

Az adaptív innováció jó példája: a sávművelés megjelenése Magyarországon

HUSTI ISTVÁN – BÉRES KLÁRA

Kulcsszavak: agrárinnováció, sávművelés, adaptív innovációs modell.

JEL Classification: Q16.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az innovációkra törekvő magyar mezőgazdasági vállalkozások számára a klaszszikus, K+F-en alapuló innovációs folyamatmodellek általában – különböző okok miatt – nem követhetők. Nagyobb figyelmet célszerű fordítani emiatt az adaptációs innovációra, amely a másutt megvalósult jó ötletek saját keretek közötti hasznosítására irányul. Ezen alap gondolatjegyében foglalkozik a cikk az adaptív agrárinnováció egy jó és tanulságos példájával, a sávművelés hazai terjedésével.

A sávművelés (strip till) a konzerváló, energia- és költségta karékos vetőágy-készítési és művelési technológiák közé tartozik. Olyan eljárás, amely a hagyományos megoldásokhoz képest több előnyös tulajdonsággal rendelkezik. A módszer az USA-ban több évtized óta széles körben használt, s annak hazai megismertetésében és elterjesztésében a KITE vállalt kezdeményező szerepet. A cikk a módszer előnyös és előnytelen jellemzőit foglalja rendszerbe és beszámol a hazai felhasználók néhány eddig szerzett tapasztalatáról is. A legfőbb előny a hajtóanyag-megtakarítás: a különböző talajtípusok esetén a szántásos műveléshez képesti megtakarítás meghaladta az 50%-ot. A vizsgálati eredmények 11%-os művelési költségmegtakarítást és 41%-os munkaidő-megtakarítást mutatnak a sávművelés javára a szántásos műveléshez képest. A sávműveléstől elvárható agrotechnikai és ökonómiai előnyök a korán és a későn lekerülő növények esetében egyaránt kimutathatók, úgy a kukorica-, mint a napraforgó-termesztésnél. A kezdeti kedvező magyarországi tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy a sávművelésre irányuló adaptáció eredményes és olyan eljárásinnovációt gerjesztett, amely számos gazdálkodási előny forrása lehet. Ilyen összefüggésben a cikk üzenetei tanulságosak lehetnek mindazok számára, akik versenypozíciójuk megtartása, netán fokozása érdekében az adaptív innovációt stratégiai eszköznek tekintik.

BEVEZETÉS

A *Gazdálkodás* 2013. évi 1. számában *Kiútkeresés az agrárinnovációban* címen megjelent cikkben olvasható a következő gondolatmenet: „... már régen elemeire hullott szét az ágazati innovációs rendszer szereplői közötti együttműködés, és a rendszerváltás óta az ágazaton belüli érdekviszonyok is átrendeződtek. Ebben a helyzetben kevés az esély az originális

(eredeti) innovációs megoldásokra, célszerűbbnek látszik az adaptív innovációs modell követése...” (Husti, 2013a). Jelen cikkben azt szeretnénk bemutatni, hogy bizonyos feltételek mellett reális lehetőség nyílik arra, hogy a mezőgazdálkodás területén Magyarországon is realizálódjanak az *adaptív innovációtól elvárható előnyök*. A tanulmány megírását megelőző kutatómunka legfőbb *hipotézise*, hogy az adaptív innovációnak a hazai mezőgazdaságban

is van létjogosultsága. Esetpéldánk tárgyaként a *sávművelést* választjuk, amely eljárás hosszabb ideje ismert, hazánkban azonban csupán az elmúlt években nyert egyfajta polgárjogot, elsősorban a *KITE* adaptációt elősegítő munkájának köszönhetően.

Nem mai a felismerés, hogy a hazai mezőgazdaságban a növénytermelés súlya, szerepe domináns. A legutóbbi éveket tekintve a *mezőgazdasági kibocsátás* mintegy 60%-a a szántóföldekről származik. Az állattenyésztés részesedése általában 35%, míg a fennmaradó hányad szolgáltatásokból és másodlagos tevékenységekből származik. A növénytermesztésen belül a gabonafélék kibocsátása a legnagyobb részesedésű; az utóbbi évek átlagában a kukorica 14, a búza 11%-os részarányt tett ki a teljes ágazati kibocsátásból (*KSH, 2014*). Ezek az adatok is indokolják, hogy a növénytermesztéssel – makrogazdasági megfontolásból is – Magyarországon örökzöld feladatként foglalkozzunk.

