

**A NEDVESSÉGTAKARÉKOS TALAJMŰVELÉS SZEREPE A KUKORICA
TERMESZTÉSÉBEN RÉTI-CSERNOZJOM TALAJON**ROUTINE THE ROLE OF THE WATER-SAVING TILLAGE IN MAIZE PRODUCTION ON
MEADOW CHERNOZEM SOIL*Bakti Beatrix*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi-, és Környezetgazdálkodási Kar
Környezetgazdálkodási agrármérnöki (MSc) szak II.évfolyam**ÖSSZEFOGLALÁS**

Az iparszerű mezőgazdálkodás idején jónéhány ártalmas folyamat indult meg, amelyek megszüntetése, illetve megelőzése során a legfontosabb feladat az ésszerű talajhasználat kialakítása volt. Mérések igazolják a forgatás nélküli talajművelés kedvezőbb nedvességmegőrző tulajdonságát, a hagyományos - ekére alapozott - művelési móddal szemben. A talaj nedvességkiszáradással való takarékoság szempontjából a talajelőkészítést és a vetést egy menetben történő direktvetés mutatta a legkedvezőbb képet.

Az alternatív talajművelési rendszereknek a termőhely ökológiai viszonyainak figyelembe vétele mellett gazdaságos termelést kell biztosítaniuk. Ezáltal az ökológiai és ökonómiai szempontból legkedvezőbben termeszthető növényeket kell az adott termőhely vetésszerkezetébe bevonni. Mindezen törekvések – takarékos és kímélő módszerek alkalmazása – úgy kell megvalósítani, hogy a növénytermesztési tevékenység kockázatát csökkentsék.

Vizsgálatainkat a Jász-Nagykun-Szolnok megyében található mintaterületen, Kenderes határában végeztük. A kísérlet talajtípusa réti-csernozjom, ahol 2011-ben talajmintavételezés és bővített talajvizsgálat történt. A tenyészidőszak során talajellenállás és talajnedvesség méréseket végeztünk több alkalommal (alpművelés után, vetés előtt, kelés után, intenzív növekedésben, virágzásban és a szemtelítődés időszakában).

A vizsgált kísérleti parcellákra elkészítettük az ágazati költség-jövedelem vizsgálatokat. A költségek részletes számbavétele mellett kalkuláltunk az árbevétellel és a támogatásokkal, valamint meghatároztuk a legfontosabb gazdasági mutatókat (költségarányos jövedelmezőség, költség szint, önköltség, fedezeti pont stb.). A szántásos és lazításos technológia változat alpművelési költségéből származó megtakarítás meghatározását követően beruházás megtérülési vizsgálatokat végeztünk.

Kulcsszavak: nedvességtakarékos talajművelés, talaj tömörödés, fenntartható fejlődés

ABSTRACT

Industrial culture caused noxious processes, to solve this problem, rational soil consumption were needed. Researches shows that, the aeration tillage remains more humidity in the soil than the conventional plowing. The moisture content of the soil in terms of efficiency in one pass for direct sowing soil preparation and sowing showed the best results. The alternative tillage systems must keep the ecologic balance and ensure the valuable production. The ecological point of view requires the most produceable plants in the given crop structure. All the requirements above, has to be accomplished, to lower the risk of crop.

The examinations has been made in Kenderes, in Jasz-Nagykun-Szolnok county. The soil type is meadow chernozem. In this area, extended inspection were made in 2011. We did measurements of ground resistance and soil moisture in several times (after tillage, sowing before emergence after intensive growth, flowering and grain filling period) during the growing season. For the inspected parcels, sectorial invest-income estimation has been made. Considering the detailed investments, the price income and the supports has been defined. The

plowing, and aeration technology shown differences in the return of investments, calculations has been made.

Considering the two versions, the humidity-saver (aeration) tillage produces 37% (1,6t/ha) more crop. During the calculation of the returns of the aeration investment, favorable results were shown. If it loosens up 100 hectares over the next 10 years it will be pay off in 6 years, 200 ha in three years, 300-400 hectares brake release two years later, 500 hectares of loosening one year later the machine will be recovered.

