

DIÓLEVÉL (*Juglans regia* L.) KOMPOSZT HATÁSA RÓMAI SALÁTA NÖVEKEDÉSÉRE

TIRCZKA IMRE¹, MOLNÁR ESZTER², PROKAJ ENIKŐ³

¹ Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet

² Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

³ Szent István Egyetem, Kertészeti Technológiai Intézet

Kulcsszavak: *Juglans regia*, diólevél, saláta, lombkomposzt, komposztálás

A lombégetés hozzájárul a levegő szennyezéséhez és szerves anyagoktól is megfosztjuk talajainkat. A diófa levelét (*Juglans regia* L.) általában nem komposztálják, allelopatikus hatású naftokinon (juglon) tartalma miatt, ami negatív hatással lehet más növények fejlődésére. Munkánkban a SZIE Babatvölgyi Biokertészeti Tanüzemében római saláta (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) tesztnövényen, ökológiai gazdálkodási körülmények között teszteltük a különböző korú diólevél komposztok hatását két éven keresztül, véletlen blokk elrendezésű négyismétléses kísérletekben. Vizsgáltuk, hogy kimutatható-e a diólevél komposzt kedvezőtlen hatása, mint palántanevelő közeg, vagy mint fészektrágya a szabadföldi termesztés során a saláta csírázására és fejlődésére. Az eredmények alapján, a 9-10 hónapig komposztált diólevél nem hatott negatívan a római saláta csírázására és kelésére. A palánták azonban a diólevél nélküli gazdasági komposztban általában fejlettebbek voltak és minden vizsgált komposztban egészségesekek is. A diókomposzt palántaföldben kevesebb gyom fordult elő, mint a gazdasági komposztban. Szabadföldi termesztéskor fészektrágyázással sem volt kedvezőtlen hatása a különböző korú diólevél komposztoknak a saláta fejlődésére és a termés nagyságára. Az eredmények alapján javasolható a diólevélkomposzt trágyázásra való felhasználása az égetés helyett. A diókomposztot azonban célszerű más komposztokkal is keverni a felhasználás előtt.

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A talajtermékenység fenntartása feladat mind a konvencionális termesztési rendszerekben, mind az ökológiai gazdálkodásban. Ökogazdálkodási körülmények között elsődleges cél, a gazdaságban keletkező szerves eredetű melléktermékek megfelelő kezelés után történő visszaforgatása a gazdaság szerves anyag körforgásába. Különösen fontos a szerepük az egyszerűen előállítható komposztoknak.

Az ősszel jelentősebb mennyiségű lomb keletkezik, ami megfelelően komposztálható. A különböző lombok lebomlási ideje eltéréseket mutat. Könnyen bomló levele van általában a gyümölcsfáknak, hársnak, szilnek, nyírnek és juharnak. Ezzel szemben a bükknek, tölgynek és diónak a korhadási ideje hosszú, legkevesebb egy év (BIERMAIER—WRBKA FUCHSIG, 2012). A lombok közül a gyakorlatban a diófa (*Juglans regia* L.) levelének komposztálhatósága és komposztjának a felhasználhatósága körül alakult ki a legtöbb vita.

A diófa minden része hasznosítható. A diólevél teáját, forrázatát a gyógyászatban is használják. Fitokemikáliákat is tartalmaz, mely csökkenti a degeneratív betegségek kockázatát, másrészt kimutatták rákellenes tulajdonságát is (RÁPÓTI és ROMVÁRY, 1990; PEREIRA et al., 2007).

A diófafélék (*Juglandaceae*) család számos fájának leveléből ugyanakkor kimutatható, hogy allelopatikus hatású naftokinont tartalmaznak, ami lombhullást követően más növényfajok

csírázását és fejlődését gátolhatja. Emiatt általában a diólombot elégetik komposztálás helyett, ami hozzájárul a levegőszennyezéshez, ezzel együtt fontos szerves anyagokat veszünk így el.

A dió más növényekre gyakorolt káros hatásáról először Plinius Secundus (i.sz. I. század) írt, majd 1881-ben Stickey és Hoy megfigyelte, hogy a fekete dió (*Juglans nigra* L.) alatt a növényzet sokkal ritkább, mint a többi árnyas fa alatt (RICE, 1984).

A közönséges dió (*Juglans regia* L.) fő fenolos vegyületeinek a naftokinonok és a flavonoidok tekinthetők. A naftokinonok közül a juglon (5-hidroxi-1,4naftokinon) igen nagy érdeklődést kelt, mivel jelentős kémiai reakcióképessége van (PEREIRA et al., 2007). A juglon színtelen, nem toxikus formája a hidrojuglon, ami nagy mennyiségben található a levelekben, a héjban és a gyökerekben. A levegő, vagy más oxidáló anyag hatására a hidrojuglon mérgező juglonná alakul. A juglon eső hatására kimosódik a levelekből, majd a talajba kerül, gátolja a növények növekedését a fotoszintézis és a légzés csökkentésével, ezen kívül növeli az oxidatív stresszt is. A juglon allelopatikus hatása nagyrészt mérgező a többi növényre nézve, de van kivétel. Vizsgálatokban azt találták, hogy a paradicsom, uborka, kerti zsázsa és a lucerna palánták fejlődését erősen gátolta, viszont a sárgadinnye növekedését nem befolyásolta. A fiziológiai hatása a juglonnak egyelőre nem tisztázott, mivel kevés kísérletet végeztek a csírázással és a palánták növekedésével kapcsolatban (TERZI et al., 2003). A juglon a friss diólevelekben fordul elő, a száraz levelekben a polimerizáció miatt csak csekély mennyiségben van jelen (AMARAL et al., 2004).

KOVÁCS (2000) megállapította, hogy komposztálás hatására a diófa lombjában lévő növekedést gátló anyagok átalakulnak és lebomlanak. A komposztált diófalevél a tavaszi árpa teszt növényénél nem eredményezett növekedési és fejlődési problémákat, sőt a kontroll talaj eredményein is túltett.

Gyümölcsfa- és diólevél komposztok hatását vizsgálva fehér mustár (*Sinapis alba* L.) teszt növény csírázási százalékára és zöldtömegére vonatkozóan megállapítást nyert, hogy a diólevél kilenc-tíz hónapos komposztálása után a kedvezőtlen hatását elvesztette és a kontroll tápanyaghiányos kezeléshez képest kedvezőbb eredményeket adott (RUSZKAI, 2011; TIRCZKA és HAYES, 2012; TIRCZKA és PROKAJ, 2013)

A diólevél komposzttal kapcsolatban még mindig számos kérdés felmerül, így vizsgáltuk, hogy különböző korú diólevél komposztoknak van-e kimutatható kedvezőtlen hatása a római saláta (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) teszt növény kelésére, a palánták fejlődésére, valamint a termés mennyiségére.

