precíziós növénytermelés nyújtotta lehetőségeket, annál nagyobb mértékben tapasztalja annak előnyeit. [Takács-György, 2012]

LIV.

GEORGIKON NAPOK

54th Georgikon Scientific Conference

A precíziós növénytermelési rendszer bevezetésének pozitív (kedvező) és negatív (kedvezőtlen) externális hatásait az Agárdi Farm Kft.-nél Sinka (2009) foglalta össze:

Kedvező hatások

- Javult a munkagépek munkaszélességének kihasználása (robotpilótának köszönhetően) => csökkent a felesleges átfedés => nőtt a területteljesítmény.
- A permetezőgép szakaszvezérlésének köszönhetően megszűnt a felesleges átfedés, a forgó duplán történő kezelése => csak akkor permetezünk, ha szükséges => csak annyit permetezünk, amennyi szükséges (optimális dózis, kijuttatástechnika) => ezáltal minimálisra csökkenthető az agroökológiai környezet vegyszerterhelése és a természetes élővilág veszélyeztetettsége.
- Szemenkénti vetőgépek sorlezárása => nincs felesleges átfedés (4%-kal kevesebb vetőmagrendelés forgóterületeken jelentkező megtakarítás miatt).
- Tőszámszabályozás => táblán belüli viszonyokhoz igazítható a csíraszám => többirányú megtakarítás jelentkezik.
- Precíziós műtrágyaszórás 15%-os megtakarítást eredményezett az előző évhez képest (tavaszi ammónium-nitrát felhasználása alapján, azonos területnagyságon figyelembe véve: 270 tonna 1200 ha búzatáblákra) => a differenciált műtrágya-kijuttatás által csökkenthető a terület nitrátosodása.

Kedvezőtlen hatások

- Az új technológia bevezetését fenntartással fogadták a dolgozók => nagyobb alkalmazkodóképességre, fokozott szellemi teljesítményre lesz szükségük => el kell sajátítaniuk az idevágó számítógépes ismereteket.
- A rendszer mono műtrágyák kijuttatására alkalmas => minden egyes hatóanyag kijuttatás esetén végig kell menni a táblán => nagyobb üzemanyag felhasználás => több munkaidőt igényel => a többszörös talajtaposás nem előnyös.

A precíziós növénytermelési technológia alkalmazási mintázata teljes mértékben különbözik, más mezőgazdasági technológiai innovációk terjedésétől. A különbözőség legfőbb oka az, hogy más korábbi mezőgazdasági innovációkkal ellentétben a precíziós növénytermelési technológia részegységei önállóan és egymással összekapcsolva is alkalmazhatók. [Paxton et al., 2011; Takácsné, 2011] Ugyanakkor egyes konvencionális növénytermelési gépek kisebb változtatásokkal alkalmassá tehetők a precíziós növénytermelés megvalósítására. Például nem feltétlenül szükséges egy új kombájnt megvásárolni, ahhoz, hogy hozamterképeket készíthessünk, a kombajn korától függően elegendő lehet egy hozammérő és egy fedélzeti számítógép beszerzése is, ami jelentősen csökkenti az átálláshoz szükséges beruházási összeg nagyságát.

LIV. GEORGIKON NAPOK

54th Georgikon Scientific Conference

Swinton és Lowenberg-DeBoer (2001) a precíziós növénytermelés terjedésének kulcstényezőjét az input felhasználás hatékonyságának növelésében látja, vagyis minél hatékonyabbá válik a technológia, ezen része annál gyorsabban fog terjedni. Ezzel szemben a precíziós növénytermelési technológia elterjedését leginkább befolyásoló tényezőket a következőkben határozták meg [Daberkow és McBride, 2003; Edwards-Jones, 2006; Popp – Griffin, 2000]:

- a gazdaság rendelkezésére álló terület és annak elhelyezkedése;
- a humán erőforrás mennyisége és minősége;
- a döntéshozó személyisége illetve kockázat érzékenysége;
- a döntéshozó életkora, információs technológiával szembeni bizalom.