A növénytermesztéssel (is) foglalkozó mezőgazdasági vállalkozások gazdálkodásának eredményességét alapvetően befolyásolják az egyes ágazatok *művelési költségei*. Ezek sorában meghatározó nagyságrendet képviselnek a talajműveléssel, vetőágykészítéssel kapcsolatos költségek, melyek – *tapasztalataink* szerint – arányukat tekintve ugyan csökkennek, de még így is az önköltségen belül 10–15% között alakulnak. (A viszonylagos csökkenés leginkább néhány inputelem – vetőmag, műtrágya, növényvédő szer – erőteljes ár-növekedésével hozható kapcsolatba, ami persze végső soron az előállított termékek önköltségének növekedésével párosul.) Nem véletlen, hogy az elméleti és a gyakorlati szakembereket hosszú idő óta foglalkoztatja a kérdés: miként javítható az ágazati hatékonyság és ez hogyan segíthető elő a talajművelés költségsökkentő ésszerűsítésével. Az általában ajánlható *takarékossági* törekvések:

– kevesebb input használata, ami költségcsökkenéssel is jár, s mellette környezetvédelmi szempontból is előnyös;

– annak biztosítása, hogy a felhasznált inputok a lehető legjobb hatásokkal hasznosuljanak; valamint

– olyan menedzsmentkultúra követése, amely képessé tesz arra, hogy a mezőgazdálkodás bonyolult feltételei között, a szigorú technológiai előírásoknak is maradék nélkül érvényt szerezzenek.

Mindezek – helytől és időtől el nem vonatkoztatható – együttes közrehatásként érhető el a gazdálkodás hatékonyságának javítása, ami nem csak makro-, de mikroszinten is előfeltétele a hosszabb távon *gazdaságilag is fenntartható* mezőgazdálkodásnak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A cikk mondanivalója szempontjából *két terület* érdemel figyelmet. Az egyik az adaptív innovációhoz, a másik az annak példájául szolgáló sávműveléshez kapcsolódik. Az adaptív innovációval kapcsolatban szakirodalmi forrásokra és korábbi munkáinkra támaszkodunk, míg a sávművelés kapcsán a szakirodalmi források mellett személyes konzultációkra, illetve megfigyelésekre hivatkozunk. A sávművelés ökonómiai értékeléséhez a *KITE* mint *adatszolgáltató* által rendelkezésre bocsátott adatokat használjuk fel.

A TALAJMŰVELÉS, VETŐÁGYKÉSZÍTÉS JELENTŐSÉGE

Jelen cikk – az eddigi fejtegetések szellemében – a *talajművelés* és *vetőágykészítés* néhány közvetlen gazdasági hatásokkal is bíró elemére koncentrál.

A *talajművelés* – energiaigényét tekintve – a legkiemelkedőbb jelentőségű művelet a szántóföldi növénytermesztésben. Nem véletlen, hogy az idők során a különféle művelési módok és az azokat megvalósító eszközök folyamatosan fejlődtek, korsze-

rűsödtek. A művelési módok és eszközök kedvező esetben összehangolt együtttest, *talajművelési rendszert* alkotnak, melynek keretében számtalan egyedi megoldás, illetve kombináció integrálható. A „rendte-remtés” igényével, a talajművelési rendszereket a szakemberek különféle szempontok szerint csoportosították. Egy lehetséges *felosztás* a következő fő csoportokat adja:

1. *Hagyományos talajművelés*: a teljes felület hagyományos, forgatásos megművelése, minek következtében a felszínen lévő szármagmaradványokat teljes mértékben beforgatják a talajba. Angol megnevezése: *Conventional tillage*.

2. *Redukált talajművelés*: ez is a teljes felület megművelése (forgatással vagy anélkül). Jellemzője a műveletek összevonása, illetve elhagyása, az idő-, illetve energiafelhasználás csökkentésének igényével. Angol megnevezése: *Reduced tillage*.

3. *Konzerváló, talajvédő művelés*: minimális menetszámú művelés, melynek legfőbb célja az elővetemény utáni gyökér- és szármagmaradványok megőrzése a minél nagyobb mértékű (lehetőleg 30% feletti) talajfedettség elérése céljából. Angol megnevezése: *Conservation tillage*.

Ehhez a művelési csoporthoz legalább négy, egymástól jól elhatárolható megoldás tartozik, melyek a következők:

3.1. *Mulcsművelés (Mulch tillage)*: két-három menetszámú, a teljes felületre kiterjedő, forgatás nélküli megoldás. A szármagmaradványok részben a talajba kerülnek, részben pedig a felszínen maradnak.

3.2. *Bakhátas művelés (Ridge tillage)*: a vetést megelőzően 15-20 cm magas bakhátakat alakítanak ki. A betakarításkor szecskázott szármagmaradványok a bakhátak között maradnak. A bakhátakat sorköz- és sorvégkezelésekkel tartják rendszerben.

3.3. *Sávok (vagy: sáv-, esetleg: szalag-) művelés (Strip till)*: az aprított szármagmaradványokkal fedett felületen speciális művelő eszközökkel csak sávokban végeznek talajművelést. A szármagmaradványok egy része a

talajba keveredik, nagyobb hányaduk pedig talajtakarást végez. Általában a talajfelszín 25-35%-át művelik, a vetés a megművelt sávba történik. (Meg kell jegyezni, hogy az a gondolat, hogy ne műveljük a teljes talajfelszínt, nem új keletű hazánkban sem. Jó példa erre *Széll [2006]* és *Takácsné [2011]* több publikációja a sávpermetezéssel kapcsolatban. Míg a talajművelésnél az energiatakarékosság, addig a sávpermetezésnél a vegyszer-takarékosság a fő motiváló tényező.)