A saláta kiváló teszt növény, mivel érzékeny a talaj só tartalmára, a gyomirtó- és a talajfertőtlenítő szerekre és a növényi toxikus anyagokra. Ilyen területeken kezdetben rosszul csírázik, majd a növekedés is lelassul, végül a levelei is rendellenesen fejlődnek (TERBE, 2008; RADECZKY és TAKÁCSNÉ HÁJOS, 2012). A fejes saláta az egyike az Amerikai Környezetvédelmi Iroda által ajánlott tíz növényfajnak, melyek a toxikus anyagokra érzékenyen reagálnak, és más szakirodalmakban is ajánlják általános toxicitás-vizsgálatokra (OMBÓDI et al., 2010; CHARLES et al., 2011).

Kísérletünkben római salátát használtuk teszt növényként, mivel ez jobban termeszthető a biokertészetünk ökológiai adottságai között, mint a fejes saláta. Ugyanakkor kevésbé hajlamos a felmagzásra és jóval stressz- és sótűrőbb, mint az alapfaj, ami népszerű teszt növény (PASTERNAK et al., 1986).

A saláta nem tartozik a szerves anyag igényes növények közé, így szerves trágyát csak ritkán használnak a salátánál ültetést megelőzően (TERBE, 2008). A komposztok alkalmazása azonban nem kizárt és előnyös is lehet bizonyos körülmények között a termesztéskor (BIRÓ et al. 2007).

CLARK és CAVIGELLI (2005) különböző komposztokról megállapították, hogy kiváló palántanevelő közegek, habár ALEXANDER (2009) szerint paradicsom és saláta termesztésekor nem annyira a palántanevelésben, mint inkább a termő időszakban fejti ki jelentős pozitív hatását a talajba kevert komposzt. Hasonló eredményre jutottak OKUR és társai (2008) is. Amellett, hogy kiválóan ellátja tápanyaggal a növényeket, a saláta levelek nitrát-felhalmozódása jóval alacsonyabb lesz komposzttrágyázás mellett, mint a könnyen felszívódó műtrágyákkal (STOPES et.al., 1989). Hasonló következtetésre jutottak gombakomposzt alkalmazásakor is (GEÖSEL et al., 2009).

TAVARINI és társai (2011) különböző arányú zöld komposztkeverékeket alkalmazva leírták azok pozitív hatását a talaj termékenységére és a saláta növekedésére és beltartalmi összetevőire. Különböző összetételű komposztokat vizsgálva REDDY és CROHN (2012) megállapította, hogy habár a talaj sótartalmát jelentősen megnövelhetik egyes kereskedelmi forgalomban kapható komposztok, a saláta növekedésére gyakorolt pozitív hatásuk megkérdőjelezhetetlen. Hasonló eredményre jutottak KWACK és társai (2012) is letermett gombakomposztok értékelésekor.

GRIGATTI és társai (2012) a tiszta és tőzeggel kevert komposzt hatását vizsgálták a termesztőközeg nitrogén szolgáltató képességére és szoros összefüggést találtak a komposzt keverési aránya, pH-ja, összetétele és a saláta számára felvehető tápanyagtartalma között. MONTEMURRO (2010) felhívja a figyelmet a komposzt szerves anyag tartalmára, és az ebből eredő hatékonyabb N szolgáltató képességére, 140 kg/ha N mennyiségnek megfelelő komposzt talajba keverésével 11-18 %-os termésmenyeget ért el salátánál. MELO SILVA és társai (2010) 30, 60, 90 és 120 t/ha komposztot keverték a talajba és azt tapasztalták, hogy a saláta termesztésében mindegyik dózis alkalmas a N pótlására legalább egy termőciklusra. OLFATI (2009) és társai 100 t/ha komposzt talajba juttatása esetén nagyobb levélszámot, súlyt, összességében nagyobb termésmennyiséget tapasztaltak fejes salátánál.

A hazai dió termőterület a 2000-es évek óta fokozatos emelkedést mutat, 2011-ben már közel 5400 hektár volt (RADÓCZNÉ, 2012). Az elmúlt években az ökológiai gazdaságokban is emelkedett a dióültetvények területe 294 hektárról (2008) 1326 hektárra (2012) (ROSZÍK és tsai., 2013; KOVÁCS, 2012). Munkánk eredménye hozzájárulhat a diólomb és komposztjának kedvezőbb megítéléséhez, nem csak az ökológiai gazdaságokban.

Anyag és módszer

A diólevélből készült komposztok hatásának vizsgálatára 2012-ben és 2013-ban palántanevelés és szabadföldi kísérleteket állítottunk be a Szent István Egyetem Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet felügyelete és a GAK Kft. működtetése alatt álló Babatvölgyi Biokertészeti Tanüzemben. A kert talaja Ramann-féle barna erdőtalaj, pH értéke 6,3 és 7,3 közötti, fizikai félesége homok.

A felhasznált lombkomposztok különböző korúak voltak, eltérő évekből származtak, de előállításuk körülményei hasonlóak voltak. A komposztálás 1 m³-es hálós komposztálóban történt aprítás, takarás, adalékanyagok és nedvesség hozzáadása nélkül. A nedvesítést a

természetes csapadék biztosította. A komposztálás adott év decemberében kezdődött és következő év szeptemberéig tartott, miközben tavasztól havonta a komposzt forgatására került sor. Mindegyik lombkomposzt 9-10 hónapos komposztálódási folyamaton ment keresztül (1. táblázat).

A lombkomposzt összehasonlításra kerül a biokertészet saját előállítású komposztjával is. A gazdasági komposzt három éven keresztül komposztált ló (40 %), baromfi (20 %) és szarvasmarha (20 %) trágyából, illetve növényi maradványokból (20 %) állt, melyhez adalékanyag és víz hozzáadása nem történt.

A vizsgálatokat három kísérletrészből állítottuk össze (2. táblázat).

2012-ben a Nébih Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság Szolnoki Talajvédelmi Laboratóriuma megvizsgálta a gazdasági-, a 2009 és 2010-es dió-, valamint a 2009-es vegyes gyümölcs lombkomposztok beltartalmi értékeit. A komposztok szerves anyag tartalma 10-14 tömeg % között alakult, a két legmagasabb érték a gazdasági komposztnál és a 2010-es diónál volt. Az összes nitrogén tartalom a két utóbbi komposztnál volt magasabb értékű (>5g/kg szá.). A foszfor, a kálium, a kalcium és a magnézium mennyisége a gazdasági komposztnál volt a legmagasabb (1. ábra). A lombkomposztok csak a Cu mikroelem tartalomban előzték meg a gazdasági komposztot, a többi mikroelem mennyisége között nem volt számottevő különbség az eltérő komposztokban. Makro- és mezoelemekben a gazdasági komposzt, a vegyes összetétele miatt, gazdagabb a lombkomposztnál.

I. kísérlet: palántafejlettség vizsgálat

A kísérletben a különböző korú diólevél komposztban, mint palántaföldben nevelt saláta palánták fejlődését vizsgáltuk, az eredményeket a gazdasági komposzttal hasonlítottuk össze.