Anyag és módszer

A precíziós növénytermeléssel kapcsolatosan strukturált interjú módszerével vizsgáltam, hogy a magyar gazdálkodók mennyire alkalmazzák az egyes precíziós növénytermelési elemeket (pl. precíziós növényvédelem, precíziós tápanyagpótlás, stb.) illetve mely tényezők befolyásolták az elemek alkalmazását.

Az adatgyűjtésre 2010 decembere és 2011 júniusa között került sor. A gazdálkodókkal különböző gazdanapokon készültek a személyes interjúkat. A gazdálkodók kiválasztása során területi lehatárolást nem alkalmaztam. Az interjú alanyai között voltak olyan gazdálkodók, akik már évek óta használják a technológiát, olyanok, akik a közeljövőben szeretnék bevezetni illetve olyanok is, akik már hallottak róla, de nem tervezik annak alkalmazását. Végző soron összesen 72 gazdálkodó (ebből 41 alkalmazta a precíziós növénytermelést) válaszaikat álltak rendelkezésre a feldolgozás során a hiányos válaszadásból adódóan egyetlen gazdát sem kellett kizárni a személyes lekérdezésnek köszönhetően.

A strukturált interjúk felmérés során a gazdálkodók a következő 14 lehetséges növénytermelési technológiai elemek közül választották ki az általuk alkalmazottakat illetve azt, hogy ezeket az elemeket mekkora területen és mióta alkalmazzák:

- konvencionális (iparszerű) gazdálkodás;
- hálószerű talajmintavétel (GPS segítségével);
- direkt talajmintavétel (GPS nélkül);
- hozamtérképezés (GPS segítségével);
- légi felvételek készítése (természetes vagy infravörös);
- távirányítású szenzorok;
- gyomtérképezés (GPS segítségével);
- precíziós (helyspecifikus) gyomirtás;
- precíziós (helyspecifikus) tápanyagpótlás;
- precíziós (helyspecifikus) növényvédelem;
- precíziós (helyspecifikus) talajművelés;
- precíziós (helyspecifikus) vetés;
- ökológiai gazdálkodás;
- egyéb.

Az adatgyűjtés során keletkező információk pontos és hatékony feldolgozása során többféle statisztikai módszert használtam fel. Alkalmazásra kerültek egyváltozós illetve kétváltozós elemzések. A nem metrikus változók közötti kapcsolat feltárására a keresztábra elemzés került alkalmazásra. A

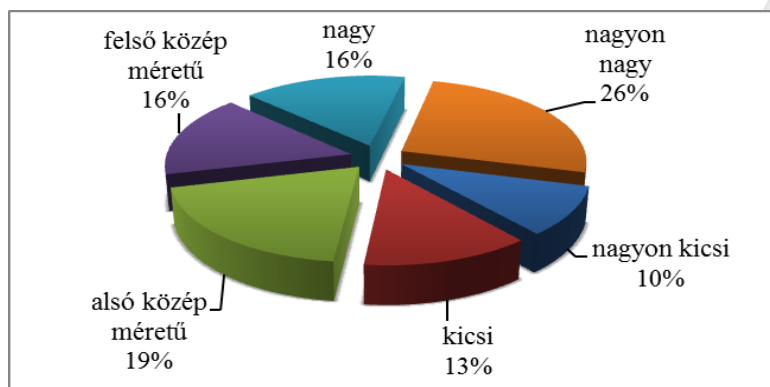
keresztábra elemzés során a Khi-négyzet (χ^2), a Cramer V értéke valamint a Goodman és Kruskal tau értékét és az ezekhez tartozó szignifikancia szinteket vizsgáltam.

