

A komposzt-talaj bekeverési arányának hatása a talaj-növény rendszer abiotikus és biotikus paramétereire

Szabó Anita – Vágó Imre

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

ÖSSZEFOGLALÁS

A XXI. században egyre inkább előtérbe kerülő környezetudatosság arra ösztönöz minket, hogy a mezőgazdasági termelés során a növény igényeinek kielégítését (mind a növényre, a környezetre és az emberi egészségre nézve) természetes anyagok használatával valósítsuk meg.

A komposztálás már a civilizáció hajnala óta ismert tevékenység. Az utóbbi évtizedek kutatásainak eredményeként történtek előrelépések a komposztálás folyamatainak megismerésében, de a mai napig maradt számos tisztázatlan kérdés. A jó komposzt sötétszürke vagy barna, nem kellemetlen szagú, morzsálékos, semleges kémhatású (pH≈6-7), földszerű anyag (Fehér, 2001), mely értékes, a termőföldből elvont tápanyagokat tartalmaz, így ezek visszajuttatásával a műtrágya- és más (pl. ásványi energia ráfordítási) kiadások csökkenthetővé válnak.

Tudományos munkánk során azért választottuk vizsgálataink témáját a komposzt-felhasználás pontosabb megismerését (a fentiekben kívül), mert ezek tisztázásával hatékonyabbá tehetjük a termőhely-specifikus tápanyag-ellátást. Ezzel a termés mennyiség növelése és a minőség javítása mellett megoldható a növényt, a környezetet és az emberi szervezetet ért káros hatások csökkentése.

A komposzt-felhasználási kísérlet során 4 különböző arányban (5 kezeléskombinációban) kevertünk komposztot a kontroll savanyú homoktalajhoz, majd a térfogatarányos bekeverést a tenyészedények randomizált elhelyezése követte. Ezen módszer előnye, hogy a tenyészedények számára azonos körülményeket lehetett biztosítani, így a beállított kezeléskombinációk hatása jobban mérhető. Jeldőnövényként angolperjét (*Lolium perenne* L.) használtunk, melynek előnyös tulajdonsága, hogy gyorsan nő, jól bírja a tenyészházi körülményeket, és kiválóan jelzi a beállított tápanyag-kombinációk hatását. A kísérlet felszámolása után mértük a növény föld feletti zöld- és száraztömegét, továbbá a szárazanyagban, valamint a tápközegben lévő összes C-, N- és S-tartalmat, végül pedig a pH-t és a sótartalmat.

Célunk, hogy a komposzt-homoktalaj bekeverési arányának és a talaj-növény tápelem-tartalmának összefüggéseit feltárjuk és értékeljük. Korábbi kutatásaink során (variancia-analízissel alátámasztva) bizonyítottuk, hogy a komposztkezelés jótékony hatással van a tápközegre, jelentősen megnövelve annak tápelem-tartalmát (Szabó, 2009). Fontosnak tartjuk viszont felhívni a figyelmet a komposzt szezonális összetételére: a télen (szelektíven) begyűjtött települési hulladék jelentős mennyiségű, az utak siktalanításából származó sói tartalmazhat, mely negatívan hat a növényekre. Vizsgálataink azt bizonyítják, hogy az általunk használt komposzt 25%-os arányban volt a növény fejlődése szempontjából a legkedvezőbb, melynél a növényi zöldtömeg növekedése közel hatszorosa lett a kontroll homoktalajon termethet képest.

Kulcsszavak: fenntartható növénytermesztés, komposzt bekeverési arány, sótartalom

SUMMARY

The environmental awareness, coming to the front in the 21st century, motivates us to supply the plant nutrient demand (in point of the plant, the environment and the human health) with natural materials.

Composting is known since the beginning of civilization. We came to know more the processes of composting as a result of last decades' research, but numerous unexplained questions remained up to this day. The good compost is dark gray or brown, and it should not create an odor. It has aggregate structure, and its pH is neutral. Compost is soil-like (Fehér, 2001), nutrient-rich material, which contains valuable nutrients extracted from soil, so if we recycle this, we can decrease the chemical fertilizer and other (example: mineral energy) expenses.