A vizsgálatot 2012-ben egy, majd 2013-ban két alkalommal ismételtük meg. A palánták neveléséhez a magokat egyrészt közvetlenül 66-os palántanevelő tálcába vetettük, vagy szaporítótálcába, majd a kellő fejlettség elérése után tűzdeltük a növényeket 66-os tálcába. A palántanevelő tálcákat négy ismétlésben véletlen blokk, illetve teljesen véletlen elrendezésben helyeztük el fóliasátor melegágyán. Palántaföldként a különböző komposztokat önmagukban használtunk. Vizsgáltuk a kelési százalékot, a gyomosodást, valamint a palántanevelés végén a palánták fejlettségét, melyhez a palánták gyökerét kimostuk a palántaföldből, leszárítottuk, majd a gyökérnyaki résznél elvágva a palántát, a gyökérzet és a lomb tömegét mértük.

II. kísérlet: diókomposztban nevelt palánták szabadföldi fejlődése

A vizsgálatban különböző diókomposztokban felnevelt palánták terméseredményét értékeltük szabadföldi körülmények között, fészektrágyázás nélkül.

A vizsgálatot 2012-ben ősszel és tavasszal is elvégeztük. A magokat tavasszal közvetlenül 66-os palántanevelő tálcába vetettük, míg ősszel szaporítótálcába, majd ezt követően tűzdeltük. A szabadföldi kísérletek négyismétléses, véletlen blokk elrendezésűek voltak. A parcellák 150 cm szélesek és a palántázott növények számától függően eltérő hosszúságúak (110-180 cm) voltak. A sortávolság 40, a tőtávolság 30 cm volt. A parcellákat saláta szegélysor övezte. Betakarításánál figyelembe vettük a piaci szállítások időpontját. A római saláták szedése tavasszal és ősszel is egyszerre zajlott. Tavasszal a parcellánkénti saláták, ősszel pedig külön-külön a fejek tömegét mértük.

III. kísérlet: fészektrágyázás

A kísérletben a fészektrágyázás során kijuttatott diólevél komposztok hatását vizsgáltuk szabadföldön a saláta terméseredményére.

A kísérletet háromszor ismételtük meg, 2012 tavaszán és őszén, majd 2013 tavaszán. A 2012-es tavaszi vizsgálatnál palántaneveléskor a magokat közvetlenül 66-os palántanevelő tálcába, viszont 2012 őszén és 2013 tavaszán szaporítótálcába vetettük. Palántaföldnek egységesen gazdasági komposztot használtunk. A palántákat a II. kísérlet szerint helyeztük el a szabadföldi kísérletben azzal az eltéréssel, hogy itt fészektrágyázás során juttattuk ki a különböző, közel azonos nedvességtartalmú komposztokat (250 ml/fészek). A 2012-es tavaszi kísérletben a salátákat két menetben szedtük – a piaci értékesítések ütemezésének megfelelően – és a parcellánkénti saláták tömegét mértük. A 2012-es őszi, illetve a 2013-as tavaszi kísérletnél egy időben történt a betakarítás, a saláta fejek tömegét egyenként mértük.

A római saláta növényvédő szeres kezelést egyik szabadföldi kísérletnél sem kapott, a gyomirtás mechanikailag, kézi kapálással történt. A talaj nedvességétől függően mikroszórófejes öntözőberendezéssel öntöztünk. A mérési eredmények kiértékelését minden kísérletnél varianciaanalízissel végeztük (SVÁB, 1981).

Eredmények és megvitatásuk

I. kísérlet eredménye: Palántafejlettség vizsgálat

2012 tavaszán, a 66-os palántanevelő tálcába történő magvetés (05.02.) után egy héttel (05.09.) a 2009-es diókomposztba vetett magoknak már a 85 %-a kikelt, ami szignifikánsan magasabb volt a 2010-es dió- és a gazdasági komposzt alig több mint 60 %-os eredményéhez viszonyítva (2. ábra). Két nap múlva (05.11.) az utóbbi két komposztnál még 20 %-os utókelés volt megfigyelhető, így mindegyik kezelésnek a kelési százaléka 82-90 % közöttire emelkedett, ezzel a kezelések közötti szignifikáns különbség is megszűnt. Ezt követően még 3-9 % közötti kelések történtek, így a palántanevelési idő végére (05.31.) a kelési eredmény minden kezelésnél 90 % feletti volt.

2013 tavaszán a palántanevelő tálcába történő magvetések (04.17.) mindhárom komposztfajtánál gyengébben keltek az előző évhez viszonyítva. A legnagyobb, de így is csak 70 %-os kelés a 2010-es diólevélnél volt, és a legalacsonyabb (55 %) a 2011-es diókomposztnál. Szignifikáns eltérés csak a 2010-es és a 2011-es diólevél komposztok között alakult ki, a gazdasági komposzt eredménye (61 %) a másik két kezeléstől nem különbözött.

A palántanevelés során mindkét évben két alkalommal (az aktuális gyomláláskor) felvételeztük a palántaföldből kikelő gyomok számát. Mindkét évben hasonló tendenciájú eredményeket kaptunk. Kimagaslóan a legtöbb gyom a gazdasági komposztos kezelésben volt, 2012-ben 20-szor, míg 2013-ban 90-szer több mint a 2010-es diókomposztban, és 2-3-szor több a 2009-es és 2011-es diókomposztokhoz viszonyítva (3. ábra). Az egyes kezelések évenkénti eredményei közötti különbségnek az oka, hogy 2012-ben minden kezelés egy teljes 66-os palántanevelő tálca volt, míg 2013-ban csak fél tálca.

A palánták fejlettségét a gyökér, levél és a teljes zöld növény tömegével jellemeztük. A 2012-es közvetlenül palántanevelő tálcába történő vetésnél és a 2013-as tűzdeléses palántanevelésnél előre és véletlenszerűen kerültek meghatározásra a palántanevelő tálca azon helyei, ahonnan a megméréndő palánták kivételre kerültek. Tűzdelésnél figyeltünk arra, hogy minden kezelésnél közel azonos fejlettségű növények kerüljenek a palántanevelő tálcába, ezzel is elősegítve, hogy a komposztok közötti különbségek jobban kirajzolódjanak, és az eltérések ne a különböző fejlettségű növényekből eredjenek. A 2013-as palántanevelő tálcába

vetésnél a legelőször kikelt magok közül kerültek véletlenszerűen kijelölésre a mérendő növények, ezzel biztosítva, hogy közel azonos fejlettségűek legyenek kezdetben a növények a kezeléseken.

A három alkalommal megismételt kísérletek között ugyan a palánták tömegében eltérések voltak – ami a fóliasátorban történő palántanevelés eltérő mikroklíma viszonyaira vezethető vissza – de a mérések hasonló tendenciájú eredményeket mutattak, így általánosításra adnak lehetőséget. Az egyes mérések eredményei ezért külön nem kerülnek részletezésre, csak az általánosítható és a 2013-as palántanevelő tálcába vetett növények eredményei.