A Pearson-féle χ^2 statisztika segítségével megállapítható, hogy statisztikai szempontból fenn áll-e az összefüggés a két vizsgált változó között. A vizsgálat során a nullhipotézis (H₀) azt feltételezi, hogy nincsen összefüggés. Ez a statisztika módszer csak a kapcsolat meglétét vagy hiányát mutatja meg, de nem derül ki belőle, hogy a kapcsolat milyen erős. A kapcsolat erőssége a keresztábra elemzés Cramer V értéke alapján került meghatározásra. [Sajtos – Mitev, 2007] A keresztábra elemzés során érvényességi kritériumaként a társadalomtudományokban elfogadott 5%-os szignifikancia szintet határoztam meg.

Eredmények

A 2010 ősze és 2011 tavasza között készített strukturált interjúk során megkérdezett gazdák 43%-a alkalmazta a precíziós növénytermelés valamely elemét a gazdaságában. A vizsgált mintában a precíziós növénytermelést folytatók magas aránya véleményem szerint abból adódott, hogy a strukturált interjúk készítésére elsősorban szakmai bemutatón került sor, amelyeken többségében az újdonságokra nyitottabb gazdálkodók vettek részt.

A precíziós növénytermelés valamely elemét illetve elemeit alkalmazó gazdaságok 10%-a tartozott az EUME szerinti „nagyon kicsi” gazdasági méretbe. Az EUME szerinti „nagyon nagy” gazdaságok aránya a precíziós növénytermelést folytató gazdaságok közül 26%. (1. ábra) Megjegyzendő azonban, hogy az EUME alapján a nagyon kicsi gazdaságok között kiugróan magas a precíziós növénytermelési technológiát nem alkalmazók köre, míg a „nagyon nagy” gazdaságok esetében már kétszer annyi az alkalmazók száma, mint a nem alkalmazóké. A precíziós növénytermelés alkalmazása és az EUME szerinti méretkategóriába sorolás között nem volt ki mutatható szignifikáns kapcsolat.



1. ábra: A precíziós technológiát alkalmazó gazdaságok EUME szerinti megoszlása (n=31)

Forrás: strukturált interjúk felmérés alapján saját szerkesztés

A precíziós növénytermelést alkalmazó gazdaságok (n=31) 74%-a csak egy precíziós növénytermelési elemet alkalmaz. A csak egy precíziós növénytermelési elemet használó gazdaságok 22-22%-a az EUME szempontjából „alsó közép”, a „felső közép” illetve a „nagyon nagy” méretű gazdaságok közé tartozott. A precíziós növénytermelést alkalmazó gazdaságok 13% használt két féle precíziós növénytermelési elemet. A precíziós növénytermelést alkalmazó gazdaságok 6-6%-a használt három illetve négy féle precíziós növénytermelési elemet is. A négy féle precíziós növénytermelési elemet alkalmazó két gazdaság mindegyike kisebb volt 8 EUME-nél. (1. táblázat)

1. táblázat: A gazdaságban alkalmazott precíziós növénytermelési elemek száma és az EUME szerinti méretkategóriák közötti kapcsolat (n=72)

		A gazdaságban alkalmazott precíziós növénytermelési elemek száma				
		0	1	2	3	4
EUME szerinti méretkategóriák	nagyon kicsi	15	2	-	-	1
	kicsi	5	2	-	1	1
	alsó közép méretű	8	5	1	-	-
	felső közép méretű	4	5	-	-	-
	nagy	5	4	-	1	-
	nagyon nagy	4	5	3	-	-
Teljes minta		41	23	4	2	2
Precíziós növénytermelést folytatók arányában (n=31)		0 %	74%	13%	6%	6%

Forrás: strukturált interjúk felmérés alapján, saját szerkesztés

Megvizsgálva a gazdaságban alkalmazott precíziós növénytermelési elemek számát és az EUME szerinti méretkategóriát a Pearson féle χ^2 értéke 29,36 ($\alpha=0,08$), a Goodman és Kruskal tau értéke 0,12 ($\alpha=0,06$), a Cramer V értéke pedig 0,64 ($\alpha=0,08$) volt. Ezen értékek alapján a két változó közötti kapcsolat hiányát feltételező nullhipotézist el kell fogadni, hiszen az értékekhez tartozó α szignifikancia szint magasabb, mint a társadalomtudományokban elfogadható 5%. Tehát ez alapján nem volt kimutatható összefüggés a gazdaság EUME szerinti méretkategóriája és az alkalmazott precíziós elemszám között.