3.4. *Művelés nélküli direktvetés (No-till)*: az elővetemény betakarítását követően a talajt nyugalomban hagyják, majd a magvakat keskeny magágyba vagy hasítékba juttatják. A beavatkozás általában a talaj felületének 10%-át érinti, a többi nyugalomban marad (*Talajművelési rendszerek, 2013*).

A felsoroltak mellett ismertek még további felosztások is, azonban jelen tanulmány eredeti szándékához igazodva azokkal nem foglalkozunk, és a továbbiakban a sávművelés fontosabb jellemzőit érintjük.

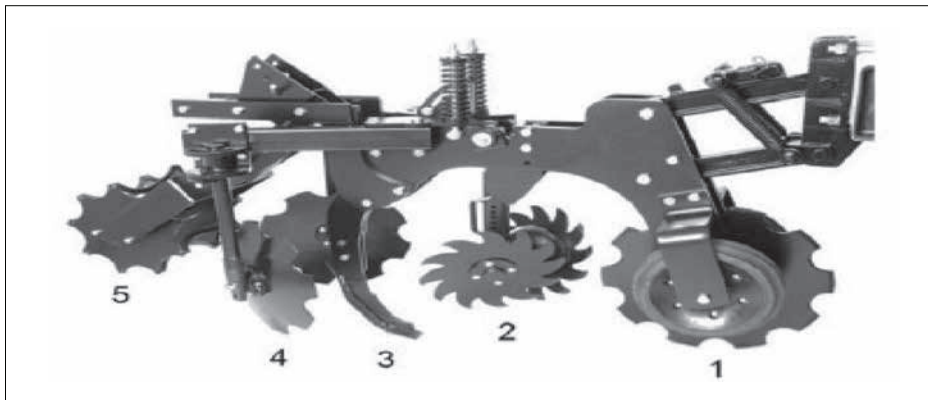
A SÁVMŰVELÉS NÉHÁNY JELLEMZŐJE ÉS POTENCIÁLIS ELŐNYEI

A sávművelés a *vetőágy előkészítésének* egyik lehetséges módszere. A magvakat közvetlenül az elkészített sávokba vetik, miközben a szármagmaradványok a sávok közti területen maradnak, *elkerülve* a közvetlen kapcsolat létrejöttét a szármagmaradványok és a vetőmagvak, illetve a kicsírázott palánták között.

A módszer sikeres alkalmazásának kulcsa a *sávművelő eszköz* (1. ábra), melynek fő szerkezeti, illetve funkcionális elemei a következők (az 1. ábrán lévő számozás szerint):

1. sornyitó tárcsa;
2. csillagkerékpár a szármagmaradványok eltakarításához;
3. lazító szerszám + injektor a folyékony műtrágyákhoz;

A sávművelő eszköz általános felépítése



Forrás: Heggenstaller, 2013

4. takaró tárcsák;
5. talajkondicionáló (lényegében tömörítő) szerszám.

A sávművelés előnyeit számos, elsősorban az USA-ból származó publikáció taglalja, nem titkolva az eljárással kapcsolatos előnytelen jellemzőket sem. A szóba jöhető hivatkozások közül csupán kettőt érintünk.

Egy nebraskai farmer (*Mark Kimmel*) nyilatkozatából olvashatók ki a következők:

– „Amióta áttértünk a sávművelésre, a *hajtóanyag-felhasználást* 60%-kal csökkentettük a hagyományos talajműveléshez képest. Legalább három menetszámot megspóroltunk és az időmegtakarítás is tetemes.”

– „Idekint a szél állandóan hordta a homokos talajt. A sávművelés több szármaradványt hagy a talajon, *védve* azt – különösen a »kukorica után kukorica« területeinken.”

– *Kimmel* úgy gondolja, hogy a sávműveléses kukorica *hozamnövelésének* esélye nagyobb, mint a hagyományos talajművelésnél. Ugyanez figyelhető meg a cukorrépánál is (*Zinkand, 2012*).

Az *Oregoni Állami Egyetem* szaknácsadói által végzett elemzések szerint a sávművelés költségmegtakarító hatásával

szemben áll a művelő eszköz és az automatikus kormányzás (GPS+RTK) beruházási költsége, melynek *megtérülése* kb. 5 évre tehető (*Switching To Strip-Till, 2015*).

A potenciális előnyök konkrét megjelenési formái már nemcsak a nemzetközi szakirodalomban, hanem a magyar gyakorlatban is megtalálhatók. Ennek igazolására álljon itt a következő példa:

Józsa Károly, kiskunlacházai gazdálkodó a sávműveléssel kapcsolatos eddigi tapasztalatait a következők szerint összegzi (*Konzultatív megbeszélés, 2013*):

– „A 2013-as év tapasztalatai is igazolják a sávművelés, illetve lazításos technológia előnyeit, mert azokon a területeken, melyeket így műveltünk, *kevésbé állt meg a víz*, mint a szántásos területeken. A nem szántott területek szármaradványokkal fedett felülete a későbbi tavaszi csapadék elnyelésében is jelentős segítséget nyújt és a nedvesség megőrzésében is van szerepe. Korábbi években a cukorrépánál volt olyan tapasztalatunk, hogy a szántott területen egy hirtelen jött zivatar után megállt a víz a keréknyomokban, míg a sávosan művelt területeken rá tudtunk menni a talajra, mert az elnyelte a vizet és nem akadályozta a további munkákat.”