Szignifikánsan a legnagyobb palánta gyökér, levél és teljes növény tömegek a gazdasági komposztban alakultak ki, mind a tűzdeléses, mind a palántanevelő tálcába történő vetéses vizsgálatoknál (4. ábra). A különböző korú diólevél komposztok hatása között nem volt igazolható különbség, a kialakult eltérések ellenére. A palántanevelő tálcába vetésnél a gazdasági komposztban a gyökér tömege 1,3-2,1-szer, a levélé és a teljes növényé 1,7-2,4-szer volt nagyobb a diókomposztokkal összehasonlítva. A tűzdeléses növényállomány kiegyenlítettebb eltéréseket mutatott, a különbség ott 1,6-szoros volt a gazdasági komposzt javára. A mérési eredményekből megállapítható, hogy ugyan a gazdasági komposztban erősebb palánták fejlődtek, de a diókomposzt sem gátolta a plánták fejlődését, egészséges növényeket kaptunk.

A palántafejlettség vizsgálat eredményei világosan tükrözték, hogyha a diólevél komposztot 100 %-osan is használtuk palántaföldként, akkor sem gyakorolt negatív hatást a római saláta tesztnövény csírázására és kelésére. Palántaneveléskor pozitívumként említendő, hogy a diólevél komposztból lényegesen kevesebb gyom kelt ki, így kevesebbet kellett gyomlálni, mint a gazdasági komposztnál. Ez arra vezethető vissza, hogy a gazdasági komposzt állati trágya összetevői nagyobb gyommagtartalmat hordozhatnak magukban, míg a lombkomposztnál csak a levelek gyűjtése során a levelekre tapadó földben lévő magok kerülhettek a komposztba, kisebb számmal. A gazdasági komposztban egyértelműen erősebb és nagyobb tömegű palánták fejlődtek, ami a gazdasági komposzt kedvezőbb tulajdonságaira vezethető vissza. A lombkomposztoknak általában szerényebb a makro- és mezo-elem tartalma.

II. kísérlet eredménye: diókomposztban nevelt palánták szabadföldi fejlődése

Különböző komposztokban nevelt palánták szabadföldi körülmények közé kerültek kiültetésre annak vizsgálata érdekében, hogy az így nevelt palánták szabadföldön, trágyázás nélkül milyen terméseredményeket érnek el.

A kísérlet 2012 tavaszi eredményei alapján a különböző komposztokban nevelt palánták terméseredménye között nem volt szignifikáns eltérés. A legnagyobb salátafej tömeg ugyan a gazdasági komposztban fejlődött salátáknál mutatkozott (átlagos tömeg 314 g/fej), de a különbségek a diólevél komposztokban nevelt palánták eredményeihez viszonyítva (290-292 g/fej) statisztikailag nem volt igazolható (5. ábra).

Az ősszel megismételt kísérletben a legnagyobb salátafej tömeget szintén a gazdasági komposztban fejlődött palánták hozták (54 g/fej), valamivel alacsonyabbat a 2010-es diólevél komposztban nevelkedettek (49 g/fej), de a különbség ez esetben sem volt igazolható. A leggyengébb fejtömeg (44 g/fej) a 2009-es diókomposzt kezelésnél volt mérhető, ami nem különbözött igazoltan a 2010-es diókomposztos kezeléstől, viszont szignifikánsan alacsonyabb volt a gazdasági komposztos kezeléssel összehasonlítva (6. ábra).

A tavasszal és az ősszel mért átlagos salátafej tömegek között nagy különbség alakult ki, ennek oka többek között, hogy az őszi palántázásra későn került sor, a tenyészidő november végéig elhúzódott, és a közben kialakult alacsonyabb hőmérséklet a fejlődést lelassította.

A különböző komposztokban felnevelt palánták palántanevelési időszakában kialakult fejlettségbeli különbségek a szabadföldi termesztés során mérséklődtek, a dió- és a gazdasági komposztban nevelkedett palánták eredményei között nem alakult ki lényeges különbség.

III. kísérlet eredménye: fészektrágyázás

A 2012 tavaszi szabadföldi fészektrágyázásnál a legnagyobb átlagos salátafej tömeg (418 g) a gazdasági komposztnál volt mérhető, ami szignifikánsan magasabb volt a trágyázatlan kontroll (351 g) és a 2009-es diókomposzt (362 g) kezelésekhöz viszonyítva. A diókomposzttal trágyázott saláták eredményei sem egymástól, sem a fészektrágya nélküli kontrolltól nem tértek el (7. ábra).

A 2012 őszi fészektrágyázási eredmények között nagyobb eltéréseket találtunk. A kezelések közül a gazdasági komposztnál alakultak ki igazoltan a legmagasabb terméseredmények (8. ábra). Ugyanakkor a diólevél komposztoknak egyáltalán nem volt kimutatható kedvezőtlen hatása, egyiknek sem volt a kontrollhoz viszonyított gyengébb eredménye, sőt a 2010-es diólomb a kontrollnál is kedvezőbb eredményt adott.

Az átlagos salátafej tömegek ebben az esetben is ősszel elmaradtak a tavaszi eredményekhez viszonyítva, ami elsősorban a késői palántázással, a tenyészidőben kialakult erősebb lehülésekkel és a november végi betakarítással magyarázható.

2013-ban a három különböző évből származó diólomb mellett vegyes gyümölcslomb komposzt hatását is vizsgáltuk. A kísérlet eredményei alapján ugyan mindegyik kezelés eredménye kissé magasabb volt a kontrollnál, de ezek az eltérések nem voltak szignifikánsak (9. ábra). A 2012-es eredményekkel szemben most a gazdasági komposzt előnyös hatása nem érvényesült, ugyanakkor a lombkomposztok továbbra sem eredményeztek a kontrollnál gyengébb eredményt.

A fészektrágyázási kísérletek alapján is megállapítható, hogy a gazdasági komposzt kedvezőbb hatást fejtett ki a saláta fejlődésére, mint a diókomposzt. Ugyanakkor a diólevél komposzt sem befolyásolta kedvezőtlenül a saláta növekedését, eredményei ugyanis nem voltak egyetlen esetben sem rosszabbak a kontroll kezelésnél. A gazdasági komposzt kedvezőbb beltartalma is hozzájárulhatott azonban ahhoz, hogy szabadföldön is általában nagyobb salátafejek keletkeztek a gazdasági komposzt használatával.

A két évben elvégzett és többször megismételt kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a különböző korú diólevél komposztoknak nem volt semmilyen kimutatható kedvezőtlen hatása a saláta fejlődésére. Javasolható ezért, a kertekben, gyümölcsösökben keletkező diólevél összegyűjtése utáni komposztálása, majd a komposztoknak trágyázásra történő felhasználása az égetés helyett. A diókomposztot ugyan a vizsgálatok alapján használhatnánk 100 %-osan is keverés nélkül, de célszerűbb azt a felhasználás előtt összekeverni egyéb, diólevél mentes gazdasági komposzttal, mivel a diókomposzt tápanyagtartalma a vegyes komposztokhoz viszonyítva általában szerényebb.

Köszönetnyilvánítás

A kutatási eredmények összegzését az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kutató Kari Kiválósági Támogatás – Research Centre of Excellence – 8526-5/2014/TUDPOL támogatta.

