

Parlagoltatásos, zöld- és istállótrágyázásos vetésforgók összehasonlítása a talajtömörödöttség tükrében

Szöllősi István – Antal Tamás

Nyíregyházi Főiskola, Műszaki és Mezőgazdasági Főiskolai Kar
Jármű és Mezőgazdasági Géptan Tanszék
E-mail: szollosi@nyf.hu

Összefoglalás

Kutatásunk célja az volt, hogy a homokjavító vetésforgó kísérletek milyen hatást fejtenek ki a talaj tömörödöttségre. A penetrációs mérések kiértékelése alapján megállapítható, hogy a parlagoltatásos vetésforgóban a talaj ellenállása nagyobb, mint a zöld- és istállótrágyázásos kezelések esetében. A zöld- és istállótrágyázásos kezelések hatása közt csak kevés esetben mutatható ki szignifikáns különbség. A zöldtrágyázásos vetésforgó kedvezőbb hatása az alsó 35 cm alatti talajrétegben mutatható ki. Méréseinkkel bizonyítható, hogy a homoktalajok termékenységének javítása mellett a talajszerkezetességet javíthatjuk mind a zöld, mind az istállótrágyázással. A beforgatott zöld tömeg, illetve bevitt istállótrágya javítja a talaj szerkezetét, lazítják a talajt, csökkentik a talaj tömörödöttségét. A zöldtrágyázás esetén még a mélyre hatoló gyökerek is lazítják a talajt, így ezek lazítóhatása mélyebb. Mivel a kedvezőtlen tömörödöttségi állapotban lévő talajok művelési költsége nagyobb és a termésátlagok kisebbek, ezért a kedvezőbb állapot a termelés során nagyobb nyereség elérését teszi lehetővé.

Summary

The purpose of our research was to evaluate what effect the sand-improving rotation experiments have on the compaction of soil. On the basis of the evaluation of the penetration measurements we can state that the resistance of soil is greater in the rotation combined with fallow than in the case of green manure and stable manure treatments. Significant difference between the effects of the green manure and stable manure treatments can only be detected in a few cases. The more favourable effect of the green manure rotation of crops can be shown in the bottom soil layer below 35 cm. Through our measurements it can be proven that in addition to the productivity of sand soils we can improve the soil structure as well by both the green and stable manure treatments. The green manure ploughed under or the stable manure applied improves the soil structure, loosen the soil and decrease compaction of soil. In the green manure treatment, the deeply penetrating roots also loosen the soil so their loosening effect is shown in deeper levels. For soils of unfavourable conditions of compaction, the cultivation costs are higher and the average yields are lower. Therefore the favourable condition makes it possible to achieve higher profit during production.

Bevezetés

A magyarországi talajok szervesanyag-tartalmának csökkenésére ÁNGYÁN & MENYHÉRT (1989) közöl jellemző adatokat. BALLENEGER (1917) és BARANYAI et al. (1987) adatainak összehasonlításával megállapították, hogy a talajok szervesanyag-tartalma 70 év alatt a felére csökkent. A talajok szervesanyag-csökkenését a szervesanyag-bevitel és a talaj biológiai aktivitásának csökkenésével, az elszegényedő vetésforgóval, az eróziós és deflációs veszteségekkel magyarázták (BALLA, 1958; KEMENESSY, 1959; LÓRINC, 1978; MADAS, 1985). A szerkezetromlás is a talaj degradációjának igen fontos kísérőjelensége, melynek során a talajok térfogattömege 10-20 év alatt 1,1-1,3 g/cm³ értékről 1,5-1,7 g/cm³ értékre nőtt (LÁNG, 1983; BIRKÁS 1987). A jelenség a talaj szervesanyag-hiányára, biológiai aktivitásának csökkenésére, a nem megfelelő nedvességi állapotban történő gépi munkák talajkárosító hatására vezethető vissza (ÁNGYÁN & MENYHÉRT, 1989).