– „Eddigi megfigyeléseink szerint: hek-

táronként közel 10 liter *hajtóanyag-megtakarítást* értünk el a szántáshoz viszonyítva. Ehhez jön még a műtrágyakiszórás második munkamenetének megtakarítása, a járulékos előnyöket nem is számolva, mint pl. talajtaposás csökkenése.” Ehhez kapcsolódik, hogy a művelési költség szántás esetében 16-17 ezer Ft/ha körül alakult, míg a sávműveléssel 11-12 ezer Ft/ha. Ez a konkrét gazdaságban – figyelembe véve, hogy a sávművelést kb. 250 hektáron alkalmazták – kb. 1,25 millió Ft művelétköltség-megtakarítást eredményezett úgy, hogy a hozamok nem romlottak a szántásos műveléshez képest.

– „Számításaink szerint a sávművelés feltételrendszerének megteremtésére fordított összeg 4-5 év alatt megtérülhet.”

Az eddigiekben érintett és az itt nem részletezendő különböző hatótényezők alapján a sávművelés *különleges előnyei* – más művelési módokkal összevetve – a következők:

– a kevesebb menetszám és a kisebb művelt földtömeg idő- és energiamegtakarítást eredményez;

– egyenlő vagy nagyobb termésátlagok;

– növekvő profit a különböző talajművelési műveletek elhagyása révén;

– csökkenő munkaerő-, hajtóanyag- és műtrágyaköltségek;

– csökkenő tápanyagvesztés az elfolyás, illetve a kimosódás csökkenése révén;

– csökkenő talajerózió és talajtömörödés;

– jobb csapadékmegőrzés (Husti, 2013b).

Minden elvárt előny realizálásához *szükséges* az odaillő legjobb gép(ek) kiválasztása és használata. Szükség van az *RTK (Real-Time Kinetic/Kinematic* – valós idejű helyzet-meghatározás) navigációs rendszerre, kiegészítve a *GPS (Global Positioning System* – globális helymeghatározó rendszer) rendszerrel. Természetes, hogy ez a művelési és termelési filozófia magasabb színvonalú menedzsmentmunkát kíván a megvalósításhoz.

A *KITE Zrt.* olyan hálózatot épített ki hazánkban, amely a műholdjeleket pontosítva ± 2 cm pontosságot és háromdimenziós helyzetmeghatározást tesz lehetővé. Fontos, hogy a pontos helyzetmeghatározás időben korlátlan esetszámban megismételhető. Ezáltal válik valós lehetőséggé, hogy az őszt folyamán kialakított sávokba tavasszal pontosan oda vessenek, ahova szükséges. *Jóri (2014)* utalása szerint az „RTK hálózat gyakorlati jelentősége (3D-s talajtérkép, párhuzamos vezetés, csoportos gépzemeltetés) abban nyilvánul meg, hogy alkalmazásával a mezőgazdasági termelési technológiákban lévő ún. átfedések csökkentése által 10-23%-os inputanyag-, üzemanyag-megtakarítás érhető el. Az RTK rendszer ± 2 cm pontossága és a megismételhetőség miatt lokálisan, differenciáltan juttatható ki a műtrágya és növényvédőszer. Nincs túlpermetezés, nincs túlműtrágyázás. A munkaműveletek összevonásával lecsökkenthetők a menetszámok és a menetidők.”

Mindezek alapján úgy találtuk, hogy *indokolt* a sávművelés adaptációján és eljárásinnovációként való megjelenítésén fáradozni Magyarországon is.

AZ ADAPTÍV INNOVÁCIÓ LÉNYEGE ÉS EGY LEHETSÉGES MODELLJE

A szakmai közvélemény előtt ismert, hogy az innovatív megoldások felosztása több szempont szerint lehetséges. Az egyik felosztás megkülönböztet *originális* (eredeti), illetve *adaptív* (átvett, alkalmazó) innovációt. A két változat abban különbözik egymástól, hogy az originális innováció egy szervezet saját befektetésének, önálló K+F tevékenységének és saját munkatársai tevékenységének eredménye, míg az adaptív innováció a mások által már kitalált/kifejlesztett (rész)eredmények felhasználására épül. (Az átvétel tárgya lehet ötlet, találmány, know-how, tervdokumentáció stb.)

Ne legyenek illúzióink, hogy a hazai mezőgazdasági vállalkozások akár hosszabb távon is követni tudják a klasszikus innovációs modellek bármelyikét, leginkább azért, mert nem képesek finanszírozni a szakterületi K+F-et. E helyett inkább az *adaptációs képességüket* célszerű fokozni. Ez még rövid távon sem jelent egyszerű feladatot. A sikerhez az oktatás, a kutatás és a szaktanácsadás számára új, az eddigiekhez képest mennyiségileg és minőségileg is *más feladatok* megoldása szükséges.

