

Gyepes talajának és rizoplánjának összehasonlítása

Kátai János – Veres Edina

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar, Talajtani Tanszék, Debrecen



ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatunkban Debrecen környéki gyeptalajok fontosabb fizikai, kémiai és mikrobiológiai jellemzőit hasonlítottuk össze. Fizikai jellemzők közül az alábbiakat határoztuk meg: nedvességtartalom (t%), leiszapolható rész (Li%), Arany-féle kötöttségi szám (K_A). A kémiai talajtulajdonságok közül vizsgáltuk a talajok kémhatását, összes só- (%) és karbonáttartalmát (pH értékétől függően), humusztartalmát, az összes nitrogén és a nitrát nitrogén tartalmát, valamint az ammóniumlaktát oldható foszfor és kálium mennyiségét.

A mikrobiológiai vizsgálatok az összesírászám, ezen belül a cellulózbontó és nitrifikáló baktériumok számának, illetve a mikroszkopikus gombák számának a meghatározására irányultak. Talajenzimek közül a foszfatáz és a kataláz enzim aktivitását mértük, valamint vizsgáltuk a talajok CO_2 termelő képességét is.

A talajokból izolálható mikrobaszám, illetve a talajok mikrobiológiai aktivitása ősszel nagyobb volt, mint nyáron. Legtalacsonyabb baktériumszámot a szolonszák-szolonyec talajban mértük. Erősebb foszfatáz aktivitást és CO_2 termelést a szerves anyagban gazdagabb talajokban tapasztaltunk. A szikesedés csökkenést eredményezett a fent említett két paraméterben. A talajok rétegesedése a kataláz aktivitás növekedését eredményezte.

A vizsgálatok során gyeptalajonként két-két testnövény rizoplánját is tanulmányoztuk. A növényi minták rizoplánjában a mikroorganizmusok száma általában magasabb volt, mint a talajmintákban kapott értékek.

Talajtípusokon belül különbségeket tapasztaltunk a különböző és az azonos családba tartozó testnövények gyökérvizsgálati eredményei között is.

A talajmintákból és a növények rizoplánjából izolálható gombanemzsek számában, illetve a nyári és az őszi vizsgálatok során kapott eredmények között jelentős különbségeket nem tapasztaltunk. Függetlenül a talajtípustól és a növények fajától, az egyes mintákban jelentős mennyiségben fordultak elő a *Fusarium*, *Mucor* és *Penicillium* nemzetségekhez tartozó mikroszkopikus gombák, melyeknek az elterjedését és dominanciáját elősegítette a csapadékos nyári és őszi időszak.

SUMMARY

The aims of this paper were to determine and compare the most important physical, chemical and microbial characteristics of seven grassland areas near Debrecen. Physical properties: moisture content (t%), clay and silt contents (Li%), soil plasticity according to Arany (K_A), were measured. As were the chemical characteristics: pH, salt content (%), lime content (it depends on pH), humus content, organic nitrogen and mineral materials (nitrate nitrogen, ammonium lactate soluble phosphorous and potassium).

The total viable number of bacteria, the amount of cellulose decomposing and nitrifying bacteria, and the quantity of microscopic fungi were studied. Additionally, some soil enzyme activities, such as phosphatase and catalase, as well as carbon-dioxide production were determined.

The number of microbes and the microbiological activity of the soils were higher in autumn than in summer. The lowest number of bacteria was determined in solonchak-solonetz soil. The phosphatase enzyme activity and the CO_2 production are connected with the higher organic matter content of the soils. The increasing sodification decreased the phosphatase activity and the intensity of CO_2 production. Meadow soil type led to an increase in catalase activity.

During the examination the rhizoplane of two test plants per grassland was also studied. The number of microorganisms in the rhizoplane of test plants was usually higher than the values obtained in soil samples.

Within one soil types there were differences between two test plants including the same or different family.

There were no considerable differences among the number of fungi genera isolated from the soil samples and the rhizoplane or among the results obtained in summer and autumn. Independent of the soil types and plant species, *Fusarium*, *Mucor* and *Penicillium* genera were found in large percentages promoted by the rainy summer and autumn season.

