

## Különböző komposztadagok hatása az extenzív gyepterület talajának néhány tulajdonságára

Kovács Györgyi – Tuba Géza –  
Czibalmos Róbert – Csízi István

Debreceni Egyetem AGTC KIT Karcagi Kutató Intézet,  
Karcag  
kovacsgyorgyi@agr.unideb.hu



### ÖSSZEFOGLALÁS

A magyarországi gyepterületek hasznosítása az ezredforduló után kiemelt jelentőséggel bír. Figyelembe vettük a Darányi Ignác Terv prioritásait, melyben a vidékstratégia része a mezőgazdasági területek – benne a gyepterületek, legelők – hatékony hasznosítása a kis- és nagykereskedők létszámának fokozatos növelésével. A keletkező melléktermék, az istállótrágya hatékony szántóföldi-, illetve legelőn való hasznosítása is kiemelt jelentőséggel bír, figyelembe véve a folyamatosan nyíló agrárrollón belül az évente/félévente dráguló műtrágyaárakat. A DE AGTC KIT Karcagi Kutató Intézet szabadalma, a TERRASOL biokomposzt egy jó alternatívát kínál a gazdálkodók részére. A beállított gyepterágyázási kísérletünk elsődleges eredményeit már publikáltuk, ebben vizsgáltuk a különböző komposztadagok hasznosulását, értékeltük ezeket ökonomiai szempontból. Jelen írásunkban górcső alá vettük a talaj tulajdonságainak változását a különböző kezelések hatására. Az eredményeinket – térinformatikai módszereket is használva – jelenítettük meg. Mértük a négy kezelés talajának nedvességtartalmát, penetrációs ellenállását és CO<sub>2</sub> emisszióját. Megállapítottuk, hogy 2012. esztendő aszályos körülményei között a 20 t/ha komposztadag is elégségesnek bizonyult, javítva a gyepterület talajának tulajdonságait.

**Kulcsszavak:** gyepterágyázás, talajnedvesség, CO<sub>2</sub>-emisszió, talajtömörödés, térinformatikai feldolgozás

### SUMMARY

After the millennium the utilization of the Hungarian grasslands is particularly important. We considered the priorities of the Darányi Ignác Plan where the efficient utilization of the agricultural areas - including grasslands, pastures - by increasing the number of ruminants is the part of the rural strategy. The effective utilization of the by-product, the manure in croplands or pastures is particularly important, taking the increasing fertilizer prices within the continuously opening price scissor of the industrial-agricultural products into account. The patent of the Karcag Research Institute of CAAES RISF UD, the TERRASOL compost is a good alternative for farmers. We have already published the primary results of our grassland fertilization experiment, where we investigated the utilization of different compost doses and evaluated these from economic point of view. In this paper we examined the changes of the properties of the soil in the different treatments. We visualized our results by using GIS methods. We measured the moisture content, the penetration resistance and the CO<sub>2</sub> emission of the soil of the four treatments. We determined that the 20 t/ha of compost dose is considered as sufficient to improve the investigated properties of the grassland soils under the droughty conditions of 2012.

**Keywords:** grass fertilization, soil moisture, CO<sub>2</sub>-emission, penetration resistance, GIS interpretation

### BEVEZETÉS

Magyarország gyepterületei mintegy 1 004,2 ezer hektárt foglalnak el, ennek nagyobb része szikes talajon fekszik (KSH, 2009). A Tiszántúlon a kedvezőtlen éghajlati és talajadottságok következtében a gyepek döntő többségét az elégtelen fűhozam miatt legelőként hasznosítják. A gyepeken kapott eredmények térinformatikai interpretálása (GIS adatbázis használata, mikrodomborzat készítés, sőfelhalmozódás néhány törvényszerűségének újszerű térbeli értelmezése, stb.) napjainkban már elvárás (Blaskó et al., 2003).