A strukturált interjúk felmérésben a gazdaság által művelt terület és a precíziós növénytermelés alkalmazás között szignifikáns kapcsolat van. A két változó között a Cramer V értéke alapján közepesen erős pozitív irányú kapcsolat van (Cramer V =0,36 $\alpha=0,01$). A gazdálkodók kora és a precíziós növénytermelés alkalmazás között közepes erősségű pozitív irányú kapcsolat van (Cramer V=0,31 $\alpha=0,03$). A legtöbb precíziós növénytermelést folytató gazdálkodó a középkorú korosztályból (40-65 év) került ki, míg az idős gazdálkodók (65 évnél idősebb) közül senki sem alkalmazta a precíziós növénytermelést. A precíziós növénytermelés alkalmazását szignifikánsan nem befolyásolta a gazdaságban keletkező jövedelem nagysága, a gazdálkodó legmagasabb iskolai végzettsége illetve a precíziós növénytermelés jövedelemtermelő képesség szerinti rangsorolása. (2. táblázat)

Ez az eredmény egybe cseng egy a német mezőgazdasági vállalkozások körében 2009-ben végzett kutatással, amely megállapította, hogy precíziós növénytermelést a nagyobb területtel rendelkező középkorú gazdálkodók alkalmazták leginkább [Kutter et al., 2011]

2. táblázat: A precíziós növénytermelés alkalmazása és a gazdaságok néhány jellemző változója közötti kapcsolatok vizsgálata

Független változó megnevezése	Pearson-féle χ^2		Goodman és Kruskal tau		Cramer V		Kapcsolat erőssége és iránya
	értéke	α	értéke	α	értéke	α	
EUME szerinti méretkategória	8,96	0,11	0,13	0,11	0,36	0,11	nincs
Művelt terület szerinti méretkategória	8,64	0,01*	0,12	0,01*	0,36	0,01*	+ közepes
Technológiák jövedelem szerinti rangsorolása	2,00	0,37	0,03	0,37	0,17	0,37	nincs
Gazdálkodó korcsoportja	7,09	0,03*	0,09	0,03*	0,31	0,03*	+ közepes
Gazdálkodó iskolai végzettség	1,72	0,88	0,02	0,88	0,12	0,88	nincs

* a szignifikancia szint alacsonyabb, mint 5%

Forrás: strukturált interjúk felmérés alapján saját szerkesztés

A gazdaságokban termesztett növényfélések és a precíziós növénytermelés alkalmazása közötti kapcsolatot keresztábra-elemzés segítségével vizsgáltam. Az egyes növényfajták termesztése és a precíziós növénytermelési technológia alkalmazása között az esetek többségében nem tartam fel szignifikáns kapcsolatot. Ez alól csak az őszi káposztarepce és a napraforgó termesztés képezett kivételt. Mindkét említett növény esetében a χ^2 -hez és Cramer V-hez tartozó szignifikancia szint alacsonyabb volt, mint 5%, vagyis a két változó közötti kapcsolat hiányát feltételező nullhipotézist el kellett vetnem. Pozitív irányú közepes erős kapcsolat állt fenn az őszi káposzta repce illetve a napraforgó termelése és a precíziós növénytermelés alkalmazása között. E szerint az őszi káposztarepcét illetve napraforgót termelő gazdaságok körében szignifikánsan többször fordult elő a precíziós növénytermelési technológia használata, mint a precíziós növénytermelés nem alkalmazása.