A vetésforgókban a hüvelyes növények termesztésével javíthatjuk a talajok víz-, levegő- és tápanyag-gazdálkodását, növelhetjük a szervesanyag-tartalmat, mely nemcsak a nitrogén tápanyag-gazdálkodására van kedvező hatással, de a talajszerkezet javításán keresztül a művelést is befolyásolja (STINNER & HOUSE, 1987).

A fentiek alapján látható, hogy a szervesanyagok talajba juttatása a talaj termékegységének és szerkezetegységeinek megóvása szempontjából nagy jelentőséggel bír. Ez fokozottan igaz homoktalajok esetén. Ennek jelentőségét ismerte fel Westsik Vilmos és 1929-ben Nyíregyháza külterületén elindította a homokjavító vetésforgó kísérleteket, amelyek azóta is változatlanul folynak.

A kísérlet, amely 14 háromszakaszos és 1 négyszakaszos vetésforgót foglal magába, a világon egyedülállóan modellezi a parlagoltatás, szalma, istálló és zöldtrágyázás, valamint a műtrágyázás talajtermékenységre gyakorolt hatását LAZÁNYI (1994).

Kutatásaink célja az volt, hogy megállapítsuk milyen kimutatható különbségek alakultak ki a különböző kezelések talajszerkezetességének javító hatása révén a talajok tömörödöttségi állapotaiban.

Vizsgálati anyag és módszer

A kísérleti terület talaja futóhomok, amely a területen homokdombok formájában terül el. A változó térszín miatt a terület erősen heterogén. Így a különböző kezelések összehasonlításánál figyelembe vettük, hogy a mintavételi helyek azonos tengerszint feletti magasságon helyezkedjenek el. Méréseinket mind a 15 vetésforgóban elvégeztük. Jelen publikációnkban azonban csak az I., a II. és a V. vetésforgóban végzett méréseink eredményeit mutatjuk be.

A vetésforgók három szakaszra oszlanak. A kísérletek beindítása idején (1929) a statisztikai módszerek még nem terjedtek el, így a kezeléseket

ismétlések nélkül állították be oly módon, hogy a kiterített vetésforgóban minden növényt minden évben elvetettek.

I. vetésforgó [(F1) parcella jellemzése]

Az I. vetésforgó a hagyományos gazdálkodási formát modellezi, Westsik Vilmos kontrollként állította be. A háromszakasos vetésforgóban a burgonya és rozs mellett a termőföld parlagoltatása szerepelt.

Vetésforgó szakaszai:

1. szakasz: parlag; gyomnövényeket virágzás előtt alászántjuk.
2. szakasz: rozs, műtrágyázás nélkül.
3. szakasz: burgonya, műtrágyázás nélkül.

II. vetésforgó [(F2) parcella jellemzése]

Talajjavítás fővetés csillagfürt zöldtrágyával. A burgonya és a rozs termesztése mellett csillagfürtös zöldtrágyázás folyt, úgy, hogy a cél elérése érdekében a fővetésű zöldtrágya-növények termesztése során a vegetációs időszak nagy részét használják fel, és a legnagyobb szervesanyag-hozam idején szántás alá.

Vetésforgó szakaszai:

1. szakasz: fővetésű csillagfürt zöldtrágya P, K műtrágyázással.
2. szakasz: rozs, P, K műtrágyázással.
3. szakasz: burgonya, N műtrágyázással.

V. vetésforgó [(F5) parcella jellemzése]

A homokjavítás céljára kijuttatandó szervesanyagot a terület istállótrágya formájában kapja meg.

Vetésforgó szakaszai:

1. szakasz: zabosbükköny istállótrágyázással és P, K műtrágyázással.
2. szakasz: rozs, P, K műtrágyázással.
3. szakasz: burgonya, N műtrágyázással.

Méréseinket a burgonyával beültetett területeken végeztük.

A parcellákon 5-5 mintavételi helyet jelöltünk ki. A mintavételi helyek közti távolság 25 m volt. Mintavételi helyenként 3-3 mérést végeztünk. A legtöbb szerző a talaj tömörödöttségi állapotát a talajjellenállással jellemzi. BIRKÁS (1987), KISS (2002), KOVÁCS et al. (2004), OUWERKERK & Soane, (1993), RÁTONYI (1999). A tömörödöttségi állapotot mi is a talajjellenállás-értékekkel jellemeztük.