Keywords: moisture-saving tillage, soil compaction, sustainable development

BEVEZETÉS

A talajok degradációs folyamatait (erózió, tömörödés, szerkezetleromlás, defláció stb.) a természeti tényezők mellett nagymértékben az emberi tevékenység határozza meg. Ezeknek a kedvezőtlen folyamatoknak a kialakulásáért főként a szakszerűtlenül elvégzett talajművelés tehető felelőssé. Ennek következtében a legfőbb cél a talajművelés menetszámának csökkentése, illetve a talaj bolygatásának mérséklése. Ezeket a célokat – figyelembe véve a környezetvédelmi szempontokat is – elsősorban talajkímélő művelési módok és eszközök alkalmazásával lehet elérni. Ésszerű gazdálkodási gyakorlat fenntartására kell törekedni a talajművelési eljárások megválasztása esetében. Az 1970-es években energia árrobbanását követően erősödtek azok a tendenciák, mely szerint előnyben kell részesíteni az energia- és víztakarékos, illetve a fenntarthatóságot biztosító művelési módszereket. Az alternatív talajművelési rendszereknek az ökológiai viszonyok mellett minden esetben figyelembe kell venni a gazdaságossági tényezőket is. Ezáltal az ökológiai és ökonómiai szempontból leginkább természetű növényeket kell az alternatív gazdálkodás keretei közé bevonni. Mindezen törekvéseket – energiatakarékos és talajkímélő módszerek alkalmazása – úgy kell megvalósítani, hogy a növénytermesztési tevékenység kockázatát ne növeljék

A tömörödés a természetben leginkább a kevés szerves és szervesetlen kolloidot tartalmazó talajokban fordul elő. Tömörödhetnek a talajok vízvesztés, száradás, a csapadék tömege, vagy hosszabb vízborítás hatására is (BIRKÁS, 2006). A talaj tömörödését az emberi tevékenységen belül a gépesítés, a nem megfelelő nedvességviszonyok mellett végzett talajművelés, betakarítás stb., a nem megfelelő talajnedvesség-szabályozás, és a talaj szervesanyag-forgalmának kedvezőtlen irányú változása egyaránt okozhatja (VÁRALLYAY, 1997).

Mérések igazolják (SULYOK 2005, RAJKAI 2004, RÁTONYI 1999, RÁTONYI et al., 2003) a forgatás nélküli talajművelés kedvezőbb nedvességmegőrző tulajdonságát, a hagyományos - ekére alapozott - művelési móddal szemben. A talaj nedvességkészletével való takarékoság szempontjából a talajelőkészítést és a vetést egy menetben történő direktvetés mutatta a legkedvezőbb képet. A nedvesebb talajállapot következtében a talaj biológiai aktivitása is kedvezőbb, amely segíti a jobb hordképességű (mechanikai terhelésekkel szemben ellenállóbb) talajszerkezet kialakulását, a tápanyag feltáródását stb. (RÁTONYI et al, 2003). Hazai viszonylatban SULYOK (2005) mutatott rá, hogy a talajvédő eljárások, és az energiatakarékos művelés szorosan összetartoznak, egymástól elválaszthatatlan fogalmakat jelentenek.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a Jász-Nagykun-Szolnok megyében található mintaterületen, Kenderes határában végeztük. A kísérlet talajtípusa réti-csernozjom. Jellemzőjük a jó tápanyagkészlet, a gyenge tápanyag-feltáródás. Víztartó képességük nagy, vízvezetésük kedvezőtlen, lassan melegednek fel, művelhetőségük ezek miatt rendszerint kedvezőtlen. Nagy szerves- és szervesetlen kolloid tartalom jellemzi őket. Az eddigiekben bemutatott termőhelyen kétféle talajművelési kezelésre alapuló kísérletet állítottunk be 2011 őszén. A lazítást 2012. szeptember 15-én, a szántást – tekintve, hogy a 2011 őszi talajnedvesség viszonyok mellett ebben az időpontban nem lehetett