BEVEZETÉS

A gyeptalajok a benne élő szervezetek számára egy sajátos környezetet jelentenek. A gyepes talaj nagy tömegű gyökérszerve jelentős szervesanyag-forrást biztosít a mikroorganizmusok számára, melyek azokat lebontva, átalakítva tápanyaghoz juttatják a növényeket. Ezeknek a mikroorganizmusoknak az előfordulását, aktivitását nagymértékben meghatározzák a talaj, illetve a növények rizoplánjának sajátosságai. Számos szerző vizsgálta például a talajok kémhatása és a mikrobiológiai aktivitás (Pal et al., 1981; Frankenberger et al., 1982), valamint a tápanyagtartalom (Hofmann et al., 1982) és az aktivitás közötti kapcsolatot. Li et al. (1993) arra a következtetésre jutottak, hogy a mikroorganizmusok mennyiségét és az enzimaktivitásokat a növény genotípusa is befolyásolja.

Egy gyepkísérletben különböző talajtípusok fizikai, kémiai és mikrobiológiai jellemezőit hasonlította össze Kátai (1998), valamint a vizsgált tulajdonságok között összefüggéseket keresett. Ehhez a kísérlethez kapcsolódóan tanulmányozták a különböző talajtípusokban, a talajokon előforduló fűvek rizoszférájában és rizoplánjában a gombaflóra összetételét (Kátai et al., 1998).

Kazanceva et al. (1986) megállapították, hogy az évelő fűvek stabilizálják a talaj mikroflóráját, valamint a fűvek alatt aktívabbak a mikrobiológiai és biokémiai folyamatok.

Bukovinszkyné (2001) természetes és művelt gyepterületeken hasonlította össze a cellulózbontó aktivitást. Megállapította, hogy az agronómiai

beavatkozásokkal előidézt zavaró hatások a cellulózbontásban szélsőségeket idéznek elő. A természetes ökoszisztémák esetében azonban a cellulózbontás kiegyenlített volt, ami harmonikus talajéletre, annak dinamikus ökológiai állapotára utal.

Munkánk célja az volt, hogy meghatározzuk a természetes gyep talajok fontosabb fizikai, kémiai tulajdonságait, és tanulmányozzuk ezen talajokban a mikroorganizmusok számának, valamint a mikrobiológiai aktivitásnak a változását. Mintavételi területenként két-két tesztnövény rizoplánját is tanulmányoztuk. Az egyes növényfajok kiválasztásánál az elsődleges szempont a növénytársulásban való dominancia volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérletünkben hét, Debrecen környéki természetes gyep talajt vizsgáltunk. A talajmintáink és a hozzájuk tartozó tesztnövények az alábbiak voltak: 1. humuszos homok (Hajdúsámson), 1a. *Plantago lanceolata*, 1b. *Festuca rupicola*; 2. réti csernozjom (Hortobágy), 2a. *Poa trivialis*, 2b. *Alopecurus pratensis*; 3. réti szolonyec (Hajdúszoboszló), 3a. *Artemisia maritima*, 3b. *Festuca pseudovina*; 4. sztyeppesedő réti szolonyec (Hortobágy), 4a. *Poa pratensis*, 4b. *Potentilla arenaria*; 5. szoloncsák-szolonyec (Hortobágy), 5a. *Camphorosma annua*, 5b. *Podospermum canum*; 6. réti talaj (Debrecen-Józsa), 6a. *Festuca rubra*, 6b. *Plantago major*; 7. lápos réti talaj (Debrecen-Dombos tanya), 7a. *Festuca pratensis*, 7b. *Mentha spicata* (nyár) és *Ambrosia elatior* (ősz).

A mintákat 1999. nyarán és őszén vettünk. A laboratóriumi vizsgálatok során Balleneger et al. (1962), valamint Gerei (1970) módszerét alkalmazva meghatároztuk a talajok fontosabb fizikai (nedvességtartalom, leiszapolható rész, Arany-félc kötöttségi szám) és kémiai (pH, só- és karbonáttartalom, humusztartalom, az összes- és a nitrát nitrogén mennyisége, AL-oldható foszfor- és kálium tartalom) tulajdonságait.