Tanulmányunkkal azt szeretnénk bemutatni, hogy a mezőgazdasági termelő szervezetek számára az adaptáció reális lehetőség a nemzetközi fejlesztési törekvések, megoldások követésére, illetve hazai hasznosítására.

Az adaptív innováció lényegével és egy lehetséges modelljével egy korábbi publikációban már foglalkoztunk (Husti, 2013a). Az adaptív innovációval kapcsolatban ott leírtak ma is és a mostani cikkhez kapcsolódóan is helytállóak, ezért azokat nem ismételjük meg. Bemutatunk azonban egy olyan új ábrát, ami az ott közölt modell némi átalakításával készült, és a mostani témánkhoz kapcsolódó adaptációt, illetve annak összefüggéseit jobban kifejezi (2. ábra).

A modell szerkesztése során támaszkodunk a „*Triple Helix*” koncepció alapjaira. A Triple Helix modell a tudásalapú társadalmakban három szféra: az egyetemi-tudományos, a gazdasági és a kormányzati szervek hármasságának keresztül alkot komplex innovációs elméletet. Fő megállapítása, hogy e három egység folyamatos kommunikációja biztosítja mindhárom szektor fejlődését (Etzkowitz *et al.*, 2007).

Az általunk összeállított, egyszerűsített modellben az egyetemek „helyén” az innovációs tudást létrehozó, illetve transzferáló szervezet – példánkban a KITE – jelenik meg. Fontos utalni arra, hogy az adaptáció eredményei leginkább a komplex me-

zőgazdasági *műszaki fejlesztés* tényezőin érzékelhetők. Ezért kerültek a modellbe a biológiai, kémiai, technikai, humán és ökológiai tényezők, illetve a hozzájuk tartozó termékek és eljárások. Valójában a modell ettől *ágazatspecifikus*. Egyéb tekintetben követjük a már korábban közölt (Husti, 2013a) adaptív innovációs modell lépéseit.

Esetünkben adaptív technológiai innováció valósult meg, amely a sávművelésnek a technológiai folyamatba történő integrálását eredményezi. A megvalósult adaptációhoz *szükség volt*:

- *létező tudásra*, amely a sávművelés elméleti ismereteit tette alkalmazhatóvá, eljárásinnovációs megoldás formájában;

- az eljárásinnovációt lehetővé tevő *eszközre*, ami esetünkben a sávművelő – több feladat egyidejű elvégzésére alkalmas – „alapszerszám”;

- olyan *menedzsmenttudásra*, amely képes ötvözni a sávművelés elméletét és eszközét egy, a gyakorlatban megvalósítható technológiai megoldással;

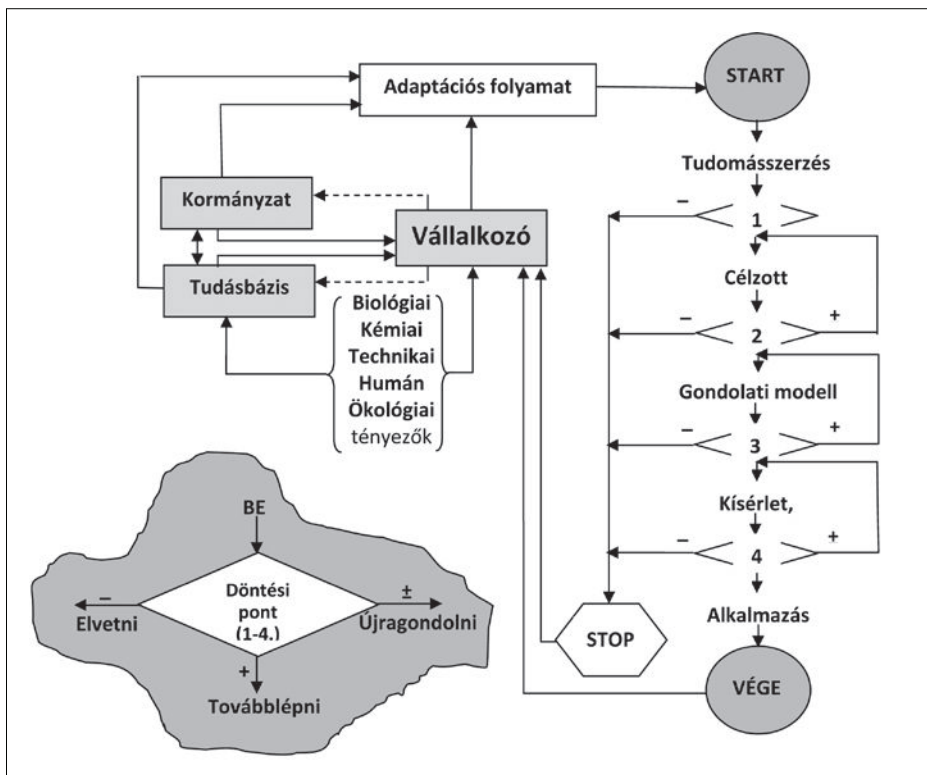
- a KITE *kezdeményező szerepére*, amelynek révén számos hazai gazdálkodó számára megteremtődött az adaptációs folyamat elindításának feltételrendszere, külön kiemelés érdemel ennek kapcsán az országos lefedettséget biztosító műholdjeleket pontosító RTK-rendszer kiépítése;

- és nem utolsósorban: olyan vállalkozó szellemű *gazdálkodókra*, akik nyitottak az új, a megszokottól eltérő megoldásokra, és ezen képességükön túl rendelkeznek azzal a tudással és fogékonysággal, mely képessé teszi őket a „felkínált” adaptációs folyamat befogadására, illetve az eljárásinnováció záró fázisának megvalósítására.