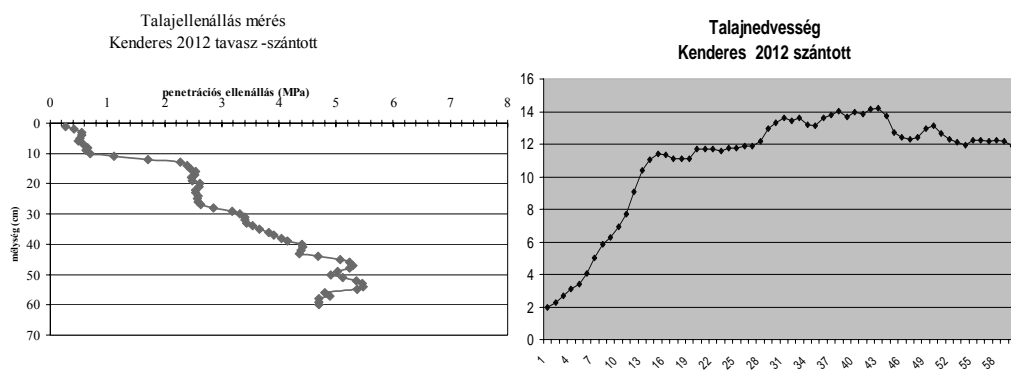
elvégezni – október 19-én hajtottuk végre. A tenyészidőszak során talajellenállás és talajnedvesség méréseket végeztünk több alkalommal (alpművelés után, vetés előtt, kelés után, intenzív növekedésben, virágzásban és a szentelítődés időszakában) Penetronik típusú talajellenállás és talajnedvesség mérő kombinált műszer segítségével. Meghatároztuk, hogy az egy hektár szántásos, illetve lazításos alpművelés költsége milyen tételekből áll össze. A vizsgált kísérleti parcellákra (szántásos és lazításos technológiai változatok) – a betakarítást követően – elkészítettük az ágazati költség-jövedelem vizsgálatokat. A költségek részletes számbavétele mellett kalkuláltunk az árbevétellel és a támogatásokkal, valamint meghatároztuk a legfontosabb gazdasági mutatókat (költségarányos jövedelmezőség, költségszint, önköltség, fedezeti pont stb.).

A szántásos és lazításos technológia változat alpművelési költségéből származó megtakarítás meghatározását követően beruházás megtérülési elemzéseket végeztünk. Ennek keretében számításainkat kiterjesztettük egy 7 késes, 3 méter munkaszélességű lazító beszerzésére. 5 különböző változatot vizsgáltunk meg, amelyben a változót az évenkénti meglazított terület nagysága jelentette (100-; 200-; 300-; 400- és 500 hektár). A beruházás megtérüléseket 10 évre végeztük el. A vizsgált időszakban egységesen 8 %-os piaci kamatlábbal számoltunk a Világgazdasági Kutatóintézet állásfoglalásának figyelembe vételével. Tekintve a lazító 3,4 millió forintos bekerülési árát hitelfelvétellel nem számoltunk.

EREDMÉNYEK

A talajellenállás illetve a talajnedvesség összefüggéseit két talajművelési változat alapján mutatjuk be. Az egyik a hagyományos forgatásra alapozott technika a másik pedig a csökkentett menetszámmal végrehajtott lazításos technológia.

A forgatásra alapozott művelés során 2011 őszen végrehajtott méréseket mutatja be a 4. ábra. Penetráció esetén 10 cm-es mélységben kialakult egy tömörebb réteg, amely taposási kár következménye. 30 cm-es mélységtől lejjebb már károsan tömörödött a termőtalaj, melynek megszüntetésére eke használata javallott. Talajnedvesség szempontjából a holtvíztartalom (13-14 térfogat%) feletti részt képes a növény hasznosítani, melyet 30 cm-es mélységben éri el. A téli csapadék és a fagy hatására a talaj porhanyósabbá vált, ezáltal 2012 tavaszán mért adatok alapján kevésbé tömörödött a talaj. A 4 MPa-os kritikus értéket csaknem 40 cm-es mélységben haladja meg, így a növény kelését nem akadályozza. 10 és 30 cm-es mélység között található egy tömörebb réteg, de ez még a megadott határértéken belül esik. A növény számára felvehető víz mennyisége pedig csupán 28-40 cm mélyen található (1. ábra).