A talajjellenállás és nedvesség mérésére a „3T SYSTEM” elektronikus rétegindikátort használtuk. A mérőműszer 60 cm-es talajmélységig 1 cm-es mérőszakaszonként méri a talaj ellenállását kPa-ban és a nedvességtartalmát a

szántóföldi vízkapacitás pF 2,5 tf%-ban. A mért értékeket RAM tárolja és egy interfesz segítségével számítógépbe átvihetők az adatok (SINÓROS, 1999). A talajellenállás-értéket a pillanatnyi nedvességállapot befolyásolja, ezért az összehasonlíthatóság érdekében a különböző nedvességnél mért ellenállásértékeket azonos nedvesség mellettire számoltuk át egy általunk készített számítógépes program segítségével. Az adatbázis grafikus összehasonlító megjelenítéséhez az Excel táblázatkezelő programot használtuk. A különböző összehasonlítások statisztikai igazolására egytényezős variancia analízist alkalmaztunk (BARÁTH, 1996).

Mivel a terület kelet-nyugat irányban homokdomb formájában helyezkedik el, a változó térszint miatt a terület talaja erősen heterogén. Ennek megfelelően a kezelések között öt-öt mérőhelyen végeztünk összehasonlítást a domb nyugati alján, a domb nyugati oldalán, a dombtetőn, a domb keleti oldalán és a domb keleti alján. Az öt mérőhelyen együttesen, illetve nagyobb hányadában jelentkező hatásokat tekintettük a területre jellemzőnek.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A vizsgált vetésforgók talajellenállásának ezen keresztül a tömörödöttségi állapotuk összehasonlítására szerkesztettük az 1. táblázatot. A táblázatban párosával hasonlítottuk össze a vetésforgókat 5 cm-es talajrétegenként. Mérőhelyenként adtuk meg, hogy mikor melyik kezelés eredményezte a statisztikailag is igazolható kisebb tömörödöttségi állapotot. Külön jelöltük, ha a két kezelés között nem volt statisztikailag is igazolható különbség.

Az összefoglaló táblázat alapján a vizsgált vetésforgók tömörödöttségi állapotára az alábbi következtetések vonhatók le:

1. Kimutattuk, hogy a kontrollként beállított, és a tápanyag-visszapótlás teljes hiányát jelentő parlagos vetésforgó talajának tömörségi állapota a teljes talajmélységben meghaladja a többi vetésforgóét.

2. A zöld és az istállótrágyázott terület tömörödöttségi állapotát összehasonlítva megállapítható, hogy 20 cm-es talajmélységig alapvetően nincs különbség köztük. 20-30 cm között, néhány mérési helyen az istállótrágyával kezelt területé kisebb, mint a zöldtrágyázotté. 35-45 cm-es talajrétegben viszont már néhány mérési helynél a zöldtrágyázotté bizonyult kevésbé tömörödöttnek. 45 cm-től a zöldtrágyázott terület a mérési helyek zömében kisebb tömörödöttségi állapotot mutat. Fentiek alapján levonható az a következtetés, hogy a zöld- és istállótrágyázásos kezelések hatása a 45 cm-es mélységig közel azonos, alatta azonban a zöldtrágyaként használt csillagfürt növény gyökérszete és annak elbomlása eredményeképpen a zöldtrágyázásos kezelés hatása jobb a talajtömörödöttségi állapotára.

1. táblázat. A vizsgált vetésforgók talajjellenállásának összehasonlítása

(SzD_{5%})

Talajmélység (cm)	Parlagoltatásos - Zöldtrágyázásos					Parlagoltatásos - Istállótrágyázásos					Zöldtrágyázásos - Istállótrágyázásos				
	Dnya	Dnyo	Dt	Dko	Dka	Dnya	Dnyo	Dt	Dko	Dka	Dnya	Dnyo	Dt	Dko	Dka
0 - 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
5 - 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
10 - 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
15 - 20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
20 - 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25 - 30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30 - 35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
35 - 40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		O	O		
40 - 45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O				
45 - 50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O	O			
50 - 55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O	O	O		
55 - 60	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O	O	O		

Mérési helyek elhelyezkedése:

1. Domb nyugati alja (Dnya)
2. Domb nyugati oldala (Dnyo)
3. Dombtető (Dt)
4. Domb keleti oldala (Dko)
5. Domb keleti alja (Dka)

O – el jelölt kocka a sorrendben első vetésforgó talajjellenállása statisztikailag igazolhatóan kisebb, mint az összehasonlításban szereplő párjéé.

□– el jelölt kocka a sorrendben második vetésforgó talajjellenállása statisztikailag igazolhatóan kisebb, mint az összehasonlításban szereplő párjéé.

Üres kocka – nincs szignifikáns különbség a két összehasonlított vetésforgó között.

3. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy adott homok fizikai féleségű talajon a parlagoltatás hosszabb idő alatt sem enyhíti az eredetileg is kedvezőtlen állapotot. A rendszeresen művelt rétegbe juttatott szerves anyag (istállótrágya) az adott rétegnek, a zöldtrágya azonban a gyökérzóna alsó rétegének fizikai állapotát is javítja.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a Nyíregyházi Főiskola Környezettechnikai Kutató csoportjának és DATE Nyíregyházi Kutató Központjának a mérésekhez és adatfeldolgozásokhoz nyújtott segítséget.

Irodalomjegyzék

- ÁNGYÁN J. & MENYHÉRT Z. (1989): Integrált alkalmazkodó növénytermesztés. GATE-KSZE, Gödöllő-Szekszárd.
- BALLA, A.-NÉ (1958): Az istállótrágya tápanyagi érvényesülésének vizsgálata. *Agrokémia és Talajtan* **7**. 233-242.
- BALLENEGGER R. (1917): Adatok a magyarországi talajok kémiai összetételének ismeretéhez. Fritsz Ádám Könyvnyomda, Budapest.
- BARANYAI F., FEKETE A., KOVÁCS J. (1987): A magyarországi talajtápanyag vizsgálatok eredményei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- BIRKÁS M. (1987): A talajművelés minőségét befolyásoló agronómiai tényezők értékelése. Kandidátusi értekezés. Gödöllő.
- KEMENESSY E. (1959): Talajerőgazdálkodás. Akadémiai Kiadó, Budapest
- KISS Zs. (2002): Mezőgazdasági gumiabroncsok talajfizikai hatásainak vizsgálata. Doktori (Ph.D) Értekezés, Debrecen.
- KOVÁCS Z., LAJB L., SZENTE M., KASSAI Zs. (2004): Vibration testing of agricultural power machines. *MicraCAD 2004 International Scientific Conference*, Miskolc, 18-19th March 2004. p. 103-106.
- LAZÁNYI J. (1994): A homokjavító vetésforgókkal végzett kísérletek eredményei. Debrecen Agrártudományi Egyetem Kutató Központja, Nyíregyháza
- LÁNG I. (1983): Biológiai erőforrások. Kossuth Kiadó, Budapest, 122 p.
- LŐRINCZ J. (1978): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MADAS A. (1985): Ésszerű környezetgazdálkodás a mezőgazdaságban. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- OUWERKERK, C. AND SOANE, B.D. (1993): Environmental consequences of soil compaction. *ISTRO Workshop on „The effect of soil compaction on physical chemical and biological factors in the environment”* Melitopol Inst. Agric. Mech., Melitopol, Ukraine. Vol. 2. 95-102.
- RÁTONYI, T. (1999): A talaj fizikai állapotának penetrométeres vizsgálata talajművelési tartam kísérletben. Doktori (Ph.D) Értekezés. Debrecen.
- SINÓROS-SZABÓ B. & SZÖLLŐSI I. (1999): 3T SYSTEM alkalmazása és gyakorlati jelentősége. *Gyakorlati Agrofórum* **10**. 7. 15-17.
- STINNER B.R. & HOUSE G.J. (1987): Role of ecology in lower-input, sustainable agriculture: An introduction. *American Journal of Alternative Agriculture* **2**. 4. 146-147.