A szerzett tapasztalatok birtokában még korai lenne az adaptáció folyamatának és hatásainak komplex értékelése, ahhoz további információk és tartós üzemi vizsgálatok eredményei szükségesek. Az eddig összegyűjtött tapasztalatok és tényadatok azonban már adhatnak támpontokat ahhoz,

2. ábra

A „Triple Helix” koncepcióra épülő, egyszerűsített adaptív innovációs modell a mezőgazdaságban



Forrás: saját szerkesztés

hogyan megítéljük: a kezdeti tapasztalatok visszaigazolják-e a sávműveléstől előzetesen elvárt – elsősorban agrotechnikai és ökonómiai – előnyöket.

AZ ÖKONÓMIAI VIZSGÁLATOK NÉHÁNY EREDMÉNYE

A KITE-nél elvégzett ökonómiai vizsgálatok leginkább azt a célt szolgálták, hogy a szakemberek megbízható képet kapjanak a sávművelés *valódi* hazai eredményeiről, tapasztalatairól. Először 2011–2012-ben állítottak be kísérleteket az új módszerrel, majd a szélesebb körű elterjesztés után 2014-ben a 2012-es és a 2013-as esztendő tapasztalatait osztották meg a szakmai közvéleménnyel.

Viszonylag széles bázison (kukoricatermesztésben 2012-ben 198, 2013-ban pedig 175 mérési ponton) követték nyomon és elemezték a sávművelés eredményeit, összevetve a hagyományos (szántásos) művelési mód eredményeivel.

Üzemeltetési és ökonómiai jellemzők

A vizsgálatban szereplő táblákat a talajtípusok alapján három csoportba sorolták és ezek jellemzőihez igazodva három vónőerő-osztályba tartozó erőgépeket használtak. A területteljesítmény (ha/h) és az üzemanyag-fogyasztás (l/ha) az 1. táblázat adatai szerint alakult.

Az 1 hektárra eső üzemanyag-fogyasztás-

I. táblázat

A területteljesítmény és az üzemanyag-fogyasztás alakulása

	Sávművelés			Szántásos művelés		
	A	B	C	A	B	C
Területteljesítmény, ha/h	3,05	3,05	3,05	1,51	1,51	1,51
Üzemanyag-fogyasztás, l/ha	13,1	14,8	16,4	25,5	28,7	31,8

Megjegyzés: A: vályog + 240 LE; B: agyagos vályog + 270 LE; C: agyag + 300 LE.

Forrás: Hadászi (2014) adatai alapján saját összeállítás

ban a *sávművelés előnye* szembevetendő, mindhárom talajtípus esetén jelentős megtakarítás érhető el a szántásos műveléshez képest, úgy, hogy egyidejűleg a területteljesítmény megkétszereződött. Tényszerűen: a vályogtalajok esetén a hajtóanyag-megtakarítás 51%, az agyagos vályog esetében 52%, míg az agyagtalajoknál ugyancsak 52% „spórolható meg”. Az ilyen mértékű megtakarítások jelentősége az üzemi méret növekedésével fokozódik.

Tanulságosak a vizsgálati eredmények néhány *kiemelt művelet* tekintetében is, melyek a következők:

- tarlóhántás, tarlóápolás;
- alapművelés;
- magágykészítés + vetés; valamint
- növényápolás.

A jellemző eredményeket – a részletek mellőzésével – a 2. táblázatban mutatjuk be.

A vizsgálatok során három jellemző megoldást követtük nyomon, melyek

- a) a KITE által ajánlott *sávművelés*;
- b) ugyancsak a KITE által javasolt *szántásos művelés*;
- c) az adott üzemben alkalmazott (*megszokott szántásos*) művelés.

2. táblázat

A műveleti költség és a munkaidő-felhasználás jellemzői különböző technológiai megoldások esetén

Művelet		Műveleti költség		Munkaidő-felhasználás	
		Ft/ha	%	h/ha	%
Tarlóhántás, tarlóápolás (mechanikai, kémiai)	a)	10 539	87	0,22	65
	b)	10 539	87	0,22	65
	c)	12 078	100	0,34	100
Alapművelés, műtrágyázás, elmunkálás	a)	15 798	59	0,33	36
	b)	26 806	100	0,91	100
	c)	26 806	100	0,91	100
Gyomirtás, magágykészítés, műtrágyázás, vetés+sávgyomirtás	a)	10 405	84	0,22	55
	b)	6 405	51	0,17	42
	c)	12 436	100	0,40	100
Növényápolás (gyomirtás, kultivátor+tápanyag)	a)	11 476	139	0,34	154
	b)	11 476	139	0,34	154
	c)	8 238	100	0,22	100
Mindösszesen	a)	48 218	81	1,11	59
	b)	55 226	93	1,64	88
	c)	59 558	100	1,87	100

Megjegyzés: a) sávművelés; b) szántásos művelés; c) üzemi művelés.

Forrás: Hadászi (2014) adatai alapján saját összeállítás

A kapott eredményekből kitűnik, hogy a sávművelés előnye a vizsgált műveletek közül leginkább az *alpművelésnél* mutatkozik meg, ami azért is figyelemre méltó, mert a négy művelet összesített költségéből (ami természetesen a teljes műveleti költség meghatározó hányada) mintegy 56%-ot tesz ki. Lényegében az itt jelentkező megtakarítás el is dönti, hogy a három vizsgált változat közül mind a műveleti költség, mind a munkaidő-felhasználás tekintetében a sávművelés eredményei a legjobbak. Ezt a végkövetkeztetést még az sem borítja fel, hogy a növényápolás esetén a sávművelés eredményei egyezők, illetve gyengébbek a másik két művelési módnál.

A kapott eredményeket a *teljes technológiára* vetítve két területen célszerű

vizsgálni: a *korán*, illetve a *későn lekerülő* elővetemény utáni művelés esetére. A sávművelés előnyei – a részletek mellőzésével – ez esetben is megmutatkoznak (3. és 4. táblázat).

Üzemgazdasági szempontból korántsem mindegy, hogy a kalkulált előnyök milyen *áldozatokkal* párosulnak. Ennek alapján lehet ugyanis ítéletet alkotni arról, hogy valóban érdemes-e foglalkozni egy-egy innovatív megoldással, elkerülendő a „többet veszítünk a réven, mint amennyit nyerünk a vámon” csapdát.

A megalapozottabb következtetések végett megvizsgálták két ágazat, a *kukorica-* és a *napraforgó-termesztés* néhány jellemzőjét. Ezek eredményeiről informál az 5. és a 6. táblázat.

3. táblázat

Néhány jellemző a korán lekerülő elővetemények után

Technológia	Menetszám	Munkaidő, h/ha	Munkaidő-arány, %	Költség, Ft/ha	Költség-arány, %
Üzemi talajművelés	11	2,16	100	80 788	100
Szántás	9	1,93	89	76 456	95
Sávós talajművelés	8	1,40	65	69 448	86

Forrás: Hadászi (2014) adatai alapján saját összeállítás

4. táblázat

Néhány jellemző a későn lekerülő elővetemények után

Technológia	Menetszám	Munkaidő, h/ha	Munkaidő-arány, %	Költség, Ft/ha	Költség-arány, %
Üzemi talajművelés	9	1,82	100	68 710	100
Szántás	7	1,71	94	65 917	95
Sávós talajművelés	6	1,18	65	58 909	86

Forrás: Hadászi (2014) adatai alapján saját összeállítás

5. táblázat

A kukoricatermesztésre vonatkozó főbb átlagos mutatók

Jellemzők	Sávós	Szántás	Üzemi
Termésátlag, t/ha	8,3	8,4	7,3
Üzemanyag-fogyasztás, l/ha	67,0	88,6	104,7
Termelési érték, Ft/ha	392 000	396 000	352 000
Termelési költség, Ft/ha	290 099	297 852	278 373
Jövedelem, Ft/ha	101 001	98 148	73 627
Önköltség, Ft/kg	35,1	35,2	38,1
Fedezeti pont, t/ha	7,27	7,45	6,96

Forrás: Hadászi (2014) adatai alapján saját összeállítás

6. táblázat

A napraforgó termesztésre vonatkozó főbb átlagos mutatók

Jellemzők	Sávos	Szántás	Üzemi
Termésátlag, t/ha	3,2	3,2	2,7
Üzemanyag-fogyasztás, l/ha	65,7	87,3	107,3
Termelési érték, Ft/ha	332 000	332 000	289 500
Termelési költség, Ft/ha	256 056	260 064	258 259
Jövedelem, Ft/ha	75 944	71 936	31 241
Önköltség, Ft/kg	80,0	81,3	95,7
Fedezeti pont, t/ha	3,01	3,06	3,04

Forrás: Hadászi (2014) adatai alapján saját összeállítás

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a hazai gazdálkodók számára a sávművelés *ökonomiailag ésszerű és megvalósítható lehetőség*. A vizsgált időhorizonton hazai eredményei igazolják, hogy a külföldről, elsősorban az USA-ból érkező pozitív eredmények Magyarországon is realizálhatók. Nem többről, de nem is kevesebbről van szó, mint hogy a hazai növénytermesztésben, a kívánt feltételek

