

A talaj felvehető nitrogén-, foszfor- és káliumkészletének változása integrált almaültetvényben beállított talajtakarásos kísérletben

Nagy Péter Tamás¹ – Kátai János¹ – Szabó Zoltán² – Nyéki József²

¹Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
Agrokémiai és Talajtani Tanszék

²Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
Kutatási és Fejlesztési Intézet

E-mail: nagypt@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Talajtakarásos kísérletet állítottunk be réti csernozjom típusú talajon álló, integrált termesztésű, hat éves, alma (*Malus domestica* Borkh.) ültetvényben annak tisztázására, hogy a különböző talajtakaró anyagok (fekete fólia, fenyőkéreg mulcs, szalma, ló-, sertés- és marhatrágya) miként befolyásolják a talaj AL-oldható foszfor- és káliumtartalmát, ill. a talaj könnyen oldható nitrogénfrakcióinak mennyiségét. Eredményeink alapján megállapítható, hogy az alkalmazott kezelések a kontrollkezeléshez képest minden esetben növelték a talaj P- és K-tartalmát, valamint a különböző N-frakciók mennyiségét. A kezelések közti eltérés csak a hatások mértékében és a talajmélység függvényében mutatkozott.

Summary

Groundcover experiment was set up on lowland chernozem soil, in an integrated, six-year-old apple (*Malus domestica* Borkh.) orchard to study the effect of different groundcover matters (black foil, pine bark mulch, straw, horse manure, pig manure and cattle manure) on the content of AL-soluble phosphorous, potassium and easily soluble nitrogen fractions of soil. According to our results it was established that all applied treatments increased the content of phosphorous, potassium and different nitrogen fractions of soil. Difference among treatments was showed regarding to the degree of effects and the depth of soil.

Bevezetés

A talajtakarás gyakorlata talán olyan régi, mint maga a mezőgazdálkodás (LIBIK & WOJTASZEK, 1973). Mégis, csak csekély számú publikáció foglalkozik tápanyag-gazdálkodási aspektusaival, főképp a Közép-Európai és még inkább a hazai régióban. Pedig a talajtakarás, mint gyommentesítő, talajvízkészlet megőrző, tápanyag szolgáltató technika az elmúlt évtizedekben, főképp nemzetközi viszonylatban, terjedőben van. Az alkalmazás terjedése összhangban van az ökológiai természetstechnikában való alkalmazhatóságával is (SKROCH & SHRIBBS, 1986).

A talajtakarás számos előnnyel bír, melyeket MERWIN et al., (1994) foglaltak össze:

- Hatékonyan csökkenti a talaj párologtatását
- Csökkenti a gyomosodást
- Fenntartja a talajnedvességet
- Csökkenti a kimosódást, eróziót
- Csökkenti a talajhőmérséklet fluktuációt

Továbbá:

- Fokozza a tápanyagfelvételt és a tápanyagok felvehetőségét
- Elősegíti a nitrifikációt
- Tápanyagban gazdagítja a talajt
- Védi és javítja a talajstruktúrát
- Gazdagítja a talaj mikrobiális életét
- Növeli a gyökérhosszúságot és sűrűséget (MERWIN & STILES, 1994)
- Növeli a gyümölcs eltarthatóságát (LANG et al., 2001)

A talajtakarás jelentőségét tovább fokozza, hogy napjainkban a talajok felvehető vízkészleteinek csökkenésével, a tenyészidőszak folyamán gyakorta kialakuló víz-stressz okozta tápanyag-felvételi anomáliák miatt, egyre inkább előtérbe kerülnek a „vízmegeőrző” technológiai megoldások.