1. ábra: Talajellenállás és talajnedvesség mérés eredményei vetés előtt őszi szántásos kezeléssel

Forrás: Saját vizsgálat

A talajművelésnek a kialakuló tömör rétegek feltörése is fontos feladata. Az azonos mélységben végzett műveletek hatására kialakul(hat)nak az eke- és tárcsatalp rétegek, amelyek lazítását el kell végeznünk a növényállomány optimális növekedésének biztosítása érdekében. A technológiai hibák mellett egyes talajokban találkozunk genetikai tömörödöttséggel, amikor a talajszelvényben a mélység növekedésével a talaj ellenállása nő. Ezeken a talajokon is fontos, hogy a lazítást, mélyítő művelést folyamatosan elvégezzük.

Az alpművelés költségének meghatározásához ki kell számolnunk, hogy mennyibe kerül a lazításos illetve a szántásos technológia alkalmazása során felmerülő ráfordításokat. Először a munkagépek összes közvetlen költségét számoltuk ki külön választva a lazító és az eke költség-tételeit. A közvetlen költségek mellett az általános költségek is meghatározásra kerültek, ami magába foglalja az anyagköltséget, élőmunka ráfordításait, segédüzemági szolgáltatást, befektetett tárgyi eszközök költségeit, illetve az egyéb költségeket. Ezt a közvetlen költség 15%-os arányában határoztuk meg. A közvetlen költség és az általános költség összege az alpművelés költsége. A lazításos technológiai változat összes költsége 15658 Ft hektáronként, ami 7985 (44%) Ft-tal kisebb, mint a szántásos technológia összes költsége melynek értéke 23643 Ft/ha.

A kukorica alá az esetek többségében őszi szántást alkalmazunk. Amennyiben a kukoricát kalászos elővetemény előzte meg és szerves trágyát juttatunk ki a területre annak az aláforgatását szántással szükséges elvégezni. Őszi szántásra alapozott technológiai változat esetében az anyagköltségeken (38,5%) belül a műtrágya- (45%), vetőmag- (44%) és a növényvédő szer költség 11% a számottevőek. Egyéb anyagköltségek (pl. öntözővíz, bálaháló stb.) nem lépnek fel. A gépi munkák költségei (27,8%) is jelentősek. A talajmunkák (kétszeri tárcsázás, szántás, szántáselmunkálás, magágykészítés, kétszeres műtrágyaszórás) 75%-ot, a vetés 5%-ot, a növényvédelem 1%-ot, a betakarítás 15%-ot, a szállítás 4 %-ot tesz ki az összes segédüzemági költségen belül. Emellett a földbérleti díj (19,9%) és a rezsi (11,9%) számottevőek. A termelési költségek 351,8 ezer Ft/ha-t tettek ki. A szántásos technológiai változat esetében a hozam 4,3 t/ha. A felvásárlási ár 70 ezer Ft/t. Az árbevétel 301 ezer Ft/ha, a támogatások 56,9 ezer Ft/ha, a termelési érték 357,9 ezer Ft/ha. A termelés összes költsége 251,8 ezer Ft/ha. A költségarányos jövedelmezőség 42,1%, a költségszint 70%, önköltség 58,6 Ft/kg. Az egy hektáron képződő jövedelem támogatások figyelembe vételével 106,1 ezer Ft (*1. táblázat*).

A világpiacon tendenciákat figyelembe véve a kukorica értékesítési ára növekedni fog a közeljövőben, amely a piac kiigazodásáig (input árak növekedéséig) rövidtávon a jövedelem további növekedését fogja eredményezni.