A talaj és a növények rizoplánjának (Tepper, 1976; cit Szegi, 1979) összes baktérium- és mikroszkopikus gombaszámát lemezöntéses módszerrel határoztuk meg, baktériumok (húsleves agar) esetében 10^5 és 10^6 , gombáknál (pepton-glükóz agar) 10^2 és 10^3 hígításból. Az előforduló mikroszkopikus gombákat nemzeti szinten való meghatározásáért Barnett et al. (1972) és Domsch et al. (1980) alapján végeztük.

A nitrifikáló és a cellulózbontó baktériumok mennyiségi meghatározása Pochon-Tardieux (1962) alapján történt. Az enzimek közül a foszfátáz aktivitás meghatározásához Krámer-Erdei (1959 cit Szegi, 1979) módszerét alkalmaztuk. A kataláz enzim aktivitására a hidrogén-peroxid bomlása következtében felszabaduló oxigén mennyiségéből következtítettünk (Szegi, 1979). A képződött széndioxid mennyiségi meghatározására Jenkinson et al. (1976) által kidolgozott eljárást alkalmaztuk. A vizsgálatokat négy ismétlésben végeztük el.

EREDMÉNYEK

A talajok fontosabb fizikai és kémiai tulajdonságait az 1. és a 2. táblázat tartalmazza.

A talajok textúrájuk alapján többnyire az agyagos vályog, illetve egy-egy esetben a durva homok, homokos vályog és vályog kategóriába tartoznak. Kémhatásuk alapján a gyenge savanyútól az erősen lúgos tartományig sorolhatók be. Figyelemre méltó a réti szolonyec (3) és a szoloncsák-szolonyec (5) talajok nagy sótartalma, valamint a réti (6) és a lápos réti (7) talajok magas mésztartalma.

1. táblázat

A vizsgált talajtípusok fontosabb fizikai jellemzői (1999. évi átlagértékek)

mintaszám (1)	nedv. tart. (t%) (2)	leiszapolható rész (Li%) (3)	Arany-félc kötöttség (K_A) (4)	talajok textúrája (5)
1.	8,43	7,1	32	durva homok
2.	18,83	52,8	50	agyagos vályog
3.	16,00	62,0	51	agyagos vályog
4.	16,63	54,7	50	agyagos vályog
5.	19,35	54,6	41	vályog
6.	27,10	44,8	56	agyagos vályog
7.	26,25	21,8	45	homokos vályog

Table 1: More important physical characteristics of examined soil types (mean values of 1999)

number of soil sample(1), moisture content(2), clay and silt content(3), bulk density according to Arany(4), texture(5)

A talajok és a tesztnövények rizoplánjának mikrobiológiai vizsgálati eredményeit a 3. és 4. táblázatok mutatják be.

A talajminták júniusi összecsiraszámának vizsgálatakor a legalacsonyabb baktériumszámot a szoloncsák-szolonyec, míg a legmagasabb értéket a réti szolonyec típusból izoláltuk. Az ősszel elvégzett vizsgálatok során a baktériumszám szintén a szoloncsák-szolonyec talajban mutatkozott a legkisebbnek, annak ellenére, hogy az a nyáron mért értékhez képest ötszöröse növekedett. A legtöbb baktériumot a lápos réti talajból izoláltuk, értéke háromszorosa volt a három hónappal korábban kapott összecsiraszámnak.

A talajtípusok és a tesztnövények rizoplánjának összecsiraszámát összehasonlítva mind a nyári, mind az őszi mintavételkor azt tapasztaltuk, hogy az áztatott gyökerek összecsiraszáma általában magasabb, mint a talajban mért értékek (például a humuszos homok (1), a sztyeppesedő réti szolonyec (10), a szoloncsák-szolonyec (13) talajok és tesztnövényeik esetében).

A vizsgált talajtípusok fontosabb kémiai jellemzői (1999. évi átlagértékek)

minta száma (1)	pH _{H2O}	pH _{M KCl}	só % (2)	CaCO ₃ (%)	humusz (Hu %) (3)	szerves N mg/kg (4)	NO ₃ -N mg/kg	AL-P ₂ O ₅ mg/kg	AL-K ₂ O mg/kg
1.	7,38	7,28	0,049	0	1,82	102,05	5,50	187,15	65,0
2.	6,39	5,97	0,078	0	3,38	316,62	20,65	640,25	262,0
3.	9,20	8,05	0,383	1,85	2,22	146,86	5,10	269,80	337,0
4.	6,14	5,30	0,042	0	3,40	229,28	10,70	24,50	346,0
5.	9,80	8,55	0,635	2,30	1,63	112,08	10,15	164,85	286,0
6.	7,92	7,52	0,085	9,80	4,14	294,70	11,85	606,00	228,0
7.	7,72	7,47	0,069	13,05	4,10	252,54	12,45	183,75	118,0

Table 2: More important chemical characteristics of examined soil types (mean values of 1999) number of soil sample(1), salt content(2), salt content(3), organic-N(4)

A legnagyobb baktériumszámot nyáron a *Plantago major*, ősszel pedig a *Plantago lanceolata* rizoplánjában kaptunk.

Egy talajtípuson belül a két teszt növény baktériumszámának vizsgálatakor szintén mutatkoztak különbségek. Ezek a különbségek adódhatnak abból, hogy a vizsgált növények más-más családokba tartoznak, de egyértelmű sorrendet az egyes családok között összehasonlítva tekintetben nem tudunk felállítani.

Ugyanakkor az októberi réti csernozjomról történő mintavételnél a réti ecsetpázsit összehasonlítva majdnem háromszorosa volt a vele azonos családba tartozó sovány perje baktériumszámának.

Az 1999. évi átlagosnál csapadékosabb nyár, illetve a talajok nyári és őszi nedvességtartalma közötti kis különbség ellenére az őszi mintavételkor az egyes talaj és növényi mintákból nagyobb számban mutattunk ki baktériumokat.

Nitrifikáló baktériumokat nem, cellulózbontó baktériumokat pedig csak igen kis számban izoláltunk a szoloncsák-szolonyec (5) talajból. A kapott eredmény a lúgos kémhatásnak és a magasabb karbonát tartalomnak köszönhető. Cellulózbontó baktériumok nagyobb mennyiségben a réti csernozjom (2), a nitrifikáló baktériumok pedig a réti (6) és a lápos réti (7) talajban fordultak elő. Hasonlóan az összehasonlításhoz az említett két mikrobacsoport esetében is ősszel kaptunk magasabb értékeket.

A talajtípusok mikroszkopikus gombaszámát vizsgálva júliusban a legalacsonyabb értéket a szoloncsák-szolonyec talajban mértük, míg a réti csernozjom talajból nagy számban izoláltuk ezeket a mikroorganizmusokat. Ezzel szemben az októberi mintavételkor a szoloncsák-szolonyec talaj gombaszáma kiugróan magas, a réti csernozjom talajtípusé pedig igen alacsony volt a többi talajtípuséhoz viszonyítva.

A júliusi minták mikroszkopikus gombaszámának értékelésekor kitűnik, hogy a növények rizoplánjában gombaszáma nem minden esetben haladja meg a talaj gombaszámát, sőt réti szolonyec talajban ez a

paraméter nagyobb, mint a két teszt növényé. Az októberi vizsgálati eredmények viszont már a baktériumszámhoz hasonlóan alakultak, a növények rizoplánjából több mikroszkopikus gombát tudunk izolálni.

A teszt növényeket összehasonlítva magasabb gombaszámot nyáron a *Poa trivialis*, ősszel a *Festuca pseudovina* rizoplánjában találtunk. Az ősszel mintázott növények közül kiemelendő a közsímenten allergén hatású *Ambrosia elatior*, melynek rizoplánja tartalmazta valamennyi teszt növény közül a legkevesebb mikroszkopikus gombát.

Talajtípusokon belül hasonló megállapítást tehetünk, mint a fentiekben, azaz különbségeket mutatnak a különböző vagy akár az azonos családba tartozó növények gyökérvizsgálatai eredményei, de valamely törvényszerűség levonásához további vizsgálatok szükségesek. A nyári és az őszi vizsgálatok eredményeit elemezve megállapíthatjuk, hogy a mikroszkopikus gombák száma – hasonlóan a baktériumszámhoz – októberben magasabb volt.

A minták összehasonlító és mikroszkopikus gombaszámának vizsgálata mellett nemzetségi szinten meghatároztuk a gombaflóra összetételét. A talajmintákból és a növények rizoplánjából izolálható nemzetségek számában jelentős különbségeket nem tapasztaltunk, illetve a nyári és az őszi vizsgálatok eredményei is közel azonosak voltak.

Függetlenül a talajtípustól és a növények fajtától, az egyes mintákban jelentős mennyiségben fordultak elő a *Fusarium* (4,8-91,7%), a *Mucor* (4,6-66,6%) és a *Penicillium* (5,2-91,8%) nemzetséghez tartozó gombák.

Ezeknek a nemzetségeknek az elterjedését és dominanciáját elősegítette a csapadékos nyári és őszi időszak.

A gombaflórából kimutattuk még az *Alternaria* (1,8-23,7%), az *Aspergillus* (0,9-20,5%), a *Doratomyces* (2,1-22,2%), a *Humicola* (8,5-12,9%), a *Rhizomucor* (1,7-6,3%), a *Rhizopus* (4,0-40,6%), a *Scopulariopsis* (6,5%), a *Trichocladium* (19,0-19,1%), a *Trihoderma* (3,4-48,8%) és a *Verticillium* (4,2-6,1%) nemzetségeket is.

A talajtípusok és a tesztnövények mikrobiológiai jellemzői

minta száma (1)	talajtípus és tesztnövények (2)	baktériumszám×10 ⁶ (3)		gombaszám×10 ¹ (4)		cellulóz bontók×10 ³ (5)		nitrifikálók×10 ¹ (6)	
		július (7)	október (8)	július (7)	október (8)	július (7)	október (8)	július (7)	október (8)
1.	humuszos homok(9)	5,7	12,8	1,7	4,9	2,4	5,4	3,5	7,0
1a.	Plantago lanceolata	9,2	49,3	1,6	6,2				
1b.	Festuca rupicola	9,3	35,5	1,5	7,9				
2.	réti csernozjom(10)	10,1	15,5	4,3	2,0	11,1	35,0	0,8	9,2
2a.	Poa trivialis	10,3	2,9	12,5	3,1				
2b.	Alopecurus pratensis	11,8	8,1	6,5	7,0				
3.	réti szolonyec(11)	19,6	18,5	3,7	4,6	2,4	5,4	0,5	5,4
3a.	Artemisia maritima	26,4	27,5	2,9	6,2				
3b.	Festuca pseudovina	5,6	19,1	1,0	10,9				
4.	sztyeppesedő réti szolonyec(12)	9,8	4,7	2,9	6,4	0,6	0,9	5,4	5,4
4a.	Poa pratensis	18,9	9,1	5,2	4,4				
4b.	Potentilla arenaria	12,1	23,3	3,4	6,3				
5.	szoloncsák-szolonyec(13)	1,8	9,3	1,5	7,4	0,1	0,8	0	0
5a.	Camphorosma annua	34,4	29,1	3,4	5,3				
5b.	Podospermum canum	16,4	43,8	5,3	6,8				
6.	réti talaj(14)	7,9	12,4	2,1	3,9	0,8	3,5	2,2	24,0
6a.	Festuca rubra	9,6	8,5	6,9	4,2				
6b.	Plantago major	47,4	16,5	4,5	8,2				
7.	lápos réti talaj(15)	7,4	21,2	1,5	4,1	2,4	3,5	5,4	35,0
7a.	Festuca pratensis	20,6	21,6	1,8	6,3				
7b.	Mentha spicata/Ambrosia elatior*	6,3	28,4*	1,5	2,4*				

Table 3: Microbiological characteristics of soil types and test plants

number of soil number(1), soil type and test plant(2), total number of bacteria(3), number of fungi(4), number of cellulose decomposing bacteria(5), number of nitrifying bacteria(6), July(7), October(8), humus sand(9), meadow chernozem soil(10), meadow solonetz(11), meadow solonchak turning into steppe formation(12), solonchak-solonetz(13), meadow soil(14), marshy meadow soil(15)

4. táblázat

A mikrobiológiai aktivitás változása az egyes talajtípusokban

minta száma (1)	foszfatáz P ₂ O ₅ mg/g/2 ^h (2)		kataláz O ₂ ml/2 min(3)		CO ₂ -termelés mg/100g/7 nap(4)	
	július (5)	október (6)	július (5)	október (6)	július (5)	október (6)
1.	7,81	9,53	14,5	10,0	10,63	8,18
2.	39,06	37,34	18,0	24,0	15,32	16,06
3.	10,85	20,38	30,5	27,0	9,88	13,12
4.	30,38	43,40	25,0	24,5	11,69	12,25
5.	11,70	15,62	16,5	18,5	8,25	10,22
6.	40,79	37,36	44,5	43,0	12,29	13,72
7.	23,87	23,00	27,5	26,0	9,78	12,83

Table 4: Changes of microbiological activity in soil types

number of soil number(1), phosphatase P₂O₅ mg/g/2^h(2), catalase O₂ ml/2 min(3), CO₂-production mg/100g/7 days(4), Julius(5), October(6)

IRODALOM

Ballenegger, R.-Di Gléria J. (1962): Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. Mezőgazdasági Kiadó. Bp., 83-115. 240-272.

A talajok biológiai aktivitását jellemző paraméterek tanulmányozását követően az alábbiakat állapíthatjuk meg.

Erőteljesebb foszfatáz aktivitást és a CO₂ termelést a réti csernozjom (2), a sztyeppesedő réti szolonyec (4) és a réti (6) talajban tapasztaltunk, ami az említett talajok nagyobb szerves anyag tartalmával áll összefüggésben.

Alacsonyabb mikrobiológiai aktivitást a humuszos homok (1) és a szoloncsák-szolonyec (5) talajokban mérünk.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy a szikesedés csökkenti a foszfatáz aktivitást és a CO₂ termelést. A kataláz enzim aktivitása elsősorban a magasabb nedvességtartalommal rendelkező réti szolonyec (3), réti (6) és lápos réti (7) talajokban volt nagyobb.

Barnett H. L.-Hunter Bassy, B. (1972): Illustrated genera of imperfect fungi. Burg. Publ. Comp. Minnesota. 1-241.

- Bukovinszkyné G.Gy. (2001): Művelt és természetes gyepek cellulózbontó aktivitása. Gyepgazdálkodás 2001. Debreceni Gyepgazdálk. Napok 18. Természetes Állattartás 6. 184-187.
- Domsch, K.H.-Gams, W.-Anderson, T.H. (1980): Compendium of Soil Fungi. Acad. Press. London. 1-859.
- Frankenberger, W.T.J.-Johanson, J.B. (1982): Effect of pH on enzyme stability in soils. Soil Biol. Biochem. Oxford 14. 433-437.
- Gerei L. (1970): Talajtani és agrokémiai vizsgálati módszerek. Debrecen. 16-20. p.
- Hofmann, J.-Pfitscher, A. (1982): Korrelationen von Enzymaktivitäten im Boden. Z. Pflernähr. Bodenk. Weheim. 145. 36-41.
- Kátai J. (1998): Relationships between the physical, chemical and microbiological characteristics on a grassland experiment. Proc. of 17th General Meeting of the EGF Db., 1998. 77-81.
- Kátai J.-Veres E. (1998): The composition of bacteria and microfungi in the rhizosphere of grass species. Proc. of 17th General Meeting of the European Grassland Federation. Debrecen. 425-428.
- Kazanvevá, O.V.-Mihajlicsenko, M.N. (1986): Biologicseszka aktivnoszt dernovopodzolisztój pocsvyh prifermszkéh szevooborotvo. Pocsvovedenie. Moszkva. 9. 71-79.
- Li, ZG.-Pan, YH.-Li, LM. (1993): Dynamics of bacteria and their enzyme activity in the rhizosphere of wheat off different genotypes. Acta Pedologica Sinica. 30. 1. 1-8.
- Pal, S.-Chonkar, P.K. (1981): Urease activity in relation to soil characteristics. Pedobiologia. Jena. 21. 152-158.
- Pochon, J.-Tardieux, P. (1962): Techniques D' Analyse en Microbiologie du Sol. Collection "Technivues de Base". 102.
- Szegi J. (1979): Talajmikrobiológiai vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 234-258.