A precíziós növénytermelési elemek alkalmazásának gyakoriságát vizsgálva megállapítható, hogy a precíziós növénytermelést folytató gazdálkodók körében a legelső helyen a sorkövetés áll (35% használja), ezt követi a hálószerű talajmintavétel (22% használja), majd szorosan következik a precíziós tápanyagpótlás (19% használja) és precíziós növényvédelem (16%). (2. táblázat)

A vizsgált mintában szereplő gazdaságoknál az „alsó középmező” kategóriától felfele jelent meg a hálószerű talajmintavétel alkalmazása a gazdaságokban. Ugyanakkor a hálószerű talajmintavétel alkalmazása és a gazdaság EUME szerinti mérete között nem volt kimutatható szignifikáns összefüggés.

A gazdaság által művelt terület nagysága és az alkalmazott precíziós növénytermelési elemek használata között nem volt kimutatható szignifikáns kapcsolat, a gazdaság területe nem befolyásolta a gazdálkodókat a precíziós növénytermelési elem kiválasztásában.

Megvizsgálva a gazdaságok EUME szerinti nagysága és az alkalmazott precíziós növénytermelési mód közötti összefüggést a keresztábra elemzés segítségével nem tartam fel egyértelmű szignifikáns kapcsolatot. Azt, hogy egy gazdaságban mely precíziós növénytermelési elemeket alkalmazták nem függött a gazdaság EUME szerinti nagyságától. Ugyanakkor például a precíziós tápanyagpótlást az „alsó és a felső középmező” gazdaságokban egyáltalán nem alkalmazták. A precíziós növényvédelem alkalmazása az EUME szerinti méretkategóriák alapján csak a „nagyon kicsi”, a „kicsi” és a „nagy” gazdaságokban fordult elő.

A precíziós növénytermelési elemek alkalmazásának elterjedtsége vizsgálatokor érdemesnek tartottam megvizsgálni, hogy a különböző elemeket a gazdaság területének mekkora részén alkalmazták. A vizsgálatom során a legelterjedtebbnek minősített sorvezetőt alkalmazó gazdaságok mindegyikében a

teljes területen alkalmazták. Ez igaz a hozamtérképezés, a légi felvételkedészítés és precíziós vetésre is. Ezeknél az elemeknél azonban az alkalmazó gazdaságok alacsony száma miatt messzemenő következtetéseket nem lehetett levonni. A precíziós növénytermelési technológia sajátosságaiból adódóan (vagyis, hogy nem minden növényi kultúrában alkalmazható minden elem) például a precíziós tápanyagpótlást illetve a precíziós növényvédelmet nem alkalmazzák a gazdaságok által művelt teljes területen. A gazdaságok művelt területének átlagosan ~75%-án alkalmazták a precíziós tápanyagpótlást, míg ~70%-volt a precíziós növényvédelem alkalmazása. (3. táblázat) A precíziós növénytermelési eszközök ára illetve terület hatékonysága számos esetben indokolja a nagyobb kapacitás kihasználást, a magasabb eszközök kihasználtság pedig kedvezően hat a fenntartás költségeik alakulására. A kapacitás kihasználtság javítása megvalósítható lenne a géphasználati együttműködési hajlandóságának előmozdítása. [Takács, 2008] Ennél egyszerűbb megoldást jelenthet még a kis gazdaságok számára a precíziós növénytermelés szolgáltatásként való igénybevétele. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a felmérés alapján a gazdák negatívan állnak hozzá a szolgáltatások igénybevételehez (a minta alapján csak 6% volt az, aki szolgáltatást vett volna igénybe), a gazdák többsége inkább saját eszközökkel végzi a munkát, nem pedig szolgáltatásként.