The reason of that we chose the more accurate cognition of compost utilization is to do more effective the site-specific nutrient supply. This increases the average yield and the quality of yield. Besides we can decrease the harmful effects, which endanger the plant, the environment, and the human body.

During the compost utilization experiment we blended the acid sandy soil with compost in 4 different volumetric proportions (5 treatments) than we set the pots randomized. The advantage of this method is that we can provide equal conditions for plants so we can measure the effect of treatments correctly. Our experimental plant was ryegrass (*Lolium perenne* L.), that grows rapidly, tolerates the glasshouse conditions, and indicates the effect of treatments well. After the harvest of ryegrass we measured the fresh and dry weight of harvested leaves and the total C-, N-, S-content of the dry matter and of the soil, we examined the pH and the salt concentration of soil as well.

Our aim was to study and evaluate the relations between the compost-soil proportion and the nutrient content of soil and plant. In our previous experiments we confirmed (based on variance analyses) that the compost has a beneficial effect on soil and increases the nutrient content of the soil (Szabó, 2009). But it's important to appoint that the compound of compost is seasonally change: in winter the selective gathered municipal solid waste contains salt that were applied for non-skidding of roads, but salt has a negative effect to the plant. We proved that in our experiment the 25/75% compost/soil proportion was ideal for the plant. This content of compost effected 6 times higher green matter weight compared to the 100% sandy soil.

Keywords: sustainable plant production, compost mixing ratio, salt content

BEVEZETÉS ÉS SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

„A fenntartható – harmonikus – fejlődés a fejlődés olyan formája, amely a jelen igényeinek kielégítése mellett nem fosztja meg a jövő generációját saját szükségleteik kielégítésétől” (Brundtland jelentés, 1987).

Napjaink egyik legfontosabb célkitűzése a fenntartható gazdálkodás feltételeinek megteremtése (Kalocsai et al., 2004), hiszen a minket körülvevő világért, környezetünkért felelősséggel tartozunk (Pocsai, 2003). A fenntarthatóság fogalmát többen meghatározták, a definíciók közös vonása, hogy mindegyik magában foglalja a természeti erőforrások védelmét, köztük a talaj termékenységének megóvását (Loch, 2000). A fenntartható fejlődés a tápanyag-gazdálkodásban is megkívánja az ökológiai és az ökonomiai feltételekhez való alkalmazkodást, vagyis a termőhely adottságainak messzemenő figyelembevételét, a környezet minimális terhelését és a gazdaságosságot (Antal, 1999). Addig, míg a termelést meghatározó tényezők közül a genetikai tulajdonságok és az agrotechnikai beavatkozások megválaszthatók, a környezeti tényezők adottak. A termelési szintet egy-egy termőhelyen a kiválasztott fajta és a tápanyag-ellátás együttesen határozza meg (Loch, 2000; Kalocsai et al., 2004).

A környezetkímélő tápanyag-gazdálkodás része a termőhely-specifikus tápanyag-ellátás, amelynek alapelvei: optimális adagok alkalmazása, a túladagolás és a potenciális környezetkárosítás elkerülése, az utánpótlás formájának és módjának helyes megválasztása, stb. (Radó, 2001). A környezetkímélő tápanyag-gazdálkodás tehát nem a tápanyag visszapótlásának mellőzését jelenti (Loch, 2000), hanem a terméssel elvont esszenciális tápelemek (lehetőleg természetes anyagokkal történő) tudatos pótlását. A rendszeres és helyes tápanyag-utánpótlás nélkülözhetetlen a talajok termékenységének megőrzésében, hiszen a pótlás elmulasztása, csakúgy, mint annak túlzott adagolása, a talajok termékenységének csökkenését idézheti elő. A tápanyag-gazdálkodás tehát széles körű, hosszabb távon átgondolt cselekvés, amely a növények igényén kívül figyelembe kell, hogy vegye az alkalmazott javítóanyagok hatását a talajra és a környezetre (Loch és Nosticzius, 2004).

Termesztett növényeink tápanyagellátásának egyik környezetkímélő alternatív módja lehet a mezőgazdaságból, az élelmiszeriparból, a háztartásokból és a közterületekről származó melléktermékek és hulladékok komposztálás utáni felhasználása, mert ezen, szerves anyagokat nagy mennyiségben tartalmazó termék „visszaforgatásával” egyidejűleg a hulladéklerakókba kerülő felesleges anyagok mennyiségét is csökkentjük.

A komposzt olyan, növényi eredetű hulladékok és biológiailag bontható szerves hulladékok, baktériumok és gombák által biodegradált végterméke, mely végső fázisban kiváló humusztartalmú talajjavító anyag. Nevezik nemesített hulladéknak, vagy „zöld aranyknak” is (Robert, 2003).

Az üzemi komposztálás alapanyagai lehetnek a fák, bokrok nyeséséből származó gallyak, melyek főként tavasszal-ősszel, illetve a mezőgazdasági (szalma-szecska keverék, árokperti hulladék, stb.) és ipari melléktermékek (zöldségtermelő üzemek-, élelmiszeripar hulladéka, stb.), melyek inkább nyáron jelentenek „bioalapanyagot”. Ezen anyagok begyűjtése után következik a megfelelő adalékokkal (pl. lebontó enzimeket termelő baktérium-preparátumokkal) való kiegészített kezelés. A növényi eredetű anyagok elbomlása ugyanúgy megy végbe a komposztálás során, 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). A komposztálás során a mikroorganizmusok hatására a szerves anyagok mineralizációja zajlik le, melyet a szervesanyag-tartalom csökkenése jelez. Ez a tendencia azzal magyarázható, hogy a széntartalmú szerves anyagok bontása során a mikroorganizmusok élettevékenységükhöz nyernek energiát. A folyamat során termelődött szén-dioxid a levegőbe távozik (Dienes, 2002). A végtermék minősége a bomlás feltételeitől függ (Kocsis, 2005). Ha a szerves anyagok felaprózása, keverése és szellőztetése szakszerűen történik, ezek korhadása során kitűnő trágya jön létre. A komposzt érettségéről úgynevezett csírázási próba (Robert, 2003) során győződhetünk meg, amikor is egy lapos tálkába komposztmintát téve könnyen csírázó magot; mustárt vagy zsászt vetünk. Ha néhány napon belül egyenletes csírázás mutatkozik, az a komposzt érettségére, vagyis toxikus mentességre utal.

A kísérleteink során a növény tápelem-tartalmát a savanyú homoktalajhoz adott (már érettnak nyilvánított) komposzt, különböző dózisainak függvényében vizsgáltuk. Megfigyeltük, majd mértük, milyen hatással van a komposzt bekeverési aránya a fizikai és kémiai folyamatokra. A kapott eredmények alapján következtetni tudunk arra, hogy a szóban forgó komposzt milyen tápanyag-ellátást biztosít a jelzőnövény számára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A komposzt-felhasználási kísérletet a DE-AMTC Agrokémiai és Talajtani Tanszék tenyészházában, míg a kémiai vizsgálatokat a Tanszék laboratóriumaiban végeztük. A kísérlethez szükséges komposztot 2008 nyarán kaptuk az egyetem egyik partnercégétől. Mivel ezen komposzt még csak kísérleti célból került előállításra (vagyis fogyasztói forgalomba hozatal előtt áll), mind az előállítási technológiája, mind az összetétele bizalmas adat. A komposztot 2008. június 9-én átszítva eltávolítottuk a 2 mm-nél nagyobb frakciókat. Erre azért volt szükség, hogy ne akadályozzák a kísérlet kimenetelét, hiszen ezek felvehető formává alakulásához jóval hosszabb idő kell.

A szitált komposztot 4 különböző arányban (25%, 50%, 75% és 100%), négyszeri ismétlésben kevertük a kontroll savanyú, pallagi homoktalajhoz (5 kezelés kombináció a kontrollal), majd a térfogatarányos bekeverést a tenyészedények randomizált elhelyezése követte. A tenyészedény-kísérlet olyan agrokémiai vizsgálati módszer, ahol a tápanyagellátás hatását vizsgáljuk a termés mennyiségére és minőségére (Loch, 2000). Ezen módszer előnye, hogy a tenyészedények számára azonos körülményeket lehet biztosítani, így a beállított kezelés-kombinációk hatása jobban mérhető.

A bekeverés után a tápközeget egy hétig érni hagytuk. Az egyes kezelések bekeverési arányát az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

Az egyes kezelések komposzt-homoktalaj bekeverési aránya

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

Table 1: Treatments: the mixing ratio of compost and sandy soil

Treatments(1), Compost (%) (2), Sandy soil (%) (3)

2008. június 16-án vetettük el a körülményekhez jól alkalmazkodó angolperjét (*Lolium perenne* L.). Tenyészedényenként 1,5 g fűmag került kiszórásra. A jelzőnövény előnyös tulajdonsága, hogy gyorsan nő, jól bírja a tenyészházi körülményeket, és kiválóan jelzi a beállított tápanyag-kombinációk hatását. A csapadékhatás kiküszöbölését az edények (tető alá tolható) kocsikon való elhelyezése tette lehetővé. A fűmag kelését követően (június 23.) a tenyészedényekben levő tápközeget minden nap azok szabadföldi vízkapacitásának 60%-ára öntöztük, hogy a napközbeni evaporációt (vízpárolgást), transzspirációt (növény szabályozott vízleadását) és evapotranszspirációt (a kettő összegéből adódó teljes vízvesztés) pótoljuk. Mivel a szabadföldi vízkapacitás 100%-a az a vízmennyiség, amit a talaj még csöpögés nélkül magában tud tartani, ezért a homoktalaj és a komposzt százalékos arányainak összeadásával minden kezeléskombinációra meg tudtuk határozni a vízkapacitást. A homoktalajokon a vízkapacitás 60%-ára való öntözés optimális voltát az Agrokémiai Tanszék tudományos kísérleteivel korábban már igazolták. Ezekben a kísérletekben azt vizsgálták, hogy adott talajtípuson a szabadföldi vízkapacitás hány %-a optimális a növény vízellátása szempontjából. Azt tapasztalták, hogy figyelembe véve a homoktalaj – elsősorban fizikai és vízgazdálkodási – tulajdonságait, a növények számára optimális a kisebb (60%-os) vízellátási szint, azonban ennek folyamatos biztosítása nélkülözhetetlen (Loch et al., 1992).

A tenyészedényes kísérlet felszámolására 2008. július 25-én került sor.

A növény föld feletti zöldtömegének levágása, bezacszkózása után a tápközeget száraz állapotban ismételtén átszitáltuk és bezacszkóztuk (azok elemzésére készülve). Ezen elemzések során mértük a növény föld feletti zöld- és (40 °C-on tömegállandóságig szárított) száraztömegét, továbbá a szárazanyagban, valamint a tápközegben lévő összes C-, N- és S-tartalmat.

Kémiai elemzések

A tápanyag-ellátottság megítélése kémiai vizsgálatok alapján úgy történik, hogy a különböző tápanyag-formák, frakciók mennyiségét meghatározzuk a talajban és a vizsgálatok eredményeiből az egyéb tulajdonságok figyelembe vételével következtetünk a tápanyag-ellátottságra (Loch, 1999).

A növényi mintából gáz-elemanalizátor segítségével meghatároztuk annak C-, N- és S-tartalmát. Az Elementar CNS mérőműszer egy égetéses elven működő elemalizátor. A mérésre Nagy (2000) leírása alapján került sor.

A komposzt-talajból vett mintából a gáz-elemanalizátor segítségével mért CNS-tartalmon kívül meghatároztuk a vizes és kalcium-kloridos extraktum pH-értékeit, végül vizes kivonatból, konduktometriás módszerrel mértük a tápközeg összes sótartalmát.

A pH mérése

A vizsgálandó mintákból kétszer 5 g-ot mértünk táramélegen pH-mérő csöbe, majd az első adagot 12,5 cm³ kiforralt desztillált vízzel, a másik adagot 12,5 cm³ 1 M CaCl₂-oldattal jól összeráztuk. A talajszuszpenziót 12 órán át állni hagytuk, majd a pH-mérő készülék elektródapárját az oldatba merítve a mérést elvégeztük. A műszer előzetes kalibrálása után az oldatok pH-ja a készüléken közvetlenül leolvasható volt.

A tápközeg vízben-oldható összes sótartalmának meghatározása

Meghatározott nedvességi állapotú talajpép elektromos vezetőképessége arányos a sótartalommal. Minél több sót tartalmaz egy talaj, annál nagyobb a talajpaszta elektromos vezetőképessége (annál kisebb az elektromos ellenállása) (Filep, 1995).

A vizsgálatához az Arany-féle kötöttségi számnak megfelelő nedvességtartalmú (képlekenységi állapotú) talajpépet (100 g) ebonit cellába töltöttük. A merülő elektródot a talajpasztába merítettük, és a sómérő készüléken mS-ben leolvastuk az elektromos vezetőképesség értékét.

A sótartalmat g %-ban az alábbi összefüggéssel számoltuk:

$$\text{Só \%} = mS \times V / 1000 \times 0,64 \times C \times f$$

mS = sómérőn leolvasott vezetőképesség

V = 100 g talajhoz adott víz mennyisége

C = cellaállandó

F = hőmérsékleti faktor, mellyel „t” fokon mért vezetőképesség 20 °C-ra átszámítható

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A kísérleteinkhez felhasznált homoktalaj és komposzt fontosabb paramétereit a 2. táblázatban tüntettük fel.

2. táblázat

A tápközegek komponenseinek eredeti tulajdonságai

	Komposzt(1)	Homoktalaj(2)
Szervesanyag-tartalom (%) (3)	30,04	0,50
pH (10%-os vizes szuszpenzióban) (4)	6,85	5,33
Összes N (%) (5)	1,63	0,06
Összes C (%) (6)	10,61	0,49
Összes S (%) (7)	0,23	0,01

Table 2: The original parameters of compost and sandy soil
Compost(1), Sandy soil(2), Organic matter content(3), pH (10%-water suspension)(4), Total N (%) (5), Total C (%) (6), Total S (%) (7)

A 2. táblázatból jól látszik a két anyag tulajdonságai közötti jelentős eltérés, vagyis hogy a komposzt a homoktalajhoz képest jóval nagyobb (kb. 60-szoros) szervesanyag-tartalommal rendelkezik, szembeötlő a komposzt sokkal nagyobb N-, C- és S-tartalma is. (A komposzt szervesanyag tartalmára vonatkozó adatokat az egyetem partnercége, míg a homoktalaj szervesanyag tartalmára vonatkozó adatokat Varró (2008) szolgáltatta.) Végül feltűnő a két közeg pH-értékében mutatkozó különbség: a komposzt közel semleges kémhatású, míg a homok meglehetősen savas karakterű.

Az adatok érthetővé teszik, hogy az optimális 25%-75% komposzt-homok arányt megközelítve a tápközegen termelt jelzőnövény zöldtömege közel hatszorosa lett a kontroll homoktalajéhoz (5. kezelés) képest. Az eredmények az 1. ábrán jól megfigyelhetők.

A növényi zöldtömeg és szárazanyag tartalom közötti különbség (1. ábra) természetesen a szárítás során távozó nedvességtartalommal magyarázható. Ezért mindkét értéksorra igaz, varianciaanalízis segítségével is bizonyítható, hogy a tápközegen termelt növényi produkció szoros összefüggést mutat a komposzt dózissal. A fenti adatok bekövetkezési valószínűségének jelen esetben 99,9% esélye volt, vagyis a növényi produktumot a komposzt-homok arány $P=0,1\%$ -os hibavalószínűségi szignifikancia szinten befolyásolta. A komposzt dózis 25%-on túli növelését kísérő növényi produktum csökkenést valamilyen gátló hatás okozhatta.

A varianciaanalízis ugyancsak szignifikanciát mutat (2. ábra) a tápközeg széntartalma és a kiadagolt komposzt mennyiségek között ($P=0,1\%$), vagyis a talaj széntartalmát a keverési arány 0,1%-os szinten befolyásolta. Már a 25%-os komposzt dózis (4. kezelés) esetében is jelentős eltérés mutatkozik a kontrollhoz képest (5. kezelés). Egyértelműen megállapítható tehát, hogy a tápközeg összes széntartalma arányosan csökken a különböző komposzt dózissal csökkenésével.

A tápközeg eltérő széntartalma nem jelenti azt, hogy a növényben a komposzt dózissal arányos C-mennyiség mutatkozna, hiszen a növény szénigénye nem a talajból, hanem a levegő CO_2 -tartalmából kerül kielégítésre (2. ábra). Szignifikancia van ugyan a növény által felvehető és a komposzt C-mennyisége között, de a keverési arány a növény összes széntartalmát 5%-os szinten befolyásolta. Mivel kísérletünk során a levegő CO_2 tartalma természetesen változatlan volt, ezért a komposzt arány csökkenésével növekvő növényi C % csakis a korlátozott termésképzéssel magyarázható. Ha ugyanis korlátozva van a növény termésképzése, akkor a növényi szárazanyag összes széntartalma is alacsonyabb lesz. Vagyis a termés mennyiség növekedésével arányosan csökken a fajlagos tápanyag. (Nő a koncentrátság foka.) A C % esetében a komposzt keverési arányának növelése tehát akadályozta a növény CO_2 felvételét, ezért a szén esetében is a 25%-os komposzt kezelés az, amely a legkedvezőbb a növény számára. (A kísérlet ismétlése esetén semmiképp nem javasolt az 50% vagy annál nagyobb komposzt mennyiség kiadagolása.)

1. ábra: A növényi zöldtömeg és szárazanyag produkció (g edény⁻¹)

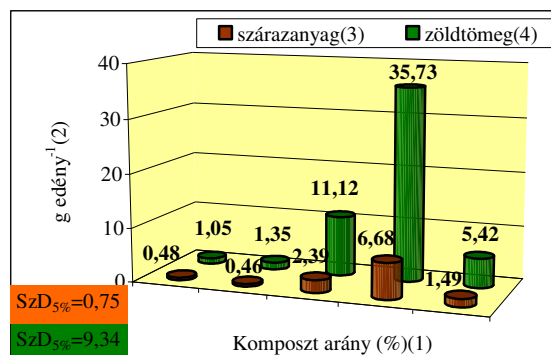


Figure 1: The fresh weight and the dry matter content production of plant (g plot⁻¹)

Compost ratio (%) (1), g plot⁻¹ (2), dry matter (3), fresh weight (4)

2. ábra: A tápközeg és a növény széntartalma (%)

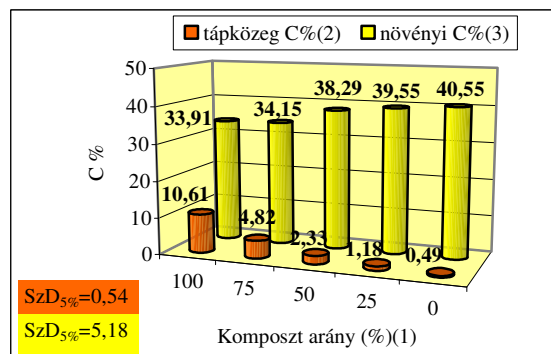


Figure 2: The C-content (%) of soil and plant
Compost ratio (%) (1), soil (2), plant (3)

A tápközeg nitrogén- és kén tartalma esetén is (3. és 4. ábra) megállapítható az a tény, hogy a nitrogén illetve kén mennyisége arányosan csökken a különböző komposzt dózisok csökkenésével (P=0,1%). A legnagyobb elemtartalmat a 100% komposzt (1. kezelés) tapasztaltuk.

Tendenciaszerűen megfigyelhető a növény nitrogén- (3. ábra) és kén tartalmát (4. ábra) illetően, hogy a komposzt részarányának csökkenésével következetes elemtartalom növekedés mutatkozik egészen a 3. kezelésig (50-50%). Ennek magyarázata valószínűleg a csak későbbiekben mért illetve bemutatott nagyon magas só tartalom lehet, mely gátló hatást fejtett ki a növény számára felvehető elemformákra. A 3. kezelés után észlelt „visszaesés” azzal magyarázható, hogy nem áll rendelkezésre több felvehető forma. A nitrogén esetében a hatás P=0,1%-os szinten szignifikáns, míg a kén esetében a kapcsolat nem szignifikáns.

3. ábra: A tápközeg és a növény nitrogéntartalma (%)

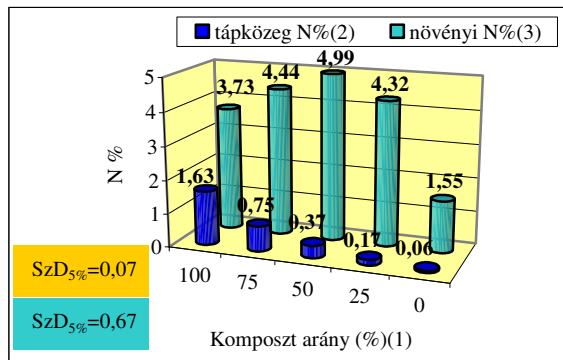


Figure 3: The nitrogen content of soil and plant (%) Compost ratio (%) (1), soil (2), plant (3)

4. ábra: A tápközeg és a növény kén tartalma (%)

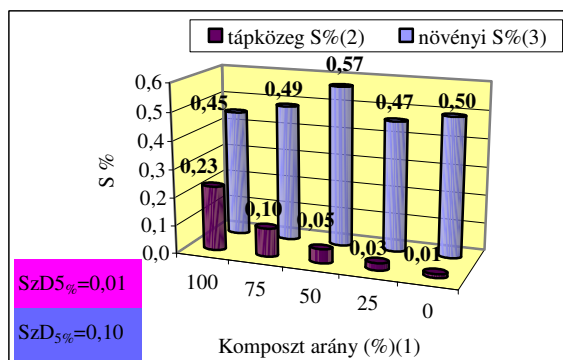


Figure 4: The sulphur content of soil and plant (%) Compost ratio (%) (1), soil (2), plant (3)

A pH-mérés eredményeiről (5. ábra) elmondható, hogy a tápközeg aktuális (H₂O-es) és potenciális (CaCl₂-os) savanyúsága egyértelműen növekszik a komposzt részarányának csökkenésével. Ez a kolloidok mennyiségével, vagyis az adszorpciós

helyek számának csökkenésével magyarázható. A CaCl₂-os pH azért mutat alacsonyabb értékeket, mert a kolloidok megkötő helyein lévő H⁺-ionokat kiszorítják a Ca²⁺-ionok. A két görbe közti távolság csökkenés szintén a komposzt hatalmas szervesanyag-tartalmával van összefüggésben.

A vezetőképesség alapján mért só tartalmat a 6. ábra szemlélteti. Látható, hogy 100 g 100%-os komposzt 1,6 g sót rejt, mely ugyan nem haladta meg a komposzt készítésekor a rá vonatkozó határértéket, mennyisége mégis jelentősnek mondható. Ezzel indokolható a növény számára a tápközeg általi gátló hatás, mely az elemtartalom felvételekor a növényben megmutatkozott. Szignifikáns különbség a kontroll (100% homok) és a 25%-os komposzt között még nem, de az 50%-os komposzt esetében már megfigyelhető.

5. ábra: A pH-mérés eredménye

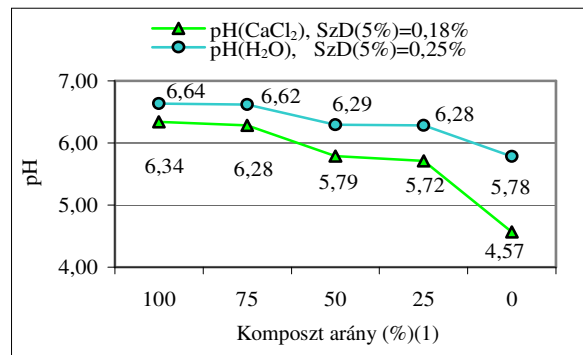


Figure 5: The changing of soil pH Compost ratio (%) (1)

6. ábra: A tápközeg só tartalma (%)

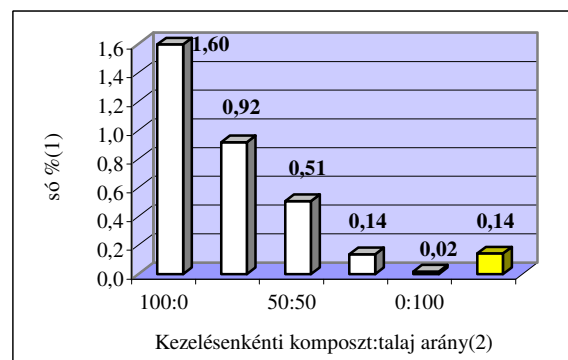


Figure 6: The salt content of compost, sandy soil and compost-soil blend (%)

Salt (1), Proportion of compost:soil in each treatment (2)

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Összefoglalóan elmondható, hogy a komposzt nagyon jelentős tápanyagforrás, rendkívül megnövelte homoktalajunk tápelem-tartalmát. (A 100% komposzt kezelés csak provokatív cézzal lett beállítva, hiszen a gyakorlatban kivitelezhetetlen

és egyben értelmetlen is lenne.) A komposzt részarányának növekedésével nem volt arányos a képződött növényi produkció. Ennek oka valószínűleg a komposzt jelentős sótartalma, mely utal a szezonális (jelen esetben téli) közterületről történő alapanyag-gyűjtésre. Számunkra hasznos

eredmény, hogy törekednünk kell a növény igényeinek maradéktalanul megfelelő, természetes anyagokkal és optimális adagokkal történő, specifikus tápanyag ellátásra; ennek kísérletünk esetében a 25-75%-os komposzt-homok arány (azaz 4. kezelés) felelt 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: Fülek Gy. (szerk.): Tápanyag-gazdálkodás, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 321-322.
- Dienes É. (2002): Különböző összetételű komposztok fizikai, kémiai, mikrobiológiai jellemzése. Agrártudományi Közlemények, Debrecen. II. 15-18.
- Fehér B-né (2001): A komposzt tápanyagtartalma és haszna. In: MezőHír Mezőgazdasági Szaklap: V. évf. 9. sz., Mezőhír Média Kft., Kecskemét
- Filep Gy. (1995): Talajvizsgálat. Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar Talajtani és Mikrobiológiai Tanszék, Debrecen. 81.
- Kalocsai R.-Schmidt R.-Szakál P. (2004): Lehetőségek a trágyázás hatékonyságának növelésére környezetbarát módon a főbb szántóföldi kultúráknál. Agro Napló 8. 6. 23-29.
- Kocsis I. (2005): Komposztálás. Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest. 41-44, 138.
- Loch J. (1999): In: Fülek Gy. (szerk.): Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 228-231, 236, 242.
- Loch J. (2000): Agrokémia. Debreceni Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar és Kutatóintézet, Debrecen. 11-12, 27, 83, 221, 223-225.
- 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. In: Magnesium Research 5. Abstr. 238.
- Loch J.-Nosticzius Á. (2004): Agrokémia és növényvédelmi kémia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 15, 19-20, 29, 45, 189-191.
- Nagy P. T. (2000): Égetéssel elven működő elemvizsgáló alkalmazhatósága talaj- és növényvizsgálatokhoz. Agrokémia és Talajtani. 49: 521-534.
- Pocsai Zs. (2003) In: Barótfi I. (szerk.): Környezet-egészségtan. Szent István Egyetem, Gödöllő, 4.
- Radó D. (2001): A növényzet szerepe a környezetvédelemben. Passer-Print, Budapest. 82., 83-85.
- Robert, S. (2003): Kompost, Erde, Düngung. BLV Verlagsgesellschaft GmbH, München. 44-52, 56-57.
- Szabó A. (2009): A komposzt-talaj bekeverési arányának hatása a talaj-növény rendszer szén-körforgalmára és egyéb paramétereire, (tenyészedény-kísérletekben) Diplomadolgozat, Debrecen, 1-59.
- Varró A. (2008): A szennyvíziszap-komposzt hatása a talaj-növény rendszer szén forgalmára és egyéb paramétereire, (tenyészedény-kísérletekben) TDK Dolgozat, 15. p. Debrecen. Benyújtva: helyi TDK Konferencia 2008.
- Brundtland jelentés (1987): Közös Jövők (A Környezet és Fejlesztés Világbizottság jelentése). Szerk: Petrányi M. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest