

Növekvő komposztadagok hatása az angolperje (*Lolium perenne* L.) termésére és elemtartalmára

Szabó Anita

Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen
szaboanita@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Az emberiség egyre növekvő igényeinek kielégítése jelentős környezetterhelést von maga után. Ahhoz azonban, hogy a jövő generáció számára is még „élhető életet” biztosítsunk, a jelenlegi szükségleteinket a fenntartható gazdálkodás feltételeinek megteremtésével kell kielégítenünk. Ez napjaink egyik legnagyobb kihívása.

Az egyre nagyobb volumenben keletkező felesleges anyagok mennyiségét azok újrahasznosításával lehet csökkenteni. A mezőgazdasági nyersanyagok feldolgozása során és a városok közterületein keletkező jelentős mennyiségű hulladék és melléktermék lerakókban történő elhelyezése immár elképzelhetetlen, így azok visszaforgatására, hasznosítására kell törekednünk.

A szerves hulladékok a komposztok alapanyagául szolgálhatnak. Megfelelő adalékokkal kiegészítve, illetve helyes kezeléstechnológiát követve, a komposzt kiválóan alkalmas kertészeti kultúrák tápanyag-utánpótlására. A melléktermékek és hulladékok komposztálás utáni felhasználása tehát nemcsak a hulladéklerakókba kerülő felesleges anyagok mennyiségét csökkenti, hanem kijuttatva talajaink tápanyagtartalmát (makro- és mikroelem-tartalmát) is növeli; így termesztett növényeink tápanyagellátásának egyik környezetkímélő alternatív módjává válik.

Kulcsszavak: környezetvédelem, újrahasznosítás, komposzt dózis, növényi tápelem-tartalom

SUMMARY

Satisfaction of the increasing needs of humanity causes large environmental load. To provide a livable environment for future generations we have to satisfy our needs with the use of sustainable management. This is one of the biggest challenges of nowadays.

The amount of wastes emitted in increasing volume can be decreased by the recycling of them. The disposal of waste materials formed in the public spaces of cities and during the processing of agricultural raw materials and by-products in landfills is inconceivable, so they must be recycled.

These materials mostly with organic compounds could be the primary substrates of composts. Completed with suitable additives, and applied appropriate treating technology, composts are capable to supply horticultural plants with nutrients. Composting wastes and by-products not just decreases the amounts of deposited waste materials, but increases the nutrient (macro- and micronutrients) content of soils, so this is an environmentally friendly and alternative way of nutrient management of plants.

Keywords: environment protection, recycling, compost dose, plant nutrient content

BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A fenntartható fejlődés értelmében a tápanyag-gazdálkodásban elvárt mind az ökológiai, mind az ökonómiai feltételekhez való alkalmazkodás. A termőhely tulajdonságainak messzemenő figyelembevétele mellett a környezet minimális terhelését és a gazdaságosságot egyaránt szem előtt kell tartani (Antal, 1999). A fentiek megvalósítására nyújt kiváló lehetőséget a változó összetétellel előállított, optimális adagban kijuttatott komposztok használata. Célszerű a növények által kivont tápanyagmennyiséget a már feleslegessé vált, egyébként nagy szervesanyag-tartalmú növényi hulladékok komposztálás utáni újrafelhasználásával pótolni. Ezáltal nemcsak a hulladékok mennyiségét csökkentjük, hanem talajaink szerves anyag tartalmát is szinten tartjuk, a termesztett növényeink rendelkezésére álló, könnyen felvehető tápanyagkészletét gyarapítjuk. A talaj tápanyagkészlete a természettel elvont esszenciális tápelemek pótlásával őrizhető meg a jövő nemzedékek számára, hiszen a talaj feltételeken megújítható természeti erőforrás (Várallyay, 1992), amelynek tápanyagkészlete véges. A természettel elvont tápanyagokat mindenképp pótolnunk kell - akkor miért ne oldanánk meg ezt természetes anyagok használatával?

A komposzt olyan, növényi eredetű és biológiailag bontható szerves hulladékoknak baktériumok és gombák által lebontott végterméke, mely végső fázisban kiváló humusztartalmú talajjavító anyag. Nevezik nemesített hulladéknak, vagy „zöld aranyak” is (Robert, 2003). Főként tavasszal és ősszel az üzemi komposztálás alapanyagai lehetnek a fák és a bokrok nyeléséből származó gallyak illetve a mezőgazdasági (pl. szalma-szezcska keverék) hulladékok, míg az ipari melléktermékek (zöldségtermelő üzemek, élelmiszeripar hulladéka stb.) inkább a nyári hónapokban biztosítanak a komposztálás számára „bioalapanyagot”. Az alapanyagok begyűjtése után a megfelelő adalékokkal (pl. lebontó enzimeket termelő baktériumpreparátumokkal) való kiegészített kezelés kezdődik. A komposztálás során a növényi eredetű anyagok elbomlása ahhoz hasonlóan megy végbe, mint a talajban. A lebontást baktériumok és más mikroorganizmusok végzik. A hőmérséklet mérésével a