A költség jövedelem vizsgálat esetében a szántásos technológiai változatot tekintettük 100%-nak és ehhez viszonyítottuk a forgatás nélküli technológiai változatot. A táblázat jól mutatja, hogy az utóbbi 6,6%-kal kedvezőbb termelési költséggel hasznosíthatók. A költségarányos jövedelmezőség szempontjából 137%-kal kedvezőbb értékkel rendelkezik a lazításra alapozott művelési mód. Az önköltség alakulásában a forgatásos művelésnél 58,6 Ft/kg míg a lazításos esetében 39,9 Ft/kg, ami 32%-kal kisebb. 37%-kal nagyobb hozam érhető el a szántásos műveléssel szemben. Ez a hozamtöbblet megmutatkozik az árbevételben is. A támogatás mértéke mindkét technológia esetében megegyezik, melynek értéke 56900 Ft/ha. A termelési értéket vizsgálva a lazításnál 31%-kal kedvezőbb eredmény érhető el. A legnagyobb különbség a tevékenységi jövedelemben mutatkozik meg, a lazítás 262%-kal nagyobb a szántáshoz képest. Az 1 hektáran kifejezett jövedelem értéke pedig 121%-kal nagyobb a forgatás nélküli technológiai változat alkalmazása esetén. A fedezeti pont 7%-kal kisebb a forgatás nélküli technológiai változat alkalmazása során. A lazító bekerülési értéke 3,4 millió Ft. A *8. táblázat* mutatja be a különböző szcenáriókat, ahol a forgatás nélküli technológiai változat eltérő területen történő alkalmazását vizsgáljuk. Amennyiben 100 hektáron használjuk minden évben a lazítót, akkor 8%-os piaci kamatlábbal számolva 6 éven belül fog megtérülni. Ha 500 hektáron lazítunk évente, már az első évben megtérül a befektetésünk. A belső megtérülési rátát figyelembe véve 100 hektáros változat esetén 11%. 200-500 ha-os változatok esetében a megtérülési ráta 35-101% (*2. táblázat*).

1. táblázat: A szántásos és lazításos technológiai változatok ágazati költség-jövedelem vizsgálata

Megnevezés	Szántás		Megnevezés	Lazítás	
	Költségek (Ft)	Megoszlás (%)		Költségek (Ft)	Megoszlás (%)
anyagköltség	96835	38,5%	anyagköltség	88435	35,1%
műtrágya költség	23800	9,5%	műtrágya költség	35000	13,9%
Yara 16-27-7	23800	9,5%	Yara 16-27-7	23800	9,5%
Nitrosol	19600	7,8%	Nitrosol	11200	4,4%
növényvédőszer	10670	4,2%	növényvédőszer	10670	4,2%
vetőmag	42765	17,0%	vetőmag	42765	17,0%
gépi munkák költsége	69973	27,8%	gépi munkák költsége	61698	24,5%
tárcsázás	14000	5,6%	tárcsázás 2x	14000	5,6%
szántás	23643	9,4%	lazítás	15658	6,2%
szántáselmunkálás	6300	2,5%	szántáselmunkálás	0	0,0%
magágykészítés	6300	2,5%	magágykészítés	6400	2,5%
műtrágyaszórás 2X	2000	0,8%	műtrágyaszórás 2X	2000	0,8%
vetés	3400	1,4%	vetés	3500	1,4%
növényvédelem	1000	0,4%	növényvédelem	1000	0,4%
sorközművelés	0	0,0%	sorközművelés	3800	1,5%
betakarítás	10750	4,3%	betakarítás	11800	4,7%
szállítás	2580	1,0%	szállítás	3540	1,4%
szárítás	0	0,0%	szárítás	0	0,0%
személyi jellegű költség	5000	2,0%	személyi jellegű költség	5000	2,0%
egyéb költség	50000	19,9%	egyéb költség	50000	19,9%
közvetlen költség	221808	88,1%	közvetlen költség	205133	81,5%
általános költség	30000	11,9%	általános költség	30000	11,9%
termelési költség	251808	100,0%	termelési költség	235133	93,4%
költségarányos jövedelem (%)	42,1%		költségarányos jövedelem (%)	99,8%	
költségszint	70%		költségszint	50%	
önköltség (Ft/kg)	58,6		önköltség (Ft/kg)	39,9	
piaci ár (Ft/ha)	70000		piaci ár (Ft/ha)	70000	
hozam (t/ha)	4,3		hozam (t/ha)	5,9	
árbevétel (Ft/ha)	301000		árbevétel (Ft/ha)	413000	
támogatások (Ft/ha)	56900		támogatások (Ft/ha)	56900	
termelési érték (Ft/ha)	357900		termelési érték (Ft/ha)	469900	
tevékenységi jövedelem (Ft/ha)	49192		tevékenységi jövedelem (Ft/ha)	177867	
jövedelem (Ft/ha)	106092		jövedelem (Ft/ha)	234767	
Fedezeti pont (t/ha)	3,6		Fedezeti pont (t/ha)	3,4	