A kérődő állatállomány téli tömegtakarmány igényének a kielégítése főként szántóföldön termesztett szalastakarmányokra alapozódik, mivel a teljes biológiai értékű gyepszéna (Vinczeffy, 1993) mennyisége kiszámíthatatlan, évszámra függő. Régióta folynak próbálkozások gyepterületek istállótrágyázására, de a témával foglalkozó szakemberek kutatásai szerint az istállótrágyázás nem célszerű a gyepeken. Takáts (1954) vizsgálatai alapján 100 kg istállótrágyától mindössze 31 kg zöldfü terméstopplettet kapott. Milkovich (1962) öntözött szikes gyepterágyázási kísérletében 20 t/ha istállótrágya, a kontrollhoz képest nem adott szignifikáns szénahozam többletet. Nagy (1964) az istállótrágyázást az egészen gyenge gyepterületeknek ajánlja. Bánszki (1993) szerint istállótrágyázásra a jól érett marhatrágya a legalkalmasabb 15-35 t/ha adagban, ősszel kijuttatva. A hozamfokozás 30-50%, szerves anyagban szegény gyepterületen 100-250% lehet. Kovács és Csízi (2004) a gyepterület mezofaunájának aktivitás fokozódását emeli ki az istállótrágyázás egyik hatásaként.

Csízi és Monori (2007) kísérleti eredményeik alapján, azonos gyepterület esetén, a hasonló termőhelyi feltételek között gazdálkodók számára ökonomiai szempontból és pillangós virágú gyepek növények állományának növelése céljából a 20 t/ha túlértékű vagy komposztált juhtrágya adag kijuttatása javasolt.

A talaj az üvegházhatású gázok (pl. CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) fő forrása és egyben potenciális megkötője. Ezek a gázok mind a felszínközeli, mind a mélyebb talajrétegekben keletkezhetnek. A talajok gázemissziójának szezonális váltakozása szabadföldi körülmények között történő mérésével bepillantást nyerhetünk azokba a folyamatokba, melyek

eredményeként ezek a gázok keletkeznek, elnyelődnek, illetve az atmoszférába távoznak. Gazdálkodási és környezetvédelmi szempontból egyaránt fontos, hogy a talaj mikrobiológiai tevékenységének tudatos szabályozásával előnyösen befolyásolhatók a humuszgyarapító és -bontó folyamatok (Gyuricza, 2004; Zsigrai, 2001).

A talaj fizikai degradációja (a tömörödés és szerkezetleromlás) a szántóföldek mellett a legelőket is érintő problémává vált. A talaj fizikai állapotának romlását, a talajtömörödést természeti tényezők és az ember tevékenysége egyaránt kiválthatja; kialakulásáért elsősorban a szakszerűtlen talajművelés (Birkás, 2002), legelőterületeken a túllegettetés a felelős. A fizikai degradáció következtében fokozódik a talajtömörödtség, csökken a pórustérfogat, melynek következményeként romlik a talaj víz- és hőgazdálkodása, csökken a tápanyag-szolgáltató képesség és a mikrobiológiai aktivitás (Nyíri, 1997).

Célunk a különböző komposztadagok hatásának vizsgálata volt a talaj nedvességtartalmára, tömörödésére és CO<sub>2</sub> emissziójára extenzív gyepterületen.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a DE AGTC KIT Karcagi Kutató Intézet juhtelepe mellett található extenzív kezelésű

gyeptársulás, továbbiakban Rainer területen végeztük. A kísérleti terület WGS 84 koordinátái É 47°23', K 20°56', tengerszint feletti magasság 83 m. A térképi munkákat EOVRendszerben készítettük Digiterra Explorer 6.0 illetve ArcGIS 9.2 térinformatikai szoftverek segítségével. A felhasznált térképi fedvények az 1:100 ezres AGROTOPO és saját kutatóintézeti GIS adatbázisunkból származnak. A vizsgált kísérleti tér összes attributív adatait felhasználtuk (2. ábra), tehát információnk van a talajféleségről/típusról, a közetről, fizikai talajféleségről, talajásványról, a talaj vízgazdálkodásáról, illetve kémhatásáról. Természetesen ezen térképi attributív adatokat a saját adatbázisaink tovább pontosították (helyszíni mintavételek, akkreditált laboratóriumi vizsgálataink, lásd 1. táblázat!).

A gyepterület talajának alakulásában fontos szerepet játszott a mikrodomborzat, a természetes és mesterséges vízfolyások, tereptárgyak (fő- és mellékutak, csatorna műtárgyak, erdősávok, stb.). Ezek feltérképezésében felhasználtuk a saját, valamint az OTAB (Országos Térinformatikai Alapadat Bázis) digitális alapadatbázisát, ráakva a kiinduló térképi rétegünkre (kataszteri- és saját fedvényeink) a talajtípusok foltjai, a fő- és mellékutak, a csatornahálózatok fedvényeit (1. ábra).

1. ábra: Karcag és térségének talajai

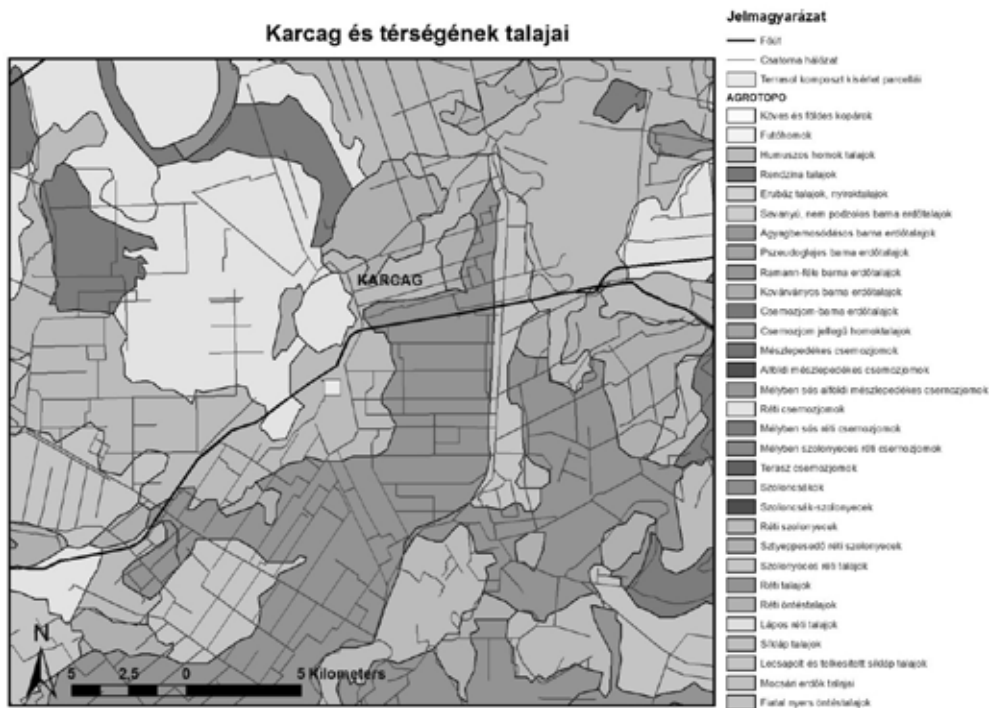


Figure 1: The soil map of KARCAG outskirts

2. ábra: Térképi és attribútív adatbázis a karcagi külterületről

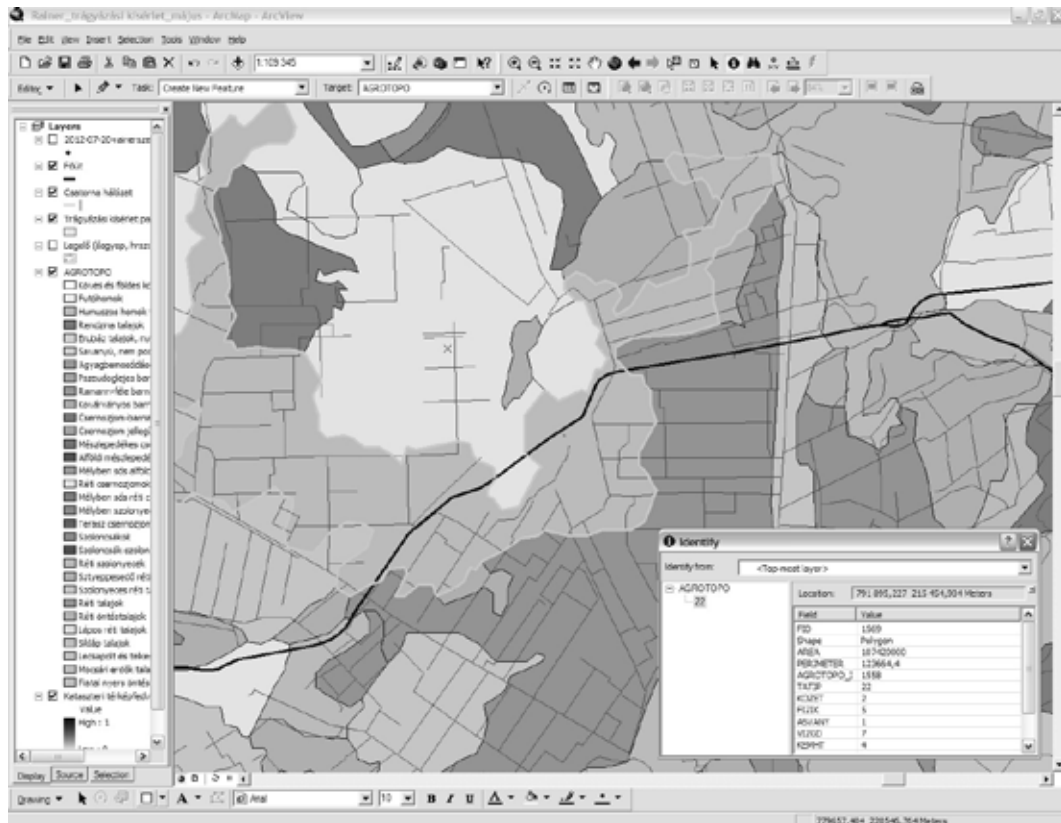


Figure 2: Our GIS databases of Karcag outskirts

3. ábra: A kísérleti tér parcellái

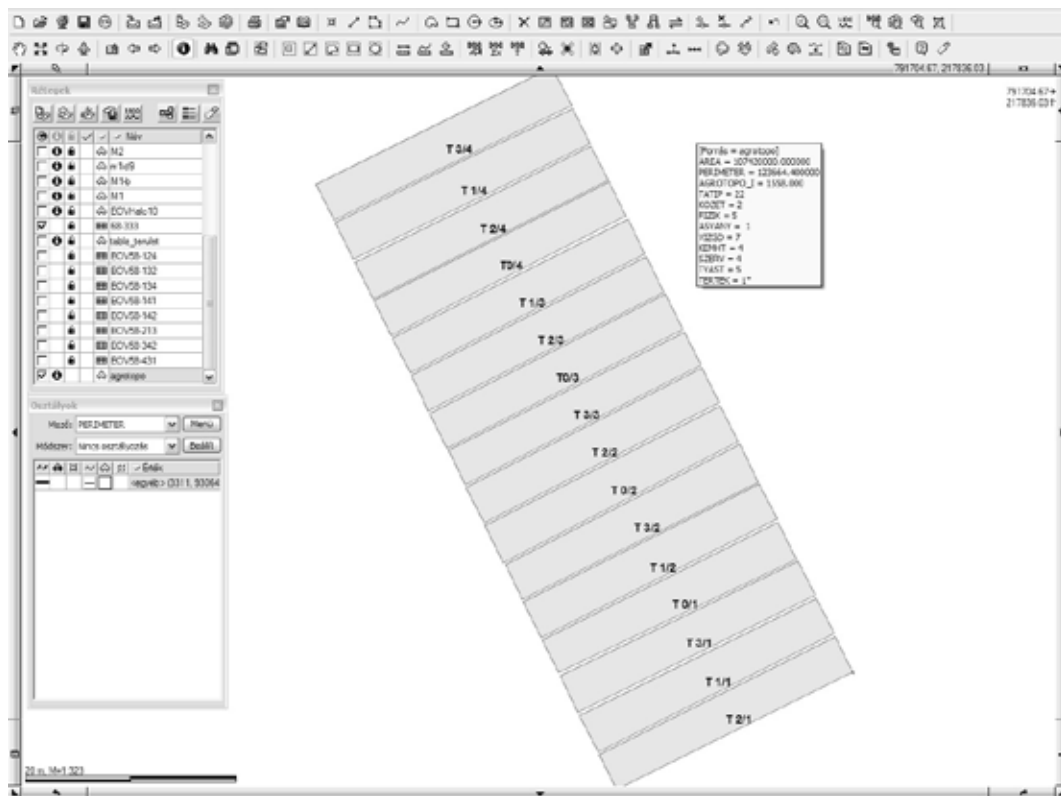


Figure 3: The digitalized parcels of sampling area

A cikkhez elsődleges és másodlagos adatforrásokat használtunk, a gyorsaság és a már rendelkezésre álló GIS adatbázisok felhasználása mellett elsődleges adatfelvételeket is végeztünk a kísérleti térben (3. ábra). Ehhez nagy pontosságú kézi GPS készülékkel külön fedvényt generáltunk. A beállított kísérleti parcellák digitalizálása után a parcella-poligonok, valamint a jelöléseik is felkerültek az alaptérképünkre, valamint az adott mintavételi pontokban végzett mérések és mintavételek/paraméterek (nedvességtartalom, penetrációs ellenállás és CO<sub>2</sub> emisszió) eredményeit is tartalmazza az attributív adatbázisunk. A kísérletet egytényezős, négy kezeléssel, négy ismétléssel, véletlen blokkelrendezésben állítottuk be 2010 novemberében. Az ismétlések nettó területe 10 m<sup>2</sup> volt. Használt jelölések a kezeléseknél (3. ábra): T0: kontroll; T20: 20 t/ha Terrasol komposzt; T40: 40 t/ha Terrasol komposzt; T60: 60 t/ha Terrasol komposzt

A kísérletnél felhasznált Terrasol biokomposzt természetes úton előállított, tápanyagokkal dúsított, ökológiai gazdálkodásban engedélyezett, juhtrágya alapú komposzt. Aprómorzás (15 mm kisebb frakció), szagtalan, patogén baktériumoktól,

gyommagvaktól mentes, szagmentes, egyöntetű termék, beltartalmi adatait a 1. táblázat tartalmazza, nagy mennyiségű mikro- és mezoelemet tartalmaz.

2010. novemberében került a komposzt kiszórásra a kísérleti területre, tehát 2012-ben másodéves trágyaként fejtette ki hatását. Kiszórás után csak szét volt gereblyézve a gyepen, hiszen ösgyepeknél nincs bedolgozási lehetőség. A kísérleti terület talajtípusa közepes réti szolonyec. A talaj nagy agyagtartalmú, nedvességtartalomtól függően hajlamos nagymértékű duzzadásra, zsugorodásra. A feltalaj laboratóriumi vizsgálati adatait az 2. táblázat tartalmazza.

A kísérleti területen cickafarkos-füves szikes puszta (*Achilleio-Festucetum pseudovinae*) található, mely növényföldrajzilag a Pannóniai Flóratartományba (Pannonicum), ezen belül az Alföld flóraidékének (Eupannonicum) egyik flórajárásába, a Tisza-vidékibe (Crisicum) sorolható (Soó, 1960).

Méréseinket 2012. május végén végeztük. A megelőző időszak hőmérséklet- és csapadékadatait a 3. táblázat tartalmazza. 2011 őszén és 2012 tavaszán az átlagos csapadékmennyiségnél jóval kevesebb hullott, ami igen kedvezőtlen nedvességviszonyokat teremtett a fitomassza produkcióhoz.

1. táblázat

A Terrasol komposzt beltartalmi adatai

szárazanyag tartalom (m/m%)(1)	szerves anyag tartalom (m/m%) sz.a.(2)	pH <sub>(H<sub>2</sub>O)</sub>	N <sub>(m/m%)</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5(m/m%)</sub>	K <sub>2</sub> O <sub>(m/m%)</sub>	Ca <sub>(m/m%)</sub>	Mg <sub>(m/m%)</sub>
legalább(3)	legalább(3)		legalább(3)	legalább(3)	legalább(3)	legalább(3)	legalább(3)
60	50	~8	2,5	1,9	5	1,8	0,7

Table 1: Parameters of Terrasol compost  
dry matter content(1), organic matter content(2), at least/minimum(3)

2. táblázat

A kísérleti terület talajvizsgálatai adatai (0-10 cm)

pH <sub>(KCl)</sub> (1)	y <sub>1</sub> (2)	K <sub>A</sub> (3)	Össz. só(4) (%)	Hu(5) (%)	NO <sub>3</sub> -N(6) (mg/100 g)	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (7) (mg/100 g)	AL-K <sub>2</sub> O(8) mg/100 g
4,78	18,1	57	0,03	3,82	3,12	4,65	31,7

Table 2: Soil parameters of the investigated area  
pH<sub>(KCl)</sub>(1), hydrolitic acidity(2), compactness (K<sub>A</sub>)(3), total salt content(4), humus content(5), NO<sub>3</sub>-N(6), AL-soluble P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content(7), AL-soluble K<sub>2</sub>O(8)

3. táblázat

A kísérleti terület meteorológiai jellemzői

Hónapok(1)	Középhőmérséklet (°C)(2)			Csapadék (mm)(3)		
	2011	2012	50 éves átlag(4)	2011	2012	50 éves átlag(4)
I.	-0.6	0.4	-2.5	12.7	16.8	28.4
II.	-1.1	-5.1	-0.6	15.0	18.0	26.5
III.	6.0	7.0	4.9	22.0	2.5	24.9
IV.	13.1	12.3	10.6	18.9	13.1	37.2
V.	16.9	17.1	16.3	46.9	61.9	54.2
VI.	20.9		19.4	49.3		71.3
VII.	21.3		21.3	84.4		56.2
VIII.	22.6		20.3	28.4		48.7
IX.	19.6		15.9	31.7		40.9
X.	10.4		10.1	18.6		31.8
XI.	2.0		4.5	0.0		43.6
XII.	2.4		0.1	57.8		39.7

Table 3: Climatic data of the investigated area  
months(1), mean temperature(2), precipitation(3), average of 50 years(4)

A felszínre juttatott komposzt a szakirodalom szerint maximum a felső 30 cm-es talajrétegben fejti ki hatását, így a 0-30 cm talajréteg nedvességtartalmát és tömődöttségét vizsgáltuk. A talaj nedvességtartalmát 10 cm-enként gravimetriás módszerrel határoztuk meg.

A talaj tömődöttségének meghatározáshoz a 3T-System elektromos rétegindikátort használtuk, amely a vizsgált 0-30 cm-es réteg penetrációs ellenállását méri cm-enként.

A talaj CO<sub>2</sub>-koncentrációjának mérésére GasAlert Micro5 típusú infravörös gázanalizátort használtunk. A vizsgálati terület lehatárolására egy fémkeretből és egy műanyag edényből álló szettet alkalmaztunk (Kovács et al., 2006). A CO<sub>2</sub>-mérés folyamata a következő: a mérési terület lehatárolása után lefedjük a területet, várunk 30 percet (inkubációs idő), majd megmérjük a megemelkedett CO<sub>2</sub>-koncentrációt az edényekben.

## EREDMÉNYEK

Vizsgálatainkat extrém aszályos időszakban végeztük, a téli félév és az év első 5 hónapjában az 50 éves átlagmennyiséghez képest több mint 120 mm csapadékhiány mutatkozott. Ennek megfelelően a mért talajnedvesség tartalmak is alacsonynak bizonyultak. A mérési terület nedvességtartalma a komposztadagok által befolyásolható talajrétegben a 20 t/ha dózis alkalmazása esetén 20-23 százalékkal magasabb, a gyepterület növekedését elsősorban befolyásoló felső 10 cm-es rétegben, az extrém száraz időjárás mellett is, több víz áll rendelkezésre, mint a többi kezelésnél. Ennek a kezelésnek hatására több használható nedvesség maradt a feltalajban. A vizsgált rétegek tömegszázalékban kifejezett nedvességtartalmát a 4. ábra ismerteti.

4. ábra: A talaj nedvességtartalmának alakulása a kezelésekben

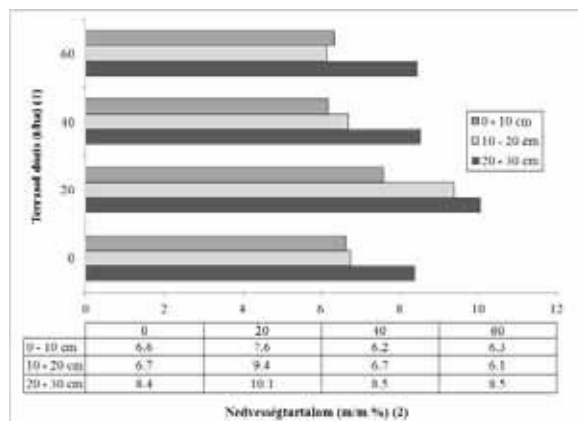


Figure 4: A moisture content in the treatments doses of Terrasol(1), moisture content(2)

A talaj nedvességtartalma és penetrációs ellenállása között fordított összefüggés van: nedvesebb talajon kisebb penetrációs ellenállás értékeket kapunk. A penetrométeres méréseket parcellánként 4 ismétlésben végeztük, eredményei az

5. ábrán láthatóak. A vizsgálat kimutatta, hogy a talaj felső 30 cm-es rétege a 20 t/ha dózisú komposzt alkalmazása esetén mutat legkedvezőbb tömődöttségi értéket. A kontroll parcellák talaja a legnagyobb mechanikai ellenállású, legtömődöttebb. A talaj felső 15 cm-es rétegében a 20 t/ha adag eredményezte a legkedvezőbb értékeket, a mélyebb rétegekben a 20 t/ha és 40 t/ha dózis egyformán hatékonynak bizonyult. A 60 t/ha adagú komposzt kezelés hatása kisebb, mint a fent említett két kezelésé.

5. ábra: A talaj penetrációs ellenállásának alakulása a kezelésekben

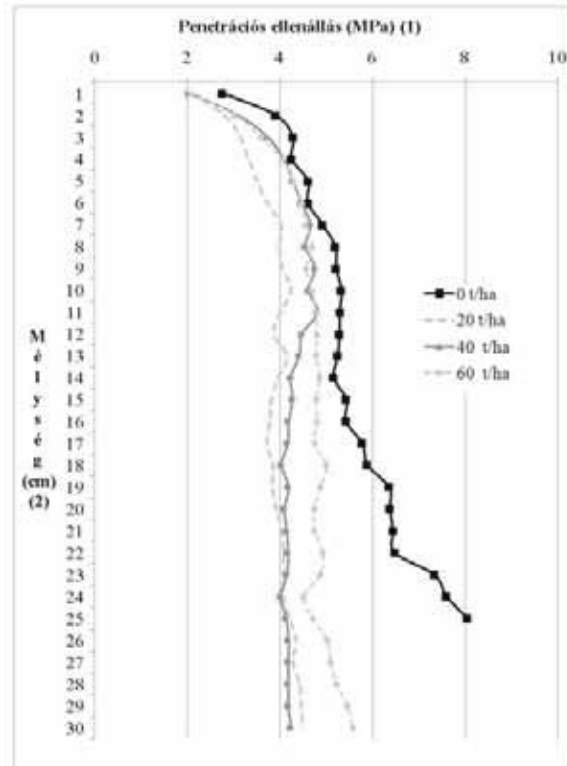
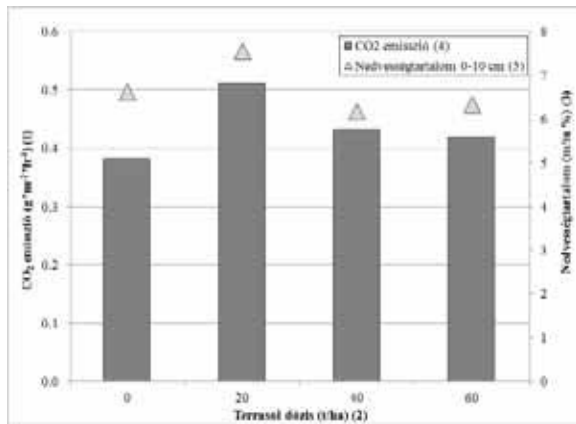


Figure 5: The penetration resistance of the soil in the treatments penetration resistance(1), depth(2)

A szakirodalom szerint a talajt érő hatás (pl. művelés, benedvesedés) után a széndioxid termelődés erőteljes fokozódásának tartamhatása általában 2-6 nap. Csapadék után három nappal mértük meg a CO<sub>2</sub>-emissziós értékeket. A méréseket három ismétlésben a három különböző dózissal kezelt és a kezeletlen (kontroll) parcellákon végeztük el. Az eredményeket az 6. ábrán foglaltuk össze. Amint látható, a kezeletlenhez képest megemelkedett CO<sub>2</sub>-emisszió jellemezte a kezelt parcellák talaját, ami fokozott gyökérlégzésre, illetve mikrobiológiai aktivitásra utal. A legmagasabb értéket a 20 t/ha Terrasol alkalmazásánál tapasztaltuk, ebben a kezelésben volt a legmagasabb a talaj nedvességtartalma is, ami bizonyítja, hogy a mikrobiális tevékenység fokozásához – a szervesanyag tartalom mellett – megfelelő hőmérséklet és nedvességtartalom egyaránt szükséges.

6. ábra: A CO<sub>2</sub>-emisszió alakulása a kezelésekbenFigure 6: A CO<sub>2</sub>-emission in the treatments

CO<sub>2</sub> emission(1), doses of Terrasol(2), moisture content(3), CO<sub>2</sub> emission(4), moisture content(5)

Eredményeink összecsengnek Csízi és Monori (2008) eredményeivel, akik hasonló termőhelyi feltételek közt ökonómiai szempontból és pillangós virágú gypalkotó növények állományának növelése céljából hasonlították össze túlérett juhtrágya-adagok hatását és 20 t/ha adag kijuttatásával érték el pozitív eredményességi mérleget.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataink alapján megállapítjuk, hogy a Terrasol tápkomposzt extenzív gyepen javítja a talaj vizsgált fizikai és biológiai tulajdonságait. Adott időjárási körülmények között a kísérletben alkalmazott dózisok közül a 20 t/ha adag bizonyult leghatékonyabbnak mind a nedvességmegőrzés, talajtömörödöttség, mind a CO<sub>2</sub> emisszió tekintetében. A 40 és 60 t/ha adagok is javították a talaj vizsgált tulajdonságait, de nem akkora mértékben, mint a 20 t/ha-os adag (nem említve az ökonómiai vonatkozásokat!), így azok alkalmazása az általunk mért mutatók szerint sem indokolt a vizsgálat évéhez hasonló aszályos esztendőben. Kérdésként merül fel, hogy a kijuttatott Terrasol komposzt egy sekély bedolgozás után hogyan hasznosul (eszközei gyp-szellőztető késes hengerrel, fogással), illetve ökonómiai oldalról felmerülő kérdés, hogy kisebb alkalmazott adagokkal (5-10-15 t/ha) milyen eredményeket kapnánk? Lehetséges, hogy egy új kísérlet beállítása kisebb adagokkal is adná a 20 t/ha-nál tapasztalt eredményt, úgy, hogy a gyeptársulásban a biodiverzitást kevésbé csökkentené. Hasonló termőhelyi feltételek közt (ökológiai gazdálkodásban, illetve az AKG keretén belül) gazdálkodók számára javasolható, hogy gyepterületük kaszálásra szánt részére szórjanak ki biokomposztot.

## IRODALOM

- Bánszki T. (1993): Szervestratégia. In.: Legelő- és gypgazdálkodás (szerk. Vinczeffy I.) Mezőgazda Kiadó, Budapest, 152-153.
- Birkás M. (2002): Környezetkímélő és energiatakarékos talajművelés. Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Blaskó, L.-Czibalmos, R.-Tamás, J. (2003): Evaluation of a long-term experiment on a salt affected soil with structural B-horizon (solonetz) by means of GIS methods. Timisoara's Academic Days, VIII th edition, 22-23 may 2003; 369-375. p. ISSN: 1221-5279.
- Csízi I.-Monori I. (2007): Túlérett juhtrágya hatása ecsetpázsitos szikes rét növényállomány összetételére és hozamára. Gypgazdálkodási anket. Szent István Egyetem, Gödöllő, 119-124.
- Csízi I.-Monori I. (2008): Komposztálódott juhtrágya hozamnövelő hatásának vizsgálata szikes réten. VI. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok, 2008. október 16-17. Mezőtúr, CD Kiadvány. ISBN: 978-963-87874-2-2
- Gyuricza Cs. (2004): A szántóföldi talajhasználat és az üvegházhatás összefüggései mért adatok alapján. In: Talajhasználat – Műveléshatás – Talajnedvesség. Szent István Egyetem, Gödöllő. ISBN: 9632175239. 47-60.
- KSH (2009): Magyar Statisztikai Évkönyv, 2009. KSH, Xerox Magyarország Kft. 333.
- Kovács A.-Csízi I. (2004): A trágyázás hatása a rét-növényzetre. Pratólógia. 181-183.
- Kovács Gy.-Zsembeli J.-Tuba G. (2006): CO<sub>2</sub>-emissziós mérések kiterjesztése különböző talajfelszínre. V. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok, Mezőtúr; 2006. október 26-27. Mezőtúr, CD Kiadvány. ISBN: 963 060817 0
- Milkovich G. (1962): Ösgyepök öntözési technológiájának kidolgozása. Debreceni Agrártudományi Főiskola Kutatási Jelentése. Debrecen. 42-46.
- Nagy Z. (1964): Technológiai tervminták a korszerű öntözési legelőgazdálkodás kialakításához. Budapest
- Nyíri L. (1997): Az aszálykárok mérséklése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 46-49.
- Soó R. (1960): Magyarország új florisztikai – növényföldrajzi beosztása. MTA Biológiai Csoport Közleménye. 4.
- Takáts L. (1954): Rétek, legelők nitrogéntrágyázása. Magyar Mezőgazdaság, No. 4. 15.
- Vinczeffy I. (1993): A gyp termése. In.: Legelő- és gypgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 127-134.
- Zsigrai, Gy. (2001): The effect of artificial fertilization on some chemical properties of the soil and on the yield of maize in long-term experiments (In. Ed. Lazányi J.: Sustainable Agriculture and Rural Development) Vider Plus Bt., Debrecen, 97-117.