3. táblázat: A precíziós növénytermelési elemek alkalmazási gyakorisága

Precíziós növénytermelési elem megnevezése	Az elemek alkalmazási gyakorisága a precíziós növénytermelést folytató gazdák körében (%) (n=31)	A precíziós növénytermelési elem használatának átlagos területe a gazdaság teljes területének arányában a felmért magyar gazdák körében (%)
Sorkövetés	35,5	100
Hálószerű talajmintavétel	22,6	57,6
Precíziós tápanyagpótlás	19,4	75,5
Precíziós növényvédelem	16,1	70,6
Precíziós talajművelés	9,7	75
Hozamtérképezés	3,2	100
Légi felvételkedészítés	3,2	100
Precíziós gyomirtás	3,2	n.a.
Precíziós vetés	3,2	100
Szenzoros érzékelők	-	-
Gyomtérképezés	-	-

Forrás: strukturált interjúk felmérés alapján, saját szerkesztés

A precíziós növénytermelést folytató gazdaságok közül 25% alkalmazott egynél több precíziós növénytermelési elemet (1. táblázat). Ezen gazdaságok 75%-a elsőként a hálószerű talajmintavételt vezette be. A 3 vagy 4 különböző precíziós növénytermelési elemet alkalmazó gazdaságok (13%-a a precíziós növénytermelést folytatóknak) mindegyike egy időben vezette be gazdaságába a többféle elemet. A precíziós növénytermelés 3 illetve 4 elemét alkalmazók csoportjában a precíziós tápanyagpótlás és a növényvédelem alkalmazása volt a legelterjedtebb, ezt követte a precíziós talajművelés és vetés.

A precíziós növénytermelés igénybevételei formája kapcsán a precíziós növénytermelést folytató gazdaságok egyike sem jelölte meg a „minden precíziós elemet szolgáltatásként veszek igénybe” választ. Ugyanakkor a gazdaságoknak csak 6%-a volt az, ahol néhány precíziós növénytermelési elemet saját

eszközökkel végeztek, néhányat pedig idegen szolgáltatásként vettek igénybe. A precíziós növénytermelést alkalmazó gazdaságok 65%-ánál minden elemet saját eszközökkel valósítottak meg.

Következtetések

A precíziós növénytermelést a strukturált interjúk felmérés alapján főleg a nagyobb művelt földterülettel rendelkező, fiatalabb gazdálkodók használták. Meglepő, hogy a gazdaságban keletkező jövedelem nagysága, vagyis az EUME szerinti méretkategória, nem befolyásolta szignifikánsan sem a precíziós növénytermelés alkalmazását, sem pedig az alkalmazott precíziós növénytermelési elemszámot. Ez is arra utal, hogy a precíziós növénytermelés terjedése elsősorban nem a szükséges beruházási összeg nagyságától, hanem a döntéshozó hozzáállásától függ.

Az elvégzett strukturált interjúk felmérés összhangban áll Paxton és munkatársai által a délkelet-amerikai gyapot-termesztők körében végzett kérdőíves felméréssel. Mindkét vizsgálat rámutat, hogy a precíziós növénytermelést alkalmazó gazdák jelentős része csak egy precíziós növénytermelési elemet alkalmaz (saját vizsgálatban: 74%, Paxton és munkatársai: 61%), kevesebb, mint egy negyedük használt két precíziós növénytermelési elemet (saját vizsgálatban: 13%, Paxton és munkatársai: 22%). [Paxton et al., 2011] A két kutatás eredményei közötti legmarkánsabb eltérés az, hogy a délkelet-amerikai gyapot-termesztők 3% használ több, mint négyféle precíziós növénytermelési elemet. Ugyanakkor az általam megkérdezett gazdák közül senki nem alkalmazott négynél több elemet.

A felmérés alapján a precíziós növénytermelési elemek népszerűség szerinti rangsora a vizsgált minta alapján a következő:

1. sorkövetés;
2. hálószerű talajmintavétel;
3. precíziós tápanyagpótlás;
4. precíziós növényvédelem;
5. hozamtérképezés.