Vizsgálati anyag és módszer

Kísérletünket a TEDEJ Rt. Hajdúnánás-Tedej-i ültetvényében állítottuk be 2005 kora tavaszán. Az ültetvény talaja réti csernozjom típusú. Az ültetvényt 1999 őszén létesítették MM106-os alanyon 3,8m x 1,1m sor- ill. tőtávolság mellett. A sorokban tíz fából álló blokkokat alakítottak ki. Az ültetvénykezelést az integrált normák szerint végzik. Habár az ültetvény rendelkezik kiépített csepegtető öntöző rendszerrel, a vizsgált időszakban 2005 tavaszától 2006 őszéig nem történt érdemi öntözés a vizsgált ültetvényrészben.

Az ültetvényben alkalmazott talajtakaró kezeléseket az 1. táblázat mutatja.

A talajtakaró anyagok elhelyezése azonos volt minden kezelés esetén. A facsíktól számítva jobbra és balra 0,75m szélességben, a tíz fát magába foglaló parcella teljes hosszában. Az így befedett terület 16,5 m² volt. A kezelésenkénti ismétlések száma négy volt.

1. táblázat. Az alkalmazott kezelések

Kezelés (1)	Alkalmazott dózis (m³/parcella) (2)
a) Kontroll	-
b) Szalma	2,475
c) Fenyőkéreg (mulcs)	0,5
d) Marhatrágya	1,65
e) Lótrágya	1,65
f) Sertéstrágya	1,65
g) Fekete fólia	0,5mm vastagságban

Mintavétel

Talajmintáinkat kézi talajfúró segítségével, három rétegből (0-20cm; 20-40cm és 40-60cm) vettük, minden blokkból egyet, a kísérlet beállítása előtt (2005 tavasza) és másfél év elteltével (2006 ősze).

A talajmintákat homogenizáltuk, szárítottuk, darálás előtt a növényi maradványokat, esetleges szennyeződések eltávolítottuk majd 2mm-es szitán szitáltuk. Vizsgálatig zárható műanyag edényben tároltuk.

A fő talajparaméterek meghatározása a magyar szabvány előírásainak megfelelően történt (MSZ 20135:1999). A talaj könnyen oldható nitrogén frakcióinak meghatározására 0,01M CaCl₂ kivonószert, az oldható kálium és foszfor frakciók meghatározására ammónium-laktát-oldatot (AL) használtunk (HOUBA et al., 1986; MSZ 20135:1999). A humusztartalom meghatározását égetéses módszerrel végeztük úgy, hogy az összes széntartalomból kivontuk a szervesetlen széntartalmat (NAGY, 2000).

Vizsgálati eredmények értékelése

A) A kísérlet beállítása előtti talajmintavétel eredményei

A kísérlet beállítása előtti talaj mintavétel eredményeit a 2. táblázat mutatja. A talaj kémhatása semleges közeli, gyengén lúgos, Arany-féle kötöttsége a vizsgált rétegben 45-nek adódott. A vizsgált felső réteg jelentős mennyiségű karbonátot tartalmaz, melynek mennyisége a mélységgel nő.

A humusztartalom alapján a talaj nitrogén ellátottsága közepesnek mondható.

Az AL-kivonat alapján a talaj foszfor ellátottsága a felső húsz centiméterben közepes, a mélységgel mennyisége azonban jelentősen csökken. Hasonló megállapítás tehető az AL-oldható kálium esetén is.

A 0,01M CaCl₂ oldható szervesetlen nitrogén frakciók közül a nitrát frakció a domináns, míg az ammónium mennyisége elhanyagolható. Méréseink alapján a könnyen oldható szerves nitrogén frakció mennyisége azonban összevethető a nitrát-nitrogén tartalommal. Ez utóbbi nitrogén frakció mennyisége kisebb változatosságot mutat a rétegek között, mint a szervesetlen formaké.