komposztálási folyamat nyomon követhető. A komposzt belső, maghőmérsékletét mutató görbe kezdeti, termofil (lebomlás), mezofil (átalakulás) és poikilotherm (érés) szakaszra bontható (Alexa és Dér, 1998). E folyamat során a mikroorganizmusok hatására a szerves anyagok mineralizációja zajlik le, melyet a szervesanyag-tartalom csökkenése jelez. A széntartalmú szerves anyagok bontása során a mikroorganizmusok élettevékenységükhöz energiát nyernek, a termelődött szén-dioxid pedig a levegőbe távozik (Dienes, 2002). A végtermék minősége a bomlás feltételeitől (Kocsis, 2005) és a komposzt összetételétől függ.

Az utóbbi két évtized kutatási eredményeinek köszönhetően komoly előrelépés történt ugyan a komposztálás folyamatainak, valamint a komposzt felhasználási körülményeinek megismerésében, de tény, hogy mind a mai napig számos tisztázatlan kérdés maradt.

Célunk kísérleteink során a növény tápelem-tartalmát a savanyú homoktalajhoz adott komposzt különböző dózisainak függvényében vizsgálni. Megfigyeltük, majd mértük, hogy milyen hatással van a komposzt bekeverési aránya a növény makro- és mikrotapelem tartalmára. A kapott eredmények alapján következtetni tudtunk arra, hogy a szóban forgó komposzt milyen tápanyag-ellátást biztosít a jelzőnövény számára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérlethez szükséges három komposztot 2009 nyarán kaptuk az egyetem egyik partnercégétől. (A komposztok még fogyasztói forgalomba hozatal előtt állnak, ezért előállítási módjuk és összetételük bizalmas.) A tenyészedény-kísérletet a DE AGTC Agrokémiai és Talajtani Tanszék tenyészházában, míg a kémiai vizsgálatokat a Tanszék laboratóriumaiban végeztük. A komposztokat június 8-án átszitáltuk, a 2 mm-nél nagyobb frakciókat eltávolítottuk, hogy ne akadályozzák a kísérlet kimenetelét, hiszen ezek felvehető formává alakulásához jóval hosszabb idő kell.

A szitált komposztokat 4 különböző arányban (5%, 10%, 25% és 50%), négyszeri ismétlésben kevertük a kontroll savanyú, pallagi homoktalajhoz (5 kezelés kombináció a kontrollal; 1. táblázat), majd a térfogatarányos bekeverést a tenyészedenyek randomizált elhelyezése követte.

1. táblázat

Az egyes kezelések komposzt-homoktalaj bekeverési aránya

Kezelések(1)	Komposzt (%) (2)	Homoktalaj (%) (3)
1.	0	100
2.	5	95
3.	10	90
4.	25	75
5.	50	50

Table 1: Treatments: the mixing ratio of compost and sandy soil
Treatments(1), Compost (%) (2), Sandy soil (%) (3)

A bekeverés után a tápközeget egy hétig érni hagytuk, majd június 15-én elvetettük a tenyészedeny-kísérleti körülményekhez jól alkalmazkodó angolperjét (*Lolium perenne* L.). E jelzőnövény előnyös tulajdonsága, hogy gyorsan nő, jól bírja a tenyészési körülményeket és kiválóan jelzi a beállított tápanyag-kombinációk hatását. A csapadékhatás kiküszöbölését az edények (tető alá tolható) kocnikon való elhelyezése tette lehetővé. A fűmag kelését követően (június 29.) a tenyészedenyekben levő tápközeget minden nap azok szabadföldi vízkapacitásának 60%-ára öntöztük, hogy a napközbeni evapotranszpirációt pótoljuk. A homoktalajokon a vízkapacitás 60%-ára való öntözés optimális voltát az Agrokémiai Tanszék tudományos kísérleteivel korábban már igazolták (Loch et al., 1992).

A tenyészedenyes kísérlet felszámolására 2009. július 27-én került sor. A növény föld feletti zöldtömegének levágása, bezacskozása után a növényeket légszáraz állapotig szabad levegőn, majd 40 °C-os szárítószekrényben tömegállandóságig szárítottuk. Így meghatároztuk a növény föld feletti zöld- és szárazanyag-termelését. A növényeket H₂SO₄-H₂O₂ eleggyel roncsolva elemeztük a P-, K-tartalmat, míg a HNO₃-H₂O₂ roncsolatból mértük a Ca-, Mg-, Zn-, Mn-tartalmat. Jelen dolgozat a növényben megtalálható makro- és mikroelemek elemzési adatait és a kezelésekkel mutatott összefüggéseit ismerteti.