biztosítása mellett, a sávművelés adaptációja mint eljárásinnováció, előremutató és fenntartható törekvés.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki a *KITE-nek* és személy szerint *Hadászi László* fejlesztési és szaktanácsadási igazgatónak, hogy lehetővé tették vizsgálati eredményeik megismerését és részbeni felhasználását.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) ETZKOWITZ, H. – DZISAH, J. – RANGA, M. – ZHOU, C. (2007): The triple helix model of innovation. University-industry-government interaction. *TECH MONITOR*, Jan.-Feb. 14-23. pp. – (2) HADÁSZI L. (2014): *A strip till technológia. Elért eredmények (kukorica, napraforgó)*. Szakmai konzultáció anyaga. Nádudvar – (3) HEGGENSTALLER, A. (2013): *Crop Insights: Strip-Till Systems for Corn Production*. [Online.] <https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/library/template.CONTENT/guid.oCAEC76F-57D5-E755-1EF1-C387A743351> (Letöltés: 2014.06.17.) – (4) HUSTI I. (2013a): Kiútkeresés az agrárinnovációban. *Gazdálkodás*, 57. évf. 1. sz. 3–14. pp. – (5) HUSTI I. (2013b): Érvek, ellenérvek a sávművelés kapcsán. *AGROFÓRUM Extra*, 52. 96–103. pp. – (6) JÓRI J. I. (2014): Az őszi talajművelés feladatai és megvalósítási lehetőségei. *AGROFÓRUM*, 25. évf. 10. sz. 26–32. pp. – (7) Konzultatív megbeszélés Józsa Károllyal. Kiskunlacháza, 2013. november 13. – (8) KSH (2014): *Hosszú idősorok, 2014*. – (9) *Switching To Strip-Till Could Lead To Big Savings*. [Online.] <http://notillconference.com/pages/Spre/Spre---STS-Switching-To-Strip-Till-Could-Lead-To-Big-Savings.php> (Letöltés: 2015.03.03.) – (10) SZÉLL E. – FÖLDI I. – JANKÓ L. – STREB P. (2006): A kukorica vegyszeres gyomirtása sávpermetezéssel. In Takácsné György K. (szerk.): *Növényvédő szer használat csökkentés gazdasági hatásai*. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 43–55. pp. – (11) TAKÁCSNÉ GYÖRGY K. (2011): *A precíziós növénytermelés közgazdasági összefüggései*. Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest – (12) *Talajművelési rendszerek*. [Online.] <http://www.gazdagphirdetes.hu/talaj-talajmuveles/talajmuvelesi-rendszerek> (Letöltés: 2013.10.21.) – (13) ZINKAND, D. (2012): *Strip-Till Economics Work For Nebraska Farmer*. [Online.] <http://stf.stripillfarmer.com/pages/Features-Strip-Till-Economics-Work-For-Nebraska-Farmer.php> (Letöltés: 2015.03.03.)

A GOOD EXAMPLE OF ADAPTIVE INNOVATION: THE APPEARANCE OF STRIP TILL IN HUNGARY

By: Husti, István – Béres, Klára

Keywords: agricultural innovation, strip till, adaptive innovation model, Q16.

For the progressive Hungarian agricultural companies the classic innovation flow model based on R&D is not a path to follow. Instead, it is worth paying more attention to adaptive innovation that – as its name suggests – adapts ideas already implemented by other companies and capitalises on them within someone's own organisation. This article analyses the adaptive agricultural innovation based on this idea through an instructive example of the expansion of strip till in Hungary. Strip till is a preserving, energy- and cost-efficient seedbed making and nursing technology that – compared to traditional solutions – has many advantages. The method has been widely used in the US for several decades and KITE takes credit for introducing and propagating it in Hungary. The article summarises the pros and cons of this method, providing useful information on some of the experiences encountered by domestic users so far. The greatest benefit is the propellant savings: in case of different soil types these were above 50% (11% on cost and 41% on labour) compared to traditional tillage. The article also points out that agro-technical and economic benefits are traceable for both early and late crops such as maize and sunflower. The initial favourable domestic experience proves the adaptation of strip till to be successful, resulting in a process innovation with several farming advantages. In this regard, the main points of this article are to be considered for those finding adaptive innovation a good strategic tool for gaining a competitive edge.

A SNAPSHOT OF THE HUNGARIAN BEER MARKET: COMPETITIVENESS IN THE BEER INDUSTRY

By: Major, Anita

Keywords: beer, Hungary, production, trade, consumption, Q18.

In all segments of the Hungarian economy, dynamic changes have been induced by the economic crisis. This is true of the beer sector. The main changes come from the realignment of consumer behaviour: owing to the economic crisis the discretionary income of the potential consumers has decreased therefore they look for more economical alternatives in their beer purchases. The two most significant trends on the beer market are on the one hand the demand move – concerning both quality and price – from the middleware beers towards the commercial labelled (non-branded) beer products with lower quality and price, on the other hand the move from the consumption in the HoReCa sector to the home consumption of beer products purchased in retail channels.

Owing to the crisis, Hungarian beer-producers not only got into a difficult situation caused by the changes in consumption, but also the available survival strategies for the sector have been limited by the ever deteriorating economic-financial circumstances, e.g. the increase of the prices of raw materials, and the declining competitiveness caused by tax and duty increases. The beer sector responded to the changing consumer habits with a strategy based on sales and actions to meet the changing needs of consumers. The initial aim of the strategy was to maintain the position of middleware brands; moreover