Irodalomjegyzék

- ALEXANDER, P.D. (2009): An assessment of the suitability of backyard produced compost as a potting soil. *Compost Science and Utilization*, 17. (2): 74-84.
- AMARAL, J.S., SEABRA, R.M., ANDRADE, P.B., VALENTAO, P., PEREIRA, J.A., FERRERES, F. (2004): Phenolic profile in the quality control of walnut (*Juglans regia* L.) leaves. *Food Chemistry*, 88: 373-377.
- BIERMAIER, M., WRBKA-FUCHSIG, I. (2012): *Komposztáljunk*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- BIRÓ, B., BIRÓ, Zs., RADICS, L., NÉMETH, T., MONORI, I. (2007): Fejes saláta elemfelvétele és minősége juhtrágya alapú komposztok hatására. *Kertgazdaság*, 39: 38-45.
- CHARLES, J., SANCEY, B., MORIN-CRINI, N., BADOT, P.M., DEGIORGI, F., TRUNFIO, G., CRINI, G. (2011): Evaluation of the phytotoxicity of polycontaminated industrial effluents using the lettuce plant (*Lactuca sativa*) as a bioindicator. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 74: 2057-2064.
- CLARK, S., CAVIGELLI, M. (2005): Suitability of composts as potting media for production of organic vegetable transplants. *Compost Science and Utilization* 13. (2): 150-156.
- GEÖSEL A., PAP Z., YOUSRI E. B., LESTÁL G., GYÖRFI J. (2009) Letermett gombakomposzt mint palántanevelő közeg vizsgálata. *Kertgazdaság*, 41: 3-9.
- GRIGATTI, M., GIORGIONI, M.E., PILOTTI, S., CIAVATTA, C. (2012): Stability, nitrogen mineralization capacity and agronomic value of compost-based growing media for lettuce cultivation. *Journal of Plant Nutrition*, 35: 704–725.
- KOVÁCS, D. (2000): Diófalevélből jó a komposzt. *Biokultúra*, 11. (6): 20-21.
- KOVÁCS, D. (2012): Éves Jelentés 2011, A Hungária Öko Garancia Kft. (HÖG) publikus jelentése a 2011. évi ellenőrzési és tanúsítási tevékenységéről. Budapest
- KWACK, Y., SONG, J.H., SHINOHARA, Y., MARUO, T., CHUN, C. (2012): Comparison of six spent mushroom composts as growing media for transplant production of lettuce. *Compost Science and Utilization*, 20. (2): 92-96.
- MELÓ SILVA, F.A., VILLAS BÔAS, R.L., SILVA, R.B. (2010): Response of lettuce to nitrogen fertilization with different organic composts in two successive cycles. *Acta Scientiarum Agronomy Maringá*, 32. (1): 131-137.
- MONTEMURRO, F. (2010): Are organic N fertilizing strategies able to improve lettuce yield. Use of Nitrogen and N Status? *Journal of Plant Nutrition*, 33: 1980-1997.
- OKUR, N., KAYIKÇIOĞLU, H.H., OKUR, B., DEL BACAK, S. (2008): Organic amendment based on tobacco waste compost and farmyard manure: Influence on soil biological properties and butter-head lettuce yield. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32: 91-92.
- OLFATI, J.A., PEYVAST, G.H., NOSRATIE-RAD, Z., SALIQEDAR, F., REZAEI, F. (2009): Application of municipal solid waste compost on lettuce yield. *International Journal of Vegetable Science*, 15. (2): 168-172.
- OMBÓDI A., PESTI R., MORIKAWA C. K., DIMÉNY J., SAIGUSA M. (2010) Salátafélék nitráttartalmának csökkentése retardált műtrágya felhasználásával. *Kertgazdaság*, 42:10-17.
- PASTERNAK, D., DE MALACH, Y., BOROVIĆ, I., SHRAM, M., AVIRAM, C. (1986): Irrigation with brackish water under desert conditions. IV. Salt tolerance studies with lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Agricultural Water Management*, 11: 303-311 Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam - Printed in The Netherlands
- PEREIRA, J.A., OLIVEIRA, I., SOUSA, A., VALENTAO, P., ANDRADE, P.B., FERREIRA, I.C. F.R., FERRERES, F., BENTO, A., SEABRA, R., ESTEVINHO, L. (2007):

Walnut (*Juglans regia* L.) leaves: Phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. *Food and Chemical Toxicology*, 45: 2287–2295.

RADECZKY ZS., TAKÁCSNÉ HÁJOS M. (2012) Különböző salátafajták értékmérő tulajdonságainak vizsgálata hidegfóliás hajtásban. *Kertgazdaság*, 44: 17-26.

RADÓCZNÉ K. T. (2012): A magyarországi diótermesztés helyzete. *Agrofórum*, 23. (4): 124–126.

RÁPÓTI, J., ROMVÁRY, V. (1990): Gyógyító növények. *Medicina*, Budapest

REDDY, N., CROHN, D.M. (2012): Compost induced soil salinity: A New prediction method and its effect on plant growth. *Compost Science and Utilization*, 20. (3): 133-140.

RICE, E. L. (1984): Allelopathy. Academic Press, Norman, Oklahoma

ROSZÍK P., BÁLINTNÉ VARGA K., BÁNFI B., CSÁSZÁR A., SZÉLES V., TÓKÉS T. (2013): Jelentés a Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. 2012. évi tevékenységéről. Budapest

RUSZKAI GY. (2011): Komposztáljunk diólevelet! *Biokultúra*, 22. (5): 10-11.

STOPES C., WOODWARD L., FORDE G. AND VOGTMANN H. (1989): Effects of Composted FYM and a Compound Fertiliser on Yield and Nitrate Accumulation in Three Summer Lettuce Cultivars Grown in an Organic System Agriculture, *Ecosystems and Environment*, 27: 555-559.

SVÁB J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

TAVARINI S., CARDELLI R., SAVIOZZI A., DEGL'INNOCENTI E. AND GUIDI L. (2011): Effects of Green Compost on Soil Biochemical Characteristics and Nutritive Quality of Leafy Vegetables *Compost Science & Utilization*, 19. (2) 114-122.

TERBE I. (2008): Nagyobb figyelmet érdemelnének a salátafélék (1.) *Agrofórum*, 19. (4): 79-82.

TERZI, I, KOCACALISKAN, I, BENLIOGLU, O., SOLAK, K. (2003): Effects of juglone on growth of cucumber seedlings with respect to physiological and anatomical parameters. *Acta Physiologiae Plantarum*, 25. (4): 353-356.

TIRCZKA I., HAYES, M. (2012): Különböző érettségű és dózisú diólevél és vegyes gyümölcs lomb komposzt hatása mustár (*Sinapis alba*) teszt növény csírázására. *Tájökológiai lapok*, 10. (2): 419-426.

TIRCZKA I., PROKAJ E. (2013): Diófa (*Juglans regia* L.) leveléből készült komposztok vizsgálata bioteszttel. *Kertgazdaság*, 45. (3): 70-79.