Forrás: Saját számítás

2. táblázat: A lazításos technológia megtérülésének vizsgálata

		gépi munka költségmegtakarítás	kalkulatív kamatláb		DPP		IRR
100	ha	798,5126487	1,08	739,36356	6	év	11%
200	ha	1597,025297	1,08	1478,7271	3	év	35%
300	ha	2395,537946	1,08	2218,0907	2	év	57%
400	ha	3194,050595	1,08	2957,4543	2	év	79%
500	ha	3992,563243	1,08	3696,8178	1	év	101%

Forrás: Saját számítás

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az általunk vizsgált két talajművelési változat közül a nedvességtakarékos (lazításos) alapművelés 37%-kal (1,6 t/ha) nagyobb termést eredményezett. A lazításos technológia árbevétele 37%-kal, termelési értéke 31%-kal, jövedelme 123%-kal haladta meg az őszi szántás értékeit.

A lazító beruházás megtérülési számításai során kedvező képet kaptunk a megtérülési idők vizsgálatánál. Amennyiben 100 hektárt lazítunk meg a következő 10 évben évenként 6 év múlva, 200 hektárnál 3 év múlva, 300-400 hektár lazításnál 2 év múlva, 500 hektár lazításánál 1 év múlva fog megtérülni a munkagép. 8%-os piaci kamatláb figyelembe vételével a belső megtérülési ráta (IRR) kedvezően alakulnak mind az öt scenárióban (10-97%). Évente 100 hektár meg-lazítása esetén a beruházás feltételesen támogatható (IRR: 10%), a többi beruházási változatban kedvezőek a belső kamatlábak (IRR: 33-97%), így a beruházás támogatandó.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Birkás, M. (2006): A művelési hibák okai, következményei és enyhítésük In: környezetkímélő alkalmazkodó talajművelés (szerk Birkás M) Akaprint nyomdaipari Kft 11-19 88. 432-442. (2) Rajkai, K. (2004): A víz mennyisége, eloszlása és áramlása a talajban. MTA TAKI, Budapest. (3) Rátonyi, T. – Megyes, A. – Sulyok, D. (2003): A talajállapot és talajművelés összefüggései kukoricatermesztésben. 50 éves a magyar hibridkukorica, Jubileumi emlékülés, Martonvásárhely. (4) Rátonyi, T. (1999): A talaj fizikai állapotának penetrométeres vizsgálata talajművelési tartamkísérletben. Doktori (Ph.D) értekezés, Debrecen. (5) Sulyok, D. (2005): Az alternatív talajművelési rendszerek eredményességének vizsgálata, Doktori (Ph.D) értekezés, Debrecen. (6) Várallyay, Gy. (1997): A talaj vízgazdálkodása és a környezet. Tiszántúli Mezőgazdasági Napok: "A Debreceni Agrártudományi Egyetem a Tiszántúl.