A sorkövetés nagymértékű elterjedése a gazdák körében véleményem szerint az eszköz viszonylag egyszerű kezeléséből, a kedvező árából (az igényektől függően akár már néhány százezer forinttól megvásárolható) és az általa elérhető látványos eredményből fakadnak. A látványos eredmény alatt azt értem, hogy a sorvezető alkalmazása révén, az átfedés-mentesművelésnek köszönhetően, jelentős anyag (és ezzel együtt anyagköltség) valamint munkaidő megtakarítás következik be. Például a tápanyagpótlást sorvezetővel végezve akár 15%-os műtrágya megtakarítás érhető el. [Sinka, 2009] Az általam felmért gazdaságok között a sorvezető alkalmazása és a gazdaság EUME szerinti mérete között nem volt kimutatható szignifikáns összefüggés, mivel mindegyik méretkategóriában közel azonos számban voltak a sorvezetőt alkalmazó gazdaságok.

A GPS segítségével történő hálószerű talaj-mintavételi eljárás gyakori alkalmazásának elsődleges oka az Agrárkörnyezet Gazdálkodási program által kötelezően előírt bővített talajvizsgálat. Magyarországon 2010-ben a szántóterület 20%-a tartozott az AKG előírások alá és részesült támogatásban, integrált szántóföldi növénytermesztés címén. Az AKG-ba bevont területek esetében vagy a támogatási időszak előtti évben, vagy a támogatás első évében vagy pedig az utolsó gazdálkodási évben kötelező elvégeztetni a bővített talajvizsgálatot, ami aztán a precíziós tápanyagpótlás alapjául is szolgál(hat).

Mivel a magyar mezőgazdaságban sok a kis területtel rendelkező gazdaság ezért célszerű egy a kisebb gazdaságok számára is alkalmas eszközpark kifejlesztése.

Felhasznált irodalom

- DABERKOW, S., MCBRIDE, W., (2003) Farm and operator characteristics affecting the awareness and adoption of precision farming agriculture technologies in the US., *Precision Agriculture*, Vol4. No. 2., pp. 163-177.
- KALMÁR, S. (2009) A precíziós gazdálkodás terjedésének vizsgálta. *Gazdálkodás*, 53. évf., 6.sz., pp.609-611
- LENCSE E., BÉRES D. (2010) Comparison analysis of different degrees of implementation of precision farming technology in Hungary and Denmark, *XVII. SERiA Congress*, pp.116-121.
- EDWARDS-JONES, G. (2006) Modelling farmer decision-making: Concepts, progress and challenges. *Animal Science*, Vol. 82. No.6., pp.783-790
- PAXTON, K.W., et al.: Intensity of precision agriculture technology adaptation by cotton producers. *Agricultural and Resource Economics Review*, Vol. 40. No. 1., pp.133-144.
- POPP, J., GRIFFIN, T. (2000) Adoption trends of early adopters of precision farming in Arkansas. *Bloomington, Proceedings of Fifth international Conference on Precision Agriculture*.
- TAKÁCS I. (2008) Longitudinal analysis of changing partial efficiency of assets in the EU agriculture at the beginning of the new 21st century. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*. Vol. X. Lublin. 2008. No. 5. pp. 149-154. (Angol és lengyel nyelvű összefoglalóval) ISSN 1508 3535
- TAKÁCSNÉ GYÖRGY, K. (2011) A precíziós növénytermelés közgazdasági összefüggései, Szaktudás Kiadó ház, Budapest pp.1-241.
- TAKÁCS-GYÖRGY, K. (2012) Economic aspects of an agricultural innovation - precision crop production; *APSTRACT-Applied Studies in Agribusiness and Commerce* 6:(1-2) pp. 51-57. (2012)
- SINKA A. (2009) A precíziós növénytermelés externális hatásai az Agárdi Farm Kft. esetében. *Gazdálkodás*. 53. (5.) 429–432 p.
- SWINTON S. M., LOWENBERG-DEBOER, J. (2001) Global adoption of precision agriculture technologies: who, when and why?, Montpellier: *Agro Montpellier* pp. 557-562.
[https://www.msu.edu/user/swinton/D7_\(swintonECPA01.pdf](https://www.msu.edu/user/swinton/D7_(swintonECPA01.pdf) letöltve: 2010.12.27 10:29