EFFECT OF WALNUT (*JUGLANS REGIA* L.) LEAF COMPOST ON GROWTH OF ROMAINE LETTUCE (*LACTUCA SATIVA* L. var. *LONGIFOLIA*)

TIRCZKA, I.¹, MOLNÁR, E.², PROKAJ, E.³

¹ Szent István University, Institute of Environmental and Landscape Management

² Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences

³ Szent István University, Institute of Horticultural Technology

KEYWORDS: *Juglans regia*, walnut leaf compost, fruit tree leaf compost, lettuce

SUMMARY

Burning of agricultural wastes might create the release of pollutants and green-house gases (GHG) to the air, and reduces the series of soil organic amendments. Composting of the leaves of walnut tree (*Juglans regia* L.) is generally not accepted, due to its allelopathic naphthoquinone (i.e. juglone) content, influencing negatively to several other plants. Romaine lettuce (*Lactuca sativa* var. *Longifolia*) was examined at SZIU Experimental Organic Garden in Gödöllő (Babátvölgy), as test plant for its growth in different walnut leaf composts (WLC), in randomized block arrangement (in four replications for two consecutive years). Our question was: how the WLC can support the development of lettuce plant as a growing media at seedling age and later as treatment of field experiment? The WLC, ripened for 9-10

months, did not have any negative effect on the lettuce germination and emergence. The amount of weeds were definitely less in WLC than in the average farmyard manure composts (FMC). In field experiment, we found the WLCs of different ages as band application had not hindered the development of lettuce. Such results support the potential application of WLC as fertilizer, instead of the most accepted burning of walnut leaves. WLC could be used as single fertilizer, however the mixture with other composts is recommended.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. Parameters of the examined leaf composts (1) Name of compost (2) Marking of compost (3) Start of composting (year, month) (4) End of composting (year, month) (5) Used in experiment (6) WLC-2009 (7) WLC-2010 (8) WLC-2011 (9) mixed fruit tree foliage compost-2009

TABLE 2. Summary data of experiments (GK = farmyard manure compost, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010, D2011 = WLC-2011, V2009 = mixed fruit tree foliage compost-2009, Ø = control) (1) I. Seedling development study (2) II. Open field study of seedling development in WLC media (3) III. Band application of fertilizer (4) Sowing indoors (5) Open field (6) Time of experiment (7) Name of cultivar (8) Time of sowing (9) Time of pricking out (10) Potting media (11) Survey of emergence (12) Weed survey (13) Root washing (14) Number of seedlings (pieces) (15) Transplanting time (16) Number of plants in each plots (pieces/plot) (17) Name of applied fertilizers (18) Harvest

FIGURE 1. Nutrient contents of compost samples (2012) (GK = farmyard manure compost, V2009 = mixed fruit tree foliage compost-2009, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010) (1) g/kg dry matter content (2) Macro and meso elements

FIGURE 2. Emergence (%) of lettuce seedlings in different composts (2012 spring) (GK = farmyard manure compost, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010; there is no significant difference between the treatments marked with the same letter; corrected sample standard deviation (*s*) values: 7,0 (GK); 5,4 (D2009); 5,0 (D2010)) (1) Compost

FIGURE 3. Number of weeds in the different growing media (GK = farmyard manure compost, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010, D2011 = WLC-2011; there is no significant difference between the treatments marked with the same letter within the same year. $SD_{0,1\%}(2012)=78,0$; $SD_{0,1\%}(2013)=54,1$) (1) Number of weed plants (piece) (2) Compost.

FIGURE 4. Weight (g) of seedlings sown to growing tray in 2013 (GK = farmyard manure compost, D2010 = WLC-2010, D2011 = WLC-2011; there is no significant difference between the treatments marked with the same letter, marks are valid for different plant parts. $SD_{5\% \text{ root}} = 0,21$; $SD_{0,1\% \text{ leaf}} = 2,60$; $SD_{0,1\% \text{ whole plant}} = 2,53$) (1) Weight (g) (2) Plant part (3) Root (4) Leaf (5) Whole plant

FIGURE 5. Average weight (g) of lettuce plants in open field experiment (seedlings were developed in different composts before transplanted) (2012 spring) (GK = farmyard manure compost, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010; there is no significant difference between the treatments marked with the same letter) (1) Weight (g) (2) Compost

FIGURE 6. Average weight (g) of lettuce plants in open field experiment (seedlings were developed in different composts before transplanted). (2012 autumn) (GK = farmyard manure compost, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010; there is no significant difference between the treatments marked with the same letter; $SD_{5\%} = 6,17$) (1) Weight (g) (2) Compost

FIGURE 7. Average weight (g) of lettuce plants, measured in the compost band application experiment, in the spring of 2012 (Ø = control, GK = farmyard manure compost, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010; there is no significant difference between the treatments marked with the same letter; $SD_{5\%} = 41,5$) (1) Weight (g) (2) Compost

FIGURE 8. Average weight (g) of lettuce plants, measured in the compost band application experiment, in the autumn of 2012 (Ø=control, GK = farmyard manure compost, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010; there is no significant difference between the treatments marked with the same letter; SD_{5%} = 10,24) (1) Weight (g) (2) Compost

FIGURE 9. Average weight (g) of lettuce plants, measured in the compost band application experiment, in the spring of 2013 (Ø = control, GK = farmyard manure compost, D2009 = WLC-2009, D2010 = WLC-2010, D2011 = WLC-2011, V2009= mixed fruit tree foliage compost; there is no significant difference between the treatments marked with the same letter) (1) Weight (g) (2) Compost

Szerzők:

Kapcsolattartó: **Tirczka Imre**, PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1., e-mail: tirczka.imre@kti.szie.hu, tel: 20/35-32-104.

Molnár Eszter, Környezetgazdálkodási agrármérnök, egyetemi hallgató, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.,

Prokaj Enikő, PhD, egyetemi adjunktus, Szent István Egyetem, Kertészeti Technológiai Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.,

Ábrák és táblázatok

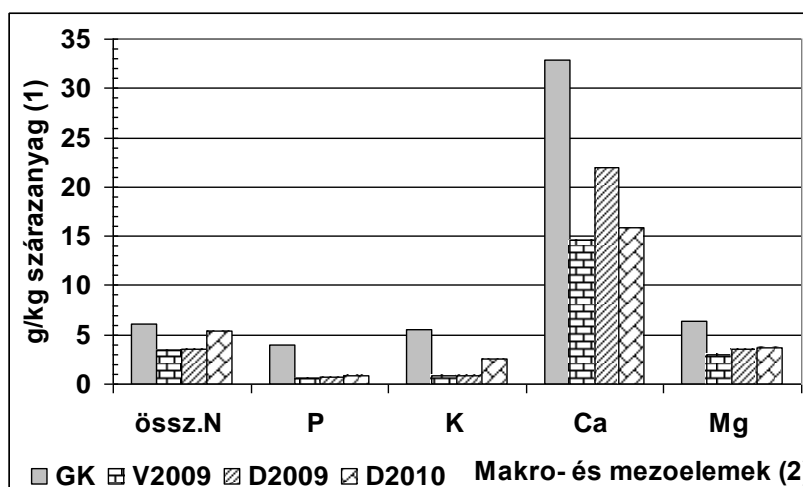
Komposzt megnevezése (1)	Komposzt jelölése (2)	Komposztálás kezdete (év, hónap) (3)	Komposztálás vége (év, hónap) (4)	Felhasználás kísérletben (5)
2009-es diólevél (6)	D2009	2009.11.	2010.09.	2012, 2013
2010-es diólevél (7)	D2010	2010.11.	2011.09.	2012, 2013
2011-es diólevél (8)	D2011	2011.11.	2012.09.	2013
2009-es vegyes gyümölcsloomb (9)	V2009	2009.11.	2010.09.	2013