Kémiai elemzések

A növényi Ca-, Mg-, Zn- és Mn-tartalom meghatározása salétromsavas roncsolással

A tömegállandóságig szárított növényi mintákból 0,5 g-ot roncsolócsövekbe mértünk, majd 10 cm³ 65%-os HNO₃ oldatot adtunk hozzá. Másnap roncsolóblokkban fülke alatt 60 °C-on 30 percig melegítettük. Hűlés után 3 cm³ 30%-os H₂O₂-ot adtunk hozzá, majd összeráztuk és 120 °C-on 90 percig melegítettük. A roncsolás befejezése után a lombikok tartalmát lehűtöttük és átmostuk 50 cm³-es mérőlombikokba, majd jelig töltöttük,

összeráztuk és Filtrak (388) szűrőpapíron átszűrtük. A Ca-, Mg-, Zn- és Mn-tartalmakat atomabszorpciós spektrofotometriás módszerrel határoztuk meg (Varian SpekrAA 20 Plus).

A növényi P- és K-tartalom meghatározása kénsavas roncsolással

A súlyállandóságig szárított és megőrölt növényi mintákból 0,5 g-ot Kjeldahl lombikba mértünk és 5 cm³ 96%-os H₂SO₄-at, majd másnap fülke alatt 5 cm³ 30%-os H₂O₂ oldatot adtunk hozzá. Ezt követően gázlágon melegítettünk. A melegítést és a H₂O₂ adagolást (1–2 cm³-es részletekben) addig ismételtük, míg a lombik tartalma el nem színtelenedett. A roncsolás befejezése után a lombikok tartalmát lehűtöttük és átmostuk 50 cm³-es mérőlombikokba, majd jelig töltöttük, összeráztuk és Filtrak (388) szűrőpapíron átszűrtük. A növényi foszfortartalom meghatározását ammónium-molibdenát-vanadát színeképző reagenssel Tahmm et al. (1968) leírása szerint, 400 nm-es hullámhosszúságon METERTEK SP-850 Spectrophotometer segítségével végeztük, míg a növényi káliumtartalmat UNICAM SP95B AAS műszerrel, lángemissziós spektrofotometria módszerével határoztuk meg.

A pH mérése a tápközegben

A minták pH-ját szárítás és szitálás után 0,01 M/dm³ CaCl₂-os kivonószerben (talaj/kivonószer arány 1:10; Houba et al., 1990) mértük digitális pH-mérővel (Ebro, PHT 3140). A műszer előzetes kalibrálása után az oldatok pH-ja a készüléken közvetlenül leolvasható volt.

Statisztikai értékelés

Mérési eredményeinket varianciaanalízissel értékeltük, melyhez a Tolner László által Excel Makróban megírt programot használtuk. A program Sváb (1981) által leírt algoritmus alapján készült, és már több publikáció (Tolner et al., 2008; Vágó et al., 2008) elkészítéséhez is felhasználták. Ezzel a programmal lehetőségünk nyílt arra, hogy a képződött növényi produkció és azok tápelem-tartalma, illetve a kiadagolt komposzt dózisok közti szignifikancia szintet megállapítsuk, ezáltal statisztikailag is megerősített következtetéseket vonjunk le.

EREDMÉNYEK

A tenyészedény-kísérlet olyan agrokémiai vizsgálati módszer, ahol a tápanyagellátás hatását vizsgáljuk a termés mennyiségére és minőségére (Loch, 2000). Jelen esetben megfigyeltük, hogy a különböző komposztok és azok eltérő arányai hogyan befolyásolták a jelzőnövény makro- és mikroelem tartalmát és hogy ez mennyire nyilvánul meg a termésképződésben. Ahhoz, hogy a növényben kimutatott tápelemek nagyságrendileg értékelhetőek legyenek, ismertetésre kerül néhány, a tápközegből származó, CaCl₂ oldattal kivont elemtartalom (2. táblázat). Ezek az adatok a növény nélküli 100% komposztokban mért elemtartalmak.

2. táblázat

A komposztok CaCl₂ elemtartalma és pH-ja

	K	P	Mg	pH
	(mg/kg)			
I. komposzt(1)	2694,0	24,6	947,5	6,52
II. komposzt(2)	4036,8	8,3	867,5	7,06
III. komposzt(3)	450,5	3,4	276,5	6,28

Table 2: The original CaCl₂-parameters of composts and the pH
Compost1(1), Compost2(2), Compost3(3)

Látható, hogy az 1. komposzt szinte mindegyik tápelemből a legnagyobb mennyiségűt tartalmazta, a pH-ja pedig gyengén savanyú volt. Ezen komposzt, kedvező összetételénél fogva, a növényi produkció képződése szempontjából is a leghatékonyabbnak bizonyult a három vizsgált komposzt közül. Ezt követi a 2., majd a 3. komposzt, immár csökkent elemtartalommal és változó kémhatással. A fenti adatok, illetve a komposztok közötti jelentős különbségek a tápközegeken termett perje szárazanyag-tömegében is kiválóan megmutatkoznak (1. ábra). Az egyes kezeléseket négyszeri ismétlésben végeztük, azok átlagát szemléltetjük (g/edény).

Az egyes komposztok (és azok arányai) eltérő módon változtatták meg a kontroll talaj tulajdonságait, hiszen a perje tápelem-felvétele más és más volt. A növényi produktumot a komposzt-homok arány P=0,1%-os hibavalószínűségi szignifikancia szinten befolyásolta (1. ábra).

Bár az egyes komposztokon belül a kezelések között szignifikáns különbség csak néhány esetben van, de az mind a három komposzt esetében elmondható, hogy a kontroll és a növényi produkció képződése szempontjából optimálisnak ítélt komposztarány között szignifikáns a különbség. Az egyes komposzt típusok közül, az 1. komposzt esetében mutatkozik a legnagyobb hatás; a növényi reakció itt volt legjelentősebb (1. ábra). Az

arányok közül is a 25%-os volt kimagasló hatással a növényre. Ebből a készítményből az 50%-os adag már gátlónak bizonyult. A 2. komposzt esetében mutatkozott a legcsekélyebb hatás, itt a 10%-os komposzt arány az, amely szignifikáns különbséget mutat a kontrollhoz viszonyítva. Mivel e komposzt tápelem-tartalma jelentősebbnek mondható a 3. komposzténál, ezért ennek csekély hatása a semleges közeli pH-tartománnyal indokolható, hiszen a tápelemek felvehetősége savanyú tartományban jelentősebb. A 3. komposzt esetében a 25 és az 50%-os komposzt arány különbözött szignifikánsan a kontrollhoz képest.

Ezek alapján megállapítható, hogy az 1. komposzt esetében a 25%-os, a 2. komposzt esetében 10%-os, míg a 3. komposzt esetében az 50%-os komposzt arány tekinthető a perje fejlődése szempontjából optimális adagnak (1. ábra).

1. ábra: A növényi szárazanyag produkció (g/edény)

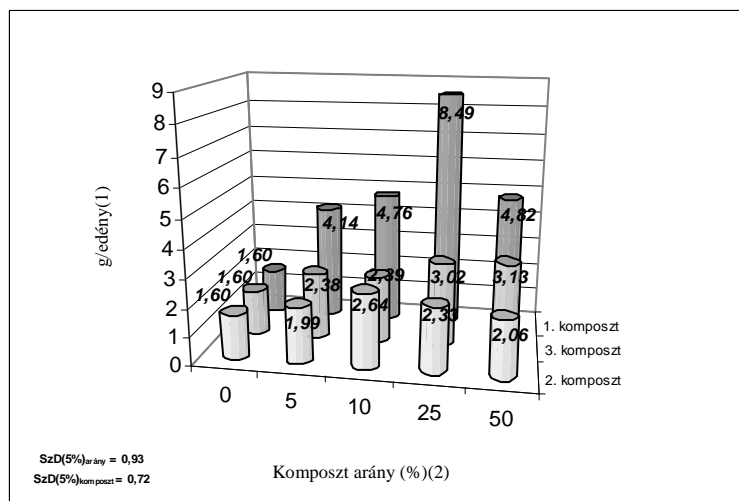


Figure 1: The dry matter production of plants (g plot⁻¹)
g plot⁻¹(1), Compost ratio (%) (2)

A növényi minták káliumtartalmát a 2. ábra szemlélteti. Minthogy a terméssel elvont kálium mennyisége viszonylag nagyobb a többi tápelemhez képest, ez a nagyságrendbeli különbség itt is jól megmutatkozik, különösen, hogy a fűfélék káliumigényesnek tekinthetők.

2. ábra: A növény káliumtartalma

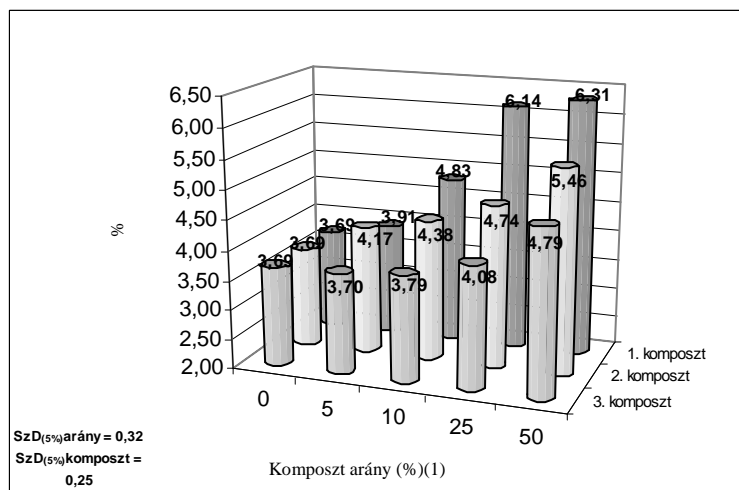


Figure 2: The K-content of plant
Compost ratio (%) (1)

A növekvő komposztadagokkal a növényi káliumtartalom tendenciaszerű növekedést mutat (2. ábra). A különböző komposzt típusok között szignifikáns a különbség, az egyes komposzt arányok között pedig változó a

tendencia. Az 1. és a 2. komposzt esetében a kontroll és már a 10%-os kezelés szignifikáns különbséget mutat, míg a 3. komposztnál csak a kontroll és a 25%-os dózis között mutatkozik szignifikáns különbség. A 2. és 3. komposzt esetében még a 25 és 50%-os adag is szignifikánsan különböző, ez az 1. komposzt esetében már nem mondható el. A növény káliumtartalmát mind a komposzt típusok, mind komposzt arányok $P=0,1\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten befolyásolták.

A növényi minták foszfortartalmát a 3. ábra szemlélteti. A kijuttatott komposzt dózisokkal itt is észrevehető tendenciaszerű foszfornövekedés a növényben. Látható, hogy az egyes komposztok között a legtöbb esetben szignifikáns különbség van, ám az egyes komposztokon belül szignifikáns különbség többnyire csak a kontroll és a legnagyobb növényi foszfor értékek között van. Mindhárom esetben elmondható, hogy a növekvő komposztadagok tízed %-nyit növeltek a növény foszfortartalmán. A növény foszfortartalmát az egyes homokkomposzt arányok $P=0,1\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten, míg az egyes komposztok $P=1,0\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten befolyásolták.

3. ábra: A növény foszfortartalma

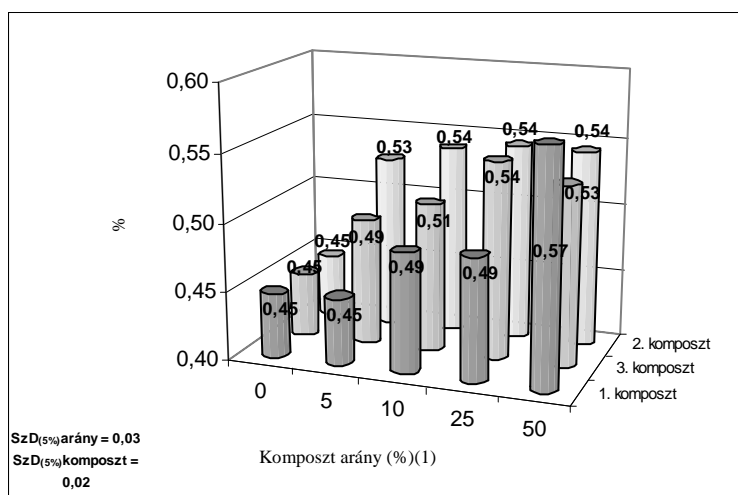


Figure 3: The P-content of plant
Compost ratio (%) (1)

A 3. ábrából kiténik továbbá, hogy a legjobb foszforszolgáltatónak a 2. komposzt bizonyult, illetve hogy az 1. komposztnál még a legnagyobb adag is növelő hatással bírt, ám a másik két esetben az adagok növekedésével a növényben megtalálható foszfor mennyisége stabilizálódást mutatott.

4. ábra: A növény kalciumtartalma

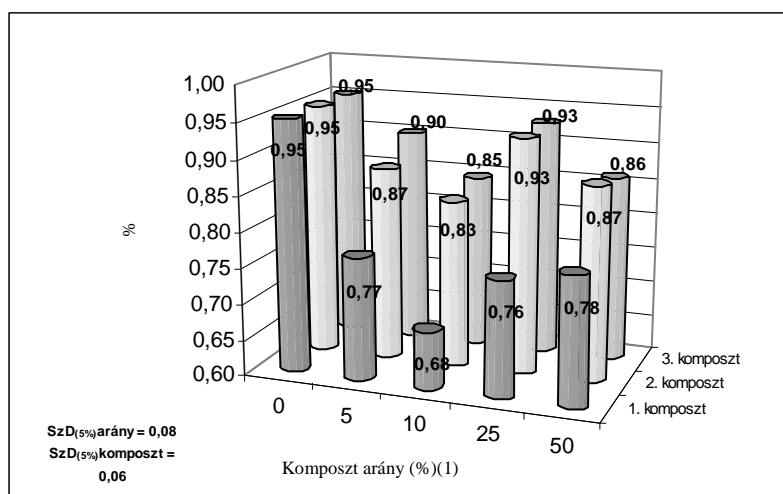


Figure 4: The Ca-content of plant
Compost ratio (%) (1)

A növényi minták kalciumtartalmát a 4. ábra szemlélteti. A komposztadagok növekedésével a növényi Ca-tartalom tendenciaszerű csökkenést mutat, amely feltételezhetően a komposztban lévő jelentős szabad foszfortartalommal magyarázható, hiszen a foszfor és a Ca^{2+} ionok nehezen oldható foszfátokat képeznek. A 25%-os komposztadagoknál lévő Ca-tartalom emelkedés magyarázatát még nem tudni, de a mérési hiba eshetősége a négyeszeri ismétlés miatt kizárható. Az egyes komposzt típusok között néhány esetben szignifikáns különbség mutatkozik, ám a komposzt belüli arányok között nincs jelentős különbség. A növény kalciumtartalmát az egyes homok-komposzt arányok $P=1,0\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten, míg az egyes komposztok $P=0,1\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten befolyásolták.

A növényi minták magnéziumtartalmát az 5. ábra mutatja. A kiadagolt komposztdózisokkal való eltérő mértékű növényi Mg-tartalom növekedés (a 3. komposzt kivételével) a K-tartalom alakulásával mutat hasonlóságot. A magnéziumigényes kultúrák rendszerint káliumigényesek is, így a két elem együttes pótlása nem okoz aránytalanságot az ellátásban. Az egyes komposztok és az egyes adagok között elsősorban a nagyobb komposztarányoknál észlelhető szignifikáns különbség. A növény Mg-tartalmát az egyes homok-komposzt arányok $P=1,0\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten, míg az egyes komposztok $P=0,1\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten befolyásolták.

5. ábra: A növény magnéziumtartalma

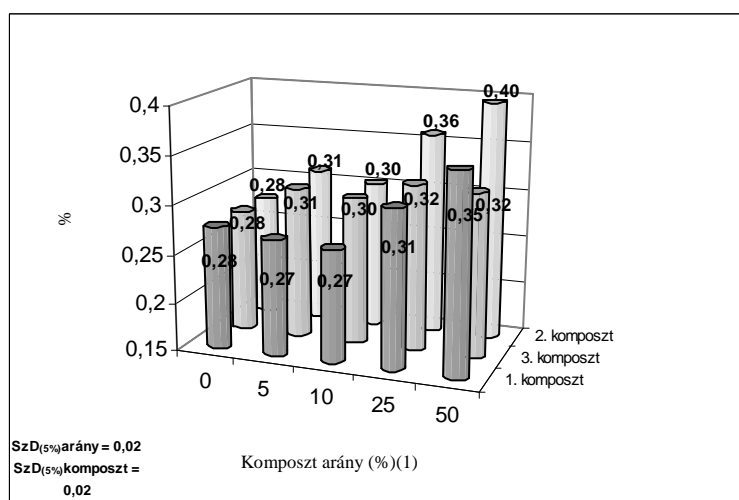


Figure 5: The Mg-content of plant
Compost ratio (%) (1)

6. ábra: A növény cinktartalma

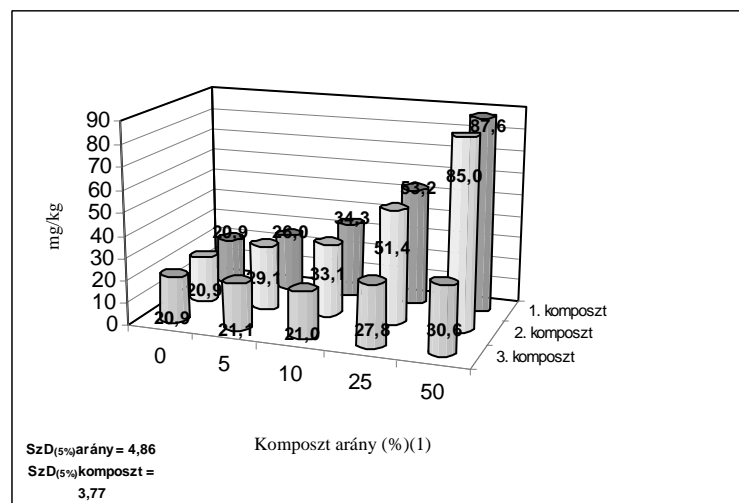


Figure 6: The Zn-content of plant
Compost ratio (%) (1)

A növényi minták cinktartalmát az 6. ábra szemlélteti. A fokozódó komposzt dózis következetes elemtartalom növekedést idézett elő a növényben. Jól látszik, hogy az 1. és a 2. komposzt között nincs szignifikáns különbség, de e kettő és a 3. komposzt nagyobb adagjai között van. Az első két komposzt esetében az egymást követő adagok közötti szignifikáns különbség a nagyobb komposztarányok között mutatkozik, míg a 3. komposztnál csak a 10 és 25%-os dózis között van szignifikáns különbség (a kontrollhoz képest a 25%-os kezelés már szignifikáns különbséget mutat). A növény Zn-tartalmát mind a komposzt típusok, mind komposzt arányok $P=0,1\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten befolyásolták.

A növényi minták mangántartalmát a 7. ábrán láthatjuk. A mangán a savanyú talajokon akár fitotoxikus mennyiségben is oldódhat, a nagy szervesanyag-tartalmú talajokon fémion-adszorpció révén megkötődhet, karbonátos talajon pedig a kémhatásviszonyok akadályozhatják felvételét. A növény Mn-tartalmának változatos alakulása a komposztok különböző kémhatásával (8. ábra), illetve szervesanyag-tartalmával lehet összefüggésben. Az 1. komposzt esetében látszik, hogy az erősen savanyú homoktalaj pH-ját a komposzt a gyengén savanyú pH-tartományba mozdította. A növény által felvett Mn-tartalom is ennek megfelelően változott. Ezen pH-tartományban figyelhető meg a legnagyobb tápelem-felvétel a három komposzt közül. Szignifikáns különbség a kontroll és a 25%-os kezelés között mutatkozik.

7. ábra: A növény mangántartalma

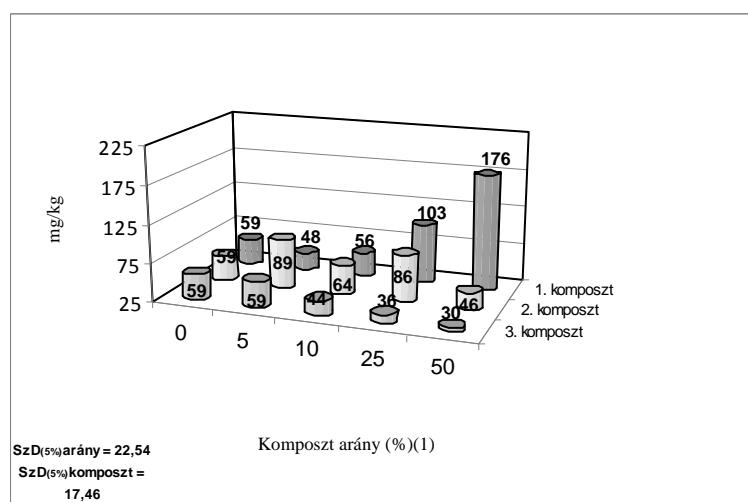


Figure 7: The Mn-content of plant
Compost ratio (%) (1)

8. ábra: Az egyes tápközegek $pH_{(CaCl_2)}$ eredménye

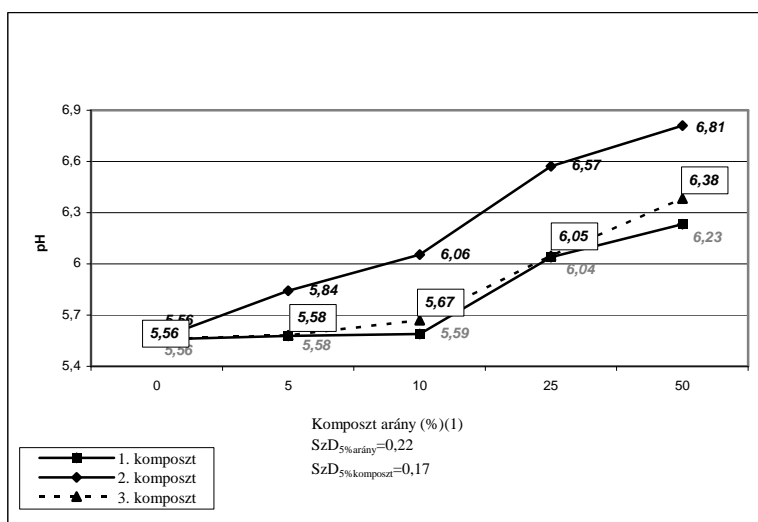


Figure 8: The the $pH_{(CaCl_2)}$ of composts
Compost ratio (%) (1)

A 2. komposzt esetében a pH eltolódás csaknem elérte a semlegeshez közeli tartományt, lúgosító hatása ennek a legerőteljesebb, ami a növény csökkent Mn felvételét eredményezte. Az ingadozás oka további kutatást igényel. A 3. komposzt lúgosító hatása jóval mérsékeltebb volt, mint a 2. komposzté, a legkisebb növényi Mn-tartalom mégis itt jelentkezett. Bár szignifikáns különbség nincs az egyes adagok között, mégis elmondható, hogy a kontroll és az 50%-os komposzt dózis között már jelentős, szignifikáns csökkenés mutatkozott, ami a kémhatás hirtelen ugrásával vagy a nagyobb szervesanyag-tartalommal magyarázható. Az is szemléletes a 7. és 8. ábrákon, hogy a kisebb komposzt adagoknak köszönhető kismértékű pH emelkedés még nem idézett elő jelentős növényi elemtartalombeli változást, ám a nagyobb komposzt adagok már eléggé eltérő változásokat okozhatnak. A komposzt típusok között statisztikailag igazolható különbség csak néhány esetben mutatható ki. A növény HNO₃-Mn tartalmát az egyes homok-komposzt arányok P=1,0%-os hibavalószínűségi szignifikancia szinten, míg az egyes komposztok P=0,1%-os hibavalószínűségi szignifikancia szinten befolyásolták.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A sikeres mezőgazdasági termelés elképzelhetetlen a rendszeres talajerő-utánpótlás nélkül. A túl sok trágya illetve műtrágya a környezetet károsan befolyásolhatja. A szükséges tápanyagok utánpótlásának egyik, eddig kevésbé elterjedt, környezetkímélő módja a komposztok alkalmazása.

Komposzt-felhasználási kísérletünk során bizonyítjuk, hogy a már feleslegessé vált, egyébként nagy szervesanyag-tartalmú növényi hulladékok komposztálásával, majd megfelelő helyre, optimális adagokban való kijuttatásával a természet növényeink rendelkezésére álló, könnyen felvehető tápanyagkészlete növekszik.

A képződött növényi szárazanyag mennyiség figyelembevételével megállapítható, hogy az egyes komposztok hatása eltérő volt, így a kijuttatandó optimális komposzt dózis aránya is esetenként eltérő. Az alkalmazandó adagokat célszerű lenne előkísérletekben tesztelni. Összességében elmondható, hogy a három komposzt közül az 1. komposzt 25%-os arányú bekeverése növelte meg leginkább az angolperje termését.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOM

- Alexa L.–Dér S. (1998): A komposztálás elméleti és gyakorlati alapjai. FVM Bio-Szaktanácsadó Bt. Budapest. 136.
- Antal J. (1999): A szántóföldi növények trágyázása. [In: Füleky Gy. (szerk.) Tápanyag-gazdálkodás.] Mezőgazda Kiadó. Budapest. 321–322.
- Dienes É. (2002): Különböző összetételű komposztok fizikai, kémiai, mikrobiológiai jellemzése. Agrártudományi Közlemények. Debrecen. 15–18.
- Houba, V. J. G.–Novozamsky, L.–Lexmond, T. M.–Van der Lee, J. J. (1990): Applicability of 0,01 M CaCl₂ as a single extraction solution for the assessment of the nutrient status of soils and other diagnostic purposes. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 21: 2281–2290.
- Kocsis I. (2005): Komposztálás. Szaktudás Kiadó Ház Rt. Budapest. 41–44., 138.
- Loch J.–Kiss Sz.–Vágó I. (1992): A kálium-, kalcium-, magnézium- és vízellátás hatása az őszi búza szemtermésére és magnéziumfelvételére. 4. Magyar Magnézium Szimpózium. Balatonszéplak. Magnesium Research. Abstract. 5: 238.
- Loch J. (2000): Agrokémia. Debreceni Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar és Kutatóintézet. Debrecen. 221.
- Robert, S. (2003): Kompost, Erde, Düngung. BLV Verlagsgesellschaft GmbH. München. 44–52., 56–57.
- Sváb J. (1981): Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Tahmm F.–né–Krámer M.–Sarkadi J. (1968): Növények és trágya-anyagok foszfortartalmának meghatározása ammonium-molibdovanadátos módszerrel. Agrokémia és Talajtan. 17: 145–156.
- Tolner, L.–Vágó, I.–Czinkota, I.–Rékási, M.–Kovács, Z. (2008): Field testing of a new, more efficient liming method. Cereal Res. Commun. 36: 543–546.
- Vágó, I.–Tolner, L.–Eichler-Löbermann, B.–Czinkota, I.–Kovács, B. (2008): Long-term effects of liming on the dry matter production and chemical composition of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). Cereal Res. Commun. 36: 103–106.
- Várallyay Gy. (1992): Országos talajvédelmi információs és monitoring rendszer. [In: Thyll Sz. (szerk.) Környezetgazdálkodás a mezőgazdaságban.] Mezőgazda Kiadó. Budapest. 52.