2. táblázat. A kísérlet beállítása előtti talajmintavétel eredményei (2005)

Paraméter (1)	Mélység (2)			0-60
	0-20	20-40	40-60	
pH (CaCl ₂)	7,43	7,36	7,54	7,44
Hu%	2,95	2,83	2,58	2,79
K _A				45
CaCO ₃ %	8,30	8,50	12,50	9,77
		mg/kg		
AL-P ₂ O ₅	164,11	89,12	42,7	98,64
AL-K ₂ O	263,93	160,69	88,65	171,09
CaCl ₂ -NO ₃ -N	13,05	8,29	5,25	8,86
CaCl ₂ -NH ₄ -N	1,05	0,76	0,19	0,67
CaCl ₂ -Norg	3,29	4,32	2,64	3,42

B) A kísérlet beállítása utáni talajmintavétel eredményei

A 3. táblázatban a kezelések beállítása után másfél évvel (2006 ősze) vett talajmintákban mért AL-oldható foszfortartalmak láthatók.

Adatainkból megállapítható, hogy a kontroll kezeléshez képest az alkalmazott talajtakaró anyagok mindegyike növelte, elsősorban a feltalaj AL-oldható foszfortartalmát. A trágyát tartalmazó kezelések hatása kifejezettebb volt, ezekben a kezelésekben mintegy megduplázódott a talaj AL-oldható foszfortartalma. A mélységgel az AL-oldható foszfortartalom drasztikusan csökkent. A 40-60 cm-es rétegben tulajdonképpen a kontrollban mért szintre csökkent. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy a felületre kijuttatott, a talaj felső rétegébe be nem kevert talajtakaró anyagok az olyan, kevésbé mobilis tápanyagok, mint a foszfát mennyiségét csak a talaj felső rétegében, közvetlenül a takarás alatt tudják hatékonyan befolyásolni.

3. táblázat. Kezelések hatása a talaj AL-oldható P₂O₅ tartalmára (2006)

AL-P ₂ O ₅ (mg/kg)	Mélység (2)		
Kezelés (1)	0-20	20-40	40-60
a) Kontroll	113,24	35,90	28,91
b) Szalma	201,17	245,02	44,33
c) Fenyőkéreg (mulcs)	148,65	136,81	41,20
d) Marhatrágya	262,61	96,37	27,71
e) Lótrágya	220,69	172,74	27,47
f) Sertéstrágya	241,38	73,24	27,71
g) Fekete fólia	219,00	99,50	38,07
Átlag (3)	200,96	122,80	33,63
SzD_{5%} (4)	36,43	48,07	5,08

A 4. táblázatban a kezelések beállítása után másfél évvel (2006 ősze) vett talajmintákban mért AL-oldható káliumtartalmak láthatók.

Megállapítható, hogy, a kontrollhoz képest, a trágyát tartalmazó kezelések növelték leginkább a talaj AL-oldható káliumtartalmát. A marha, ló és sertés trágya alkalmazásával a talaj felső húsz centiméterének AL-oldható káliumtartalmát háromszorosára tudtuk növelni, köszönhetően a trágyák magas káliumtartalmának és az alkalmazott dózisnak.

4. táblázat. Kezelések hatása a talaj AL-oldható K₂O tartalmára (2006)

AL-K ₂ O (mg/kg) Kezelés (1)	Mélység (2)		
	0-20	20-40	40-60
a) Kontroll	173,52	108,95	72,63
b) Szalma	318,78	213,87	129,13
c) Fenyőkéreg (mulcs)	302,64	230,01	137,20
d) Marhatrágya	585,11	169,48	92,81
e) Lótrágya	528,99	189,66	100,88
f) Sertéstrágya	552,83	201,76	104,92
g) Fekete fólia	193,69	157,37	84,74
Átlag (3)	379,37	181,59	103,19
SzD_{5%} (4)	120,43	28,10	16,05

Legmérsékeltőbb hatást a fóliatakarás esetén kaptunk. A szalmatakarás és a mulcsozás hatása a trágyát tartalmazó kezelések és a fóliaborítás közzé tehető.

A talaj AL-oldható káliumtartalma a mélységgel csökkenő tendenciát mutatott. A foszforral ellentétben azonban az alkalmazott kezelések hatással voltak a mélyebb talajrétegek felvehető káliumtartalmára is.

Az 5. táblázatban a kezelések beállítása után másfél évvel (2006 ősze) vett talajmintákban mért 0,01M CaCl₂-oldható NO₃⁻-N-tartalmak láthatók.

A kontrollkezelés esetén kapott adatok elmaradnak a talajtípustól várt értékektől. Az alkalmazott kezelések növelték mindhárom vizsgált réteg 0,01M CaCl₂-oldható NO₃⁻-nitrogén tartalmát. Legjelentősebb hatást itt is a trágyás kezelések esetén kaptunk. Különösen a ló- és sertéstrágya alkalmazása okozott jelentős növekedést a talaj 0,01M CaCl₂-oldható NO₃⁻-nitrogén tartalmában. Jelentős volt a szalmakezelés hatása is, míg a mulcsozás és fóliatakarás okozta a legkisebb mértékű hatást a kontrollhoz viszonyítva.

5. táblázat. Kezelések hatása a talaj 0,01M CaCl₂-oldható NO₃⁻-N tartalmára (2006)

NO ₃ ⁻ -N (mg/kg)	Mélység (2)		
	0-20	20-40	40-60
Kezelés (1)			
a) Kontroll	2,01	0,72	0,40
b) Szalma	7,23	8,16	10,16
c) Fenyőkéreg (mulcs)	3,82	5,78	4,78
d) Marhatrágya	7,34	6,26	10,65
e) Lótrágya	14,60	8,59	7,51
f) Sertéstrágya	17,51	10,18	11,90
g) Fekete fólia	2,98	2,66	3,21
Átlag (3)	7,93	6,05	6,94
SzD_{5%} (4)	4,13	2,33	2,97

A 6. táblázatban a kezelések beállítása után másfél évvel (2006 ősze) vett talajmintákban mért 0,01M CaCl₂-oldható NH₄⁺-N-tartalmak láthatók.

6. táblázat. Kezelések hatása a talaj 0,01M CaCl₂-oldható NH₄⁺-N tartalmára (2006)

NH ₄ ⁺ -N (mg/kg)	Mélység (2)		
	0-20	20-40	40-60
Kezelés (1)			
a) Kontroll	2,53	0,91	0,70
b) Szalma	3,90	5,07	3,16
c) Fenyőkéreg (mulcs)	4,67	6,61	1,57
d) Marhatrágya	2,46	3,85	4,44
e) Lótrágya	4,98	5,37	4,24
f) Sertéstrágya	8,34	3,41	3,51
g) Fekete fólia	1,94	2,03	1,22
Átlag (3)	4,12	3,89	2,69
SzD_{5%} (4)	1,52	1,37	1,05

A ló- és sertéstrágya használata mellett a mulcsozás is jelentősen emelte a talaj könnyen oldható ammónium-nitrogén tartalmát.

A vizsgált rétegek 0,01M CaCl₂-oldható NH₄⁺-N mennyiségét az alkalmazott kezelések csekélyebb mértékben növelték, mint azt a nitrát esetén tapasztaltuk. Különösen érvényes ez a megállapítás a felső réteg ammónium-nitrogén tartalmára. Az alkalmazott kezelések talajainak alsóbb rétegeiben viszont jelentősen növekedett a 0,01M CaCl₂-oldható NH₄⁺-N-mennyisége a kontrollhoz képest.

A 7. táblázatban a kezelések beállítása után másfél évvel (2006 ősze) vett talajmintákban mért 0,01M CaCl₂-oldható szerves N -tartalmak láthatók.

7. táblázat. Kezelések hatása a talaj 0,01M CaCl₂-oldható szerves N-tartalmára (2006)

N _{szerves} (mg/kg) Kezelés (1)	Mélység (2)		
	0-20	20-40	40-60
a) Kontroll	2,51	3,52	2,86
b) Szalma	3,17	4,95	3,79
c) Fenyőkéreg (mulcs)	2,44	4,95	4,80
d) Marhatrágya	3,83	4,25	3,84
e) Lótrágya	3,40	3,66	3,91
f) Sertéstrágya	9,19	8,10	7,92
g) Fekete fólia	3,31	3,97	3,85
Átlag (3)	3,55	4,77	4,42
SzD_{5%} (4)	1,88	1,09	1,14

A kontrollkezeléshez képest szignifikáns kezeléshatást csak a sertéstrágyás kezelés okozott. A szerves trágyát nem tartalmazó kezelések is növelték a talaj könnyen oldható szerves nitrogén frakciójának mennyiségét mindhárom vizsgált rétegben.

A könnyen oldható szerves nitrogén frakció, sokkal kiegyenlítettebben oszlott meg a vizsgált rétegek között, mint a szervesetlen formák. Mennyisége a mélységgel növekvő tendenciát mutatott. Adataink alapján ennek a frakciónak a mennyisége, a mineralizált formák mennyiségével összehasonlítva, nem elhanyagolható.

Vizsgálati eredményeink rámutattak, hogy az alkalmazott talajtakaró anyagok hatásukat tekintve több kategóriába sorolhatók.

A trágyás kezelések növelték leghatékonyabban a felvehető N-frakciók ill. foszfor és kálium mennyiségét a vizsgált talajrétegekben.

A szalmatakarás és mulcsozás mérsékeltebb, míg a fóliatakarás a legkisebb mértékű tápanyagnövelő hatást okozta.

Eredményeink alapján különbség tehető a tápanyagot is szolgáltató kezelések (szerves trágyás takarás), a tápanyagokat csekély mértékben szolgáltató (szalmatakarás, mulcsozás) kezelések és a tápanyagokat nem szolgáltató (fóliaborítás) kezelések hatásai között.

Irodalomjegyzék

- HOUBA, V.J.G., NOVOZAMSKY, I., HUYBREGTS, A.W.M., J.J. VAN DER LEE, (1986): Comparison of soil extraction by 0.01M CaCl₂ by EUF and by some conventional extraction procedures. *Plant and Soil* **96**. 433-437.
- LANG, A., M. H. BEHBOUDIAN, J. KIDD, H. BROWN, (2001): Mulch enhances apple fruit storage quality. *Acta Horticulturae* **557**. 433-439.
- LIBIK, A. & WOJTASZEK, T. (1973): The effect of mulching on the behaviour of some nutrient compounds in the soil. *Acta Horticulturae (ISHS)* **29**. 395-404.
- MERWIN, I.A., W.C. STILES, & H.M. VAN ES, (1994): Orchard groundcover management impacts on soil physical properties. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **119**. 209-215.
- MERWIN, I.A. & W.C. STILES, (1994): Orchard groundcover management impacts on apple tree growth and productivity, and soil nutrient availability and uptake. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **119**. 216-222.
- MI-08 0468-81: Növényelemzések. Gyümölcsös ültetvények. Mintavétel, mintaelőkészítés, mintatárolás.
- MSZ 20135:1999: A talaj oldható tápelemtartalmának meghatározása. Magyar Szabványügyi Testület.
- NAGY, P.T. (2000): Égetéssel működő elemvizsgáló alkalmazhatósága talaj- és növényvizsgálatokban. *Agrokémia és Talajtan* **49**. 3-4. 521-534.
- PAPP, J. (1997): Gyümölcsösök tápanyagellátása. In: *Integrált gyümölcsstermesztés*. (Ed.: SOLTÉSZ, M.) 236-262. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- SKROCH, W.A. & SHRIBBS J.M., (1986): Orchard floor management: an overview. *HortScience* **21**. 390-393.