1. TÁBLÁZAT: A vizsgálatba vont lombkomposztok jellemzése

	I. Palántafejlettség vizsgálat (1)			II. Diókomposztban nevelt palánták szabadföldi fejlődése (2)		III. Fészektrágyázás (3)			
	2012	2013		2012		2012	2013		
Kísérlet időpontja (6)	2012	2013		2012		2012	2013		
Saláta fajta (7)	Lobyos	Lobyos	Valmaine	Lobyos	Lobyos	Lobyos	Valmaine		
Vetés (8)	05.02.	04.17.	04.24.	05.02.	08.09.	05.02.	08.09.	04.17.	
Tűzdelés (9)		05.08.			08.29.		08.29.	05.13.	
Palántanevelés (4)	Palántaföld (10)	GK, D2009, D2010	GK, D2010, D2011		GK, D2009, D2010		GK		
	Kelés felvételezés (11)	05.09., 05.11., 05.31.	04.24., 04.30., 05.07.						
	Gyomfelvételezés (12)	05.11., 05.16.	04.24., 04.30.						
	Gyökérmosás (13)	06.01.	05.17.	05.24.					
	Palánta (db) (14)	22	10	10					
Szabadföld (5)	Palántázás (15)				06.01.	09.26.	06.01.	09.26.	05.31.
	Palánta db/parcella (16)				20	11	20	11	17
	Fészektrágya (17)						GK, D2009, D2010, Ø		GK, D2009, D2010, D2011, V2009, Ø
	Betakarítás (18)				07.20.	11.27.	07.16., 07.20.	11.30.	06.21.

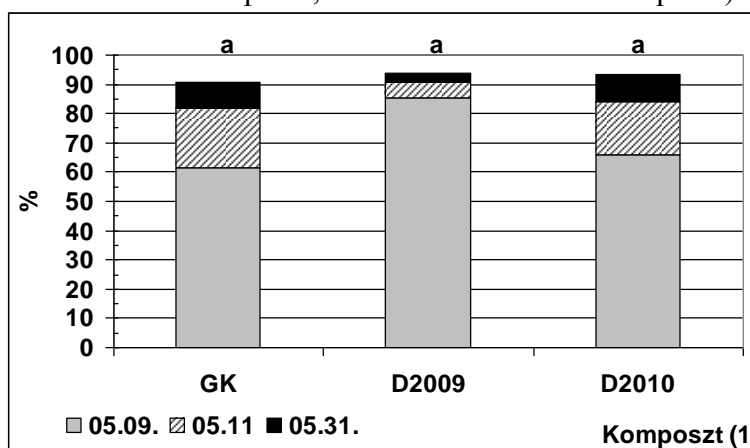
2. TÁBLÁZAT: A kísérletek összefoglaló adatai

(GK = gazdasági komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt, D2011 = 2011-es diókomposzt, V2009 = 2009-es vegyes gyümölcszlomb komposzt, Ø = kontroll)

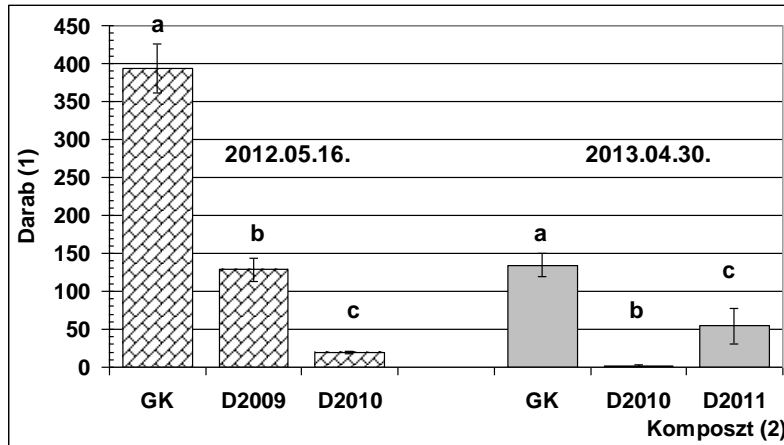


1. ÁBRA: A diólevél, vegyes gyümölcszlomb és a gazdasági komposzt minták tápanyagtartalma (2012)

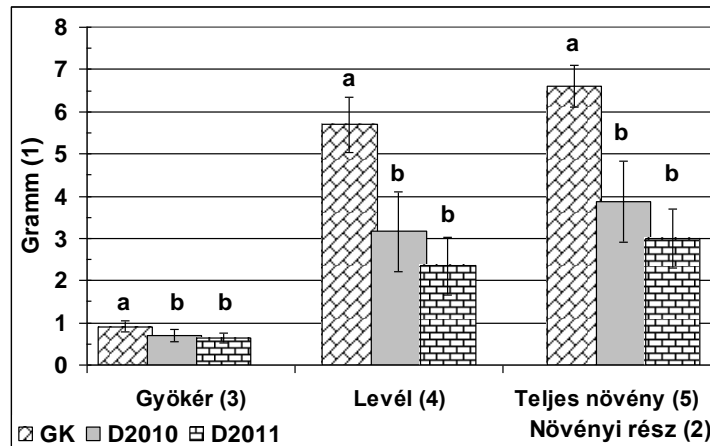
(GK = gazdasági komposzt, V2009 = 2009-es vegyes gyümölcszlomb komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt)



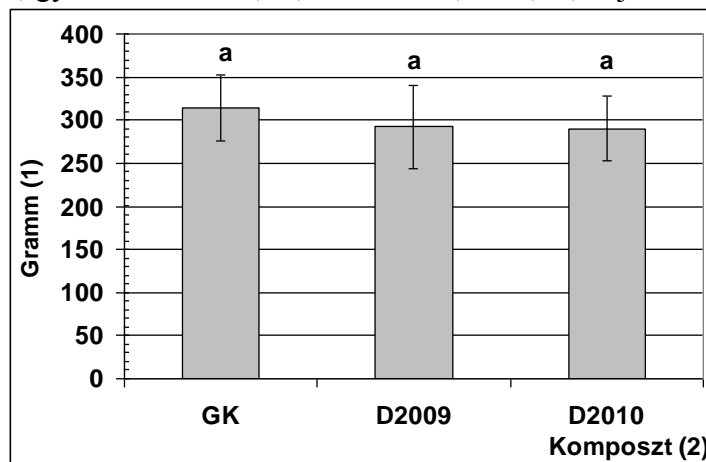
2. ÁBRA: Saláta kelési eredménye (%) gazdasági és diólevél komposztban (2012 tavasz)
 (GK = gazdasági komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt;
 azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség;
 szórások (s):7,0 (GK); 5,4 (D2009); 5,0 (D2010))



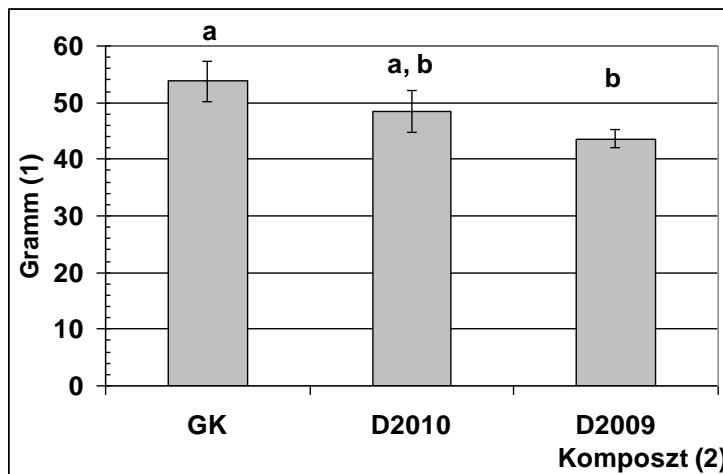
3. ÁBRA: Gazdasági és diólevél komposztból készült palántaföldben kikelt gyomok száma (db) (GK = gazdasági komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt, D2011=2011-es diókomposzt; azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség éven belül; 2012: Szd 0,1% 78,0; 2013: Szd 0,1% 54,1)



4. ÁBRA: Gazdasági és diólevél komposztban nevelt saláta palánták tömege (g) (2013, vetés palántanevelő tálcába) (GK = gazdasági komposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt, D2011 = 2011-es diókomposzt; azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség, a jelölések növényi részenként értendők; gyökér: Szd5% 0,21; levél: Szd0,1% 2,60; teljes növény: Szd0,1% 2,53)

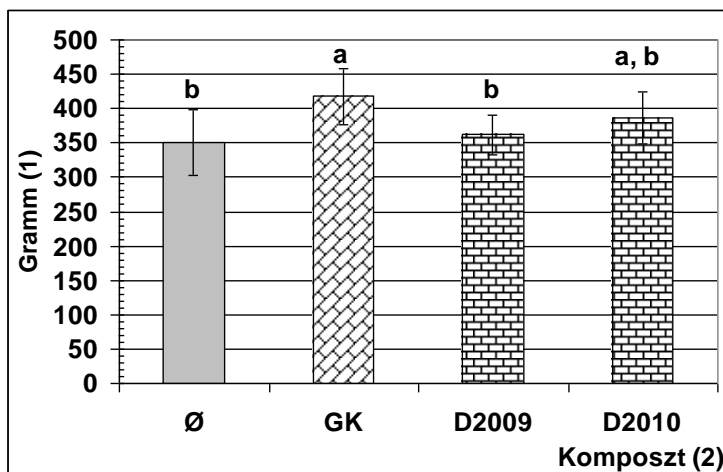


5. ÁBRA: Gazdasági és diólevél komposztban nevelt palánták átlagos salátafej tömege (g) szabadföldi termesztésben (2012 tavasz) (GK = gazdasági komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt; azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség)



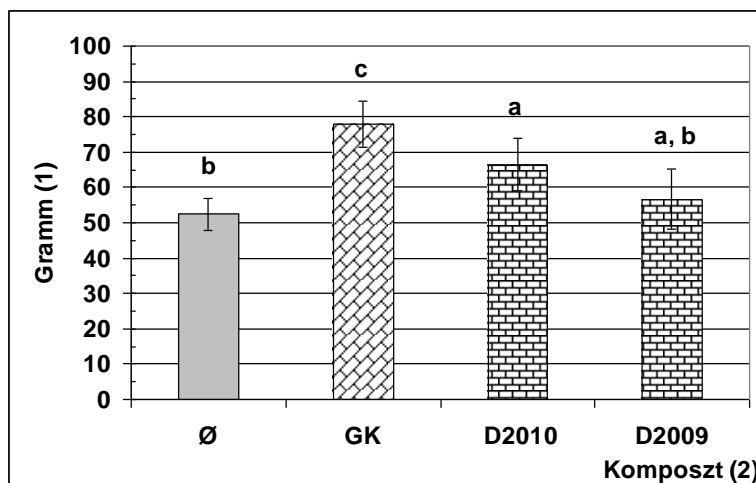
6. ÁBRA: Gazdasági és diólevél komposztban nevelt palánták átlagos salátafej tömege (g) szabadföldi termesztésben (2012 ősz)

(GK = gazdasági komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt; azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség; Szd5% 6,17)



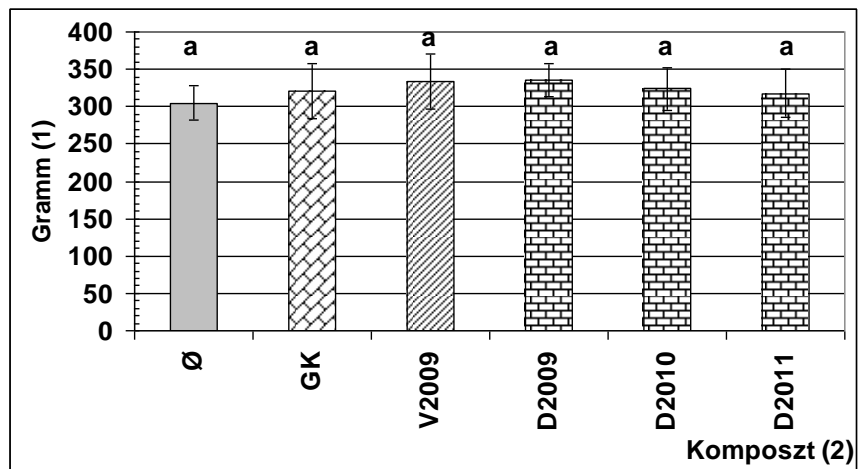
7. ÁBRA: Gazdasági és diólevél komposzttal fészektrágyázott saláta átlagos tömege (g) 2012 tavaszán

(Ø = kontroll, GK = gazdasági komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt; azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség; Szd5% 41,5)



8. ÁBRA: Gazdasági és diólevél komposzttal fészektrágyázott saláta átlagos tömege (g) 2012
őszén

(Ø = kontroll, GK = gazdasági komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt; azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség; Szd5% 10,24)



9. ÁBRA: Gazdasági és diólevél komposzttal fészektrágyázott saláta átlagos tömege (g) 2013
tavaszán

(Ø = kontroll, GK= gazdasági komposzt, D2009 = 2009-es diókomposzt, D2010 = 2010-es diókomposzt; D2011=2011-es diókomposzt, V2009=2009-es vegyes lombkomposzt; azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség)