



LVII. évfolyam
2016. szeptember

www.mgitech.hu



Ára: 300,- Ft

Technika

tudományos, műszaki fejlesztési és kereskedelmi folyóirat



Rapid

Megújult a vetőgépek zászlóshajója!

- Fenix hidraulikus magadagoló egység
- Tartályba integrált, zajtalan ventilátor
- Mellső művelésszükszerek széles választéka
- Akár 15-20 km/h vetési sebesség
- Klasszikus, 125 mm-es gabona sortávolság
- 2900-3100 liter magtartály térfogat
- OffSet elrendezésű hátsó tömörítő keréksor
- Opcionális ISOBUS csatlakozás vagy vezeték nélküli adatátvitel
- Gondozás mentes csapágyazás



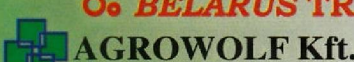
www.vaderstad.com

Vaderstad Kft.
2475 Kápolnásnyék, Összekötő út 1.
Telefon: +36 22/709-000, fax: +36 22/709-023
E-mail: infohu@vaderstad.com

Ádám Tamás +36 20/242-02-15
Garamvölgyi József +36 20/965-47-42
Kovács Gábor +36 20/523-32-42
Kuhinkó Gábor +36 20/944-14-84
Máté Csaba +36 20/455-42-96
Tolnai Péter +36 20/237-07-70



AMAZONE



Ö BELARUS TRAKTOR



X. Jubileumi Kaposvári Állattenyésztési Napok

A házigazda Kaposvári Egyetem és a szervező Magyar Mezőgazdaság Kft. idén tizedik alkalommal rendezi meg a Kaposvári Állattenyésztési Napokat. A jubileumra való tekintettel idén négy napon át, szeptember 22-25. között várja a magyar állattenyésztés színe-java az érdeklődőket Kaposváron.

Az elmúlt esztendőkből folyamatosan fejlődő kiállítás már bizonyította, hogy nem csak a Dunántúlon, de országosan is meghatározó állattenyésztési rendezvény. A számos szakmai és közönségprogram 200 kiállítót és több mint 30 ezer látogatót vonz a Pannon Lovasakadémia területére.

A kiállításon megjelennek az állattenyésztést kiszolgáló gépeket, eszközöket, berendezéseket, valamint az állattenyésztéssel kapcsolatos háttérpári termékeket, szolgáltatásokat kínáló cégek, valamint a takarmányipart, az állategészségügyet, az élelmiszeripart, valamint az agrárfinanszírozást képviselő vállalkozásokat. A Kaposvári Állattenyésztési Napok, mint országosan is meghatározó rendezvény felvonultatja a hazai agrárium legnevesebb agrárcegeit és vezető mezőgazdasági intézményeit. Ezért kiváló lehetőséget teremt a hazai és nemzetközi kereskedelmi kapcsolatok bővítésére és fejlesztésére.

A Magyar Mezőgazdaság MMG GépPiac Szerkesztősége,
és a Mezőgazdasági Eszköz-és Gépforgalmazók Országos Szövetsége (MEGFOSZ),
és a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Mezőgazdasági Gépesítési Intézete (NAIK MGI)

tisztelettel meghívja

a X. Jubileumi Kaposvári Állattenyésztési Napok alkalmával


az Állattartás Gépesítése témakörben megrendezésre kerülő

"A szalaktakarmány-készítés korszerű gépesítése és gyakorlata"


című szakmai konferenciára.

Időpont:
2016. szeptember 23. (péntek), 13:00 óra

Helyszín:
Kaposvári Egyetem, Új Tanügyi Épület,
I. emelet, Rektori Tanácssterem
(Kaposvár, Guba Sándor út. 40.)



Program:	
12:30-13:00	Érkezés, regisztráció, büfé
13:00-13:10	Megnyitó, köszöntő Prof. Dr. Tossenberger János dékán, Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezetudományi Kar
13:10-13:40	Csúcsmínőségű szalaktakarmány- készítés a technológiai műveletek tükreben Dr. Orosz Szilvia laboratóriumigazgató, Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.
13:40-14:10	A szalaktakarmány-betakarítás korszerű géprendszere Dr. Kelemen Zsolt műszaki szakértő,
14:10-14:30	Új innovációs eredmények a Kuhn "szélesor" gépeinek fejlesztésében Markovics Tamás termékmenedzser, Varga Róbert vezetőszolgálatvezető Kuhn Center Magyarország Kft.
14:30-14:50	A Krone cég Premos-5000 típusú mobil pelletáló gépjárműje Dr. Hajdú József c. egyetemi docens, Varga Annamária Krone kereskedelmi képviselő
14:50-15:00	Kérdések, hozzászólások



TARTALOM (kivonat)

'Packungsdichte' talajtömörödési módszer hitelesítése talaj-mikromorfológia segítségével (Barczy Attila – Bucsi Tamás – Nagy Valéria)	2
A magyar mezőgazdasági gép-gyártás, eredmények, lehetőségek (Lőrincz László – Fenyvesi László)	5
30. Bábólnai Gazdanapok (Pálinkás Gábor).....	18
Gabonavetőgép-konstrukciók – 2. rész (Dr. Fűzy József)	23
Új generációs 6-os és 7-es szeriájú traktorok a Deutz-Fahr-tól (Dr. Hajdú József)	28
A kisebb gazdaságok helyzete és eredményei hazánkban, valamint az EU más országaiban (Dr. Gockler Lajos).....	42

INHALTSVERZEICHNIS (Auszug)

Eichung der Bodenverdichtungsmethode 'Packungsdichte' mit Hilfe der Boden-Mikromorphologie (A. Barczy – T. Bucsi – V. Nagy)	2
Der ungarische Landmaschinenbau, Ergebnisse, Möglichkeiten (L. Lőrincz – L. Fenyvesi)	5
Die 30. Landwirte tage in Bábolna (G. Pálinkás)	18
Konstruktionen von Getreidedrillmaschinen Teil III (J. Fűzy)	23
Neue Generationen der Traktorenserien 6 und 7 von Deutz-Fahr (J. Hajdú).....	28
Die Situation und die Ergebnisse kleinerer landwirtschaftlicher Betriebe in Ungarn, sowie in anderen Ländern der EU (L. Gockler).....	42

CONTENTS (outline)

Calibration of the soil compaction method 'Packungsdichte' using soil-micromorphology (A. Barczy – T. Bucsi – V. Nagy)	2
The Hungarian agricultural machine industry, results, opportunities (L. Lőrincz – L. Fenyvesi)	5
The 30th Farming Days in Bábolna (G. Pálinkás)	18
Constructions of drills Part III (J. Fűzy).....	23
New generations of tractors series 6 and 7 from Deutz-Fahr (J. Hajdú).....	28
Situation and results of small agricultural farms in Hungary, as well as in other EU countries (L. Gockler)	42

MEZŐGAZDASÁGI TECHNIKA

LANDTECHNIK

AGRICULTURAL ENGINEERING

Tudományos, műszaki-fejlesztési és kereskedelmi folyóirat

Főszerkesztő:
Dr. Tóth László

Felelős kiadó:
Herman Ottó Intézet

Dr. Mezőszentgyörgyi Dávid főigazgató

Főszerkesztő-helyettes:
Pálinkás Gábor

Kiadó:
NAIK Mezőgazdasági Gépesítési Intézet
Dr. Gulyás Zoltán intézetigazgató

Korrekktor:
Richterné Rubes Zsuzsanna

Szerkesztőbizottság:
Dr. Szendrői Péter elnök
Antos Gábor
Dr. Beke János
Dr. Dimény Imre
Dr. Fenyvesi László
Dr. Hajdú József
Harsányi Zsolt
Dr. Horváth Béla
Dr. Keszthelyi-Szabó Gábor
Pálinkás Gábor
Dr. Szabó István
Dr. Tóth László

Előfizetésben terjeszti a
Magyar Posta Rt. Hírlap Üzletága
1008 Budapest, Orczy tér 1.

Előfizethető
valamennyi postán,
E-mailen: hirlapelofigetes@posta.hu
További információ: 06 (80) 444-444

Előfizetési díj 1 évre: 3600 Ft

A hirdetések közvetlenül a szerkesztőséghez kérjük beküldeni.

Nyomda:
Mátyus Bt. – Dabas
Nyomdavezető: Mátyus Gyula

Index: 25 569
HU ISSN 0026 1890

2100 Gödöllő, Tessedik S.u.4.
Telefon: (28) 511 662, 511 678
E-mail: mgitech@hu.inter.net
www.mgitech.hu

A Mezőgazdasági Technika a MEGOSZ írott média-partnere.

'Packungsdichte' talajtömörödési módszer hitelesítése talaj-mikromorfológia segítségével

Barczy Attila¹ – Bucsi Tamás² – Nagy Valéria³

¹ egyetemi docens – Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő

² termékmenedzser (növénytermesztés) – Timac Agro Hungaria Kft., Budaörs

³ főiskolai docens – Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Szeged

A természeti környezettel harmonizáló földhasználat és a talaj ökológiai funkcióit megtartó gazdálkodás tekintetében figyelemmel kell lenni a degradációs folyamatokra, közöttük a tömörödre (Manninger, 1957.). A tömörödés a talaj szerkezetességét, víz-, hő- és légjárhatóságát csökkentő vagy megszüntető mechanikai stressz. Elsősorban a nedves talaj művelésekor a gépek tömege, a művelőelemek nyomása következtében alakul ki. A fentiek értelmében tehát a talajvédelem a mezőgazdálkodás egyik legfontosabb közös feladata, amely az állam, a földtulajdonos és a földhasználó, valamint az egész társadalom részéről megkülönböztetett figyelmet igényel, átgondolt és összehangolt intézkedéseket tesz szükségessé (Stefanovits, 1977.; Várallyay, 1994.; Barczy et al., 2008.; Badalíková, 2010.; Harrach, 2011.; Birkás, 2011.). A talaj az emberi civilizáció kialakulásának alapfeltétele, a mezőgazdasági termelés elsődleges erőforrása (Stefanovits, 1977.), és a természet környezete, valamint az emberi múlt fontos értékörzője is egyben (Pető, 2013.; Pető et al., 2015.). Kutatásaink alapvető célja a 'Packungsdichte' talajtömörödést analizáló módszer validálása talaj-mikromorfológiai vizsgálatokkal.

Anyag és módszer

A kutatási célkitűzés megvalósításához antropogén eredetű németország mintaterületet, egy Köln melletti területrezt (Neurath) választottunk ki, ahol korábban külszíni fejtésű bányaterület volt. A területet 1983-ban visszaállították szántóföldi területté (lösszerű altalajjal rekultiváltak), a cél az volt, hogy olyan kultúrát talajhoz hozzanak létre, amely növénytermesztésre alkalmas lenne. Tekintettel arra, hogy a területen mesterségesen kialakított talajtakarónak állandó a fizikai összetétele, bármelyik talajréteg vizsgálata egymással jól összehasonlítható eredményeket ad. A különböző rétegekben a terület rekultivációjának köszönhetően különböző talajtömörödési értékeket lehet meghatározni. Ez a „talaj” kiválóan reprezentálja a tömörödési fokozatokat, így a feltárt eredmények hazai viszonyok között is a gazdálkodók szolgálatába állíthatók.

A talajszerkezet, a tömörödtség helyszíni vizuális megítélésében az egyszerű és mindenkor alkalmazható 'Spatendiagnose' ('ásópróba') módszer segíthet. Az ásópróba ténylegesen a növény termőhelyének vizsgálatát jelenti, amely során a talaj szerkezetét, színét, a gyökéreloszlást, a talajban lévő pórusokat és az átmeneti szinteket vizsgáljuk. Maga a módszer elnevezése és leírása Görbingtől származik (Görbing et al., 1947.).

A talaj és talajművelő eszközök között kialakuló interaktív kapcsolat ismérveit főleg terepi körülmények között lehet és kell tanulmányozni a talajbiológiai folyamatok figyelembevételével, hiszen növénytermesztés szempontjából a talaj tápanyagtartalma mellett a talajszerkezet is korlátozó tényező lehet (Beste, 2002.; Birkás, 2011.). A 'Packungsdichte' (továbbiakban PD) komplex, de egyszerű terepi módszer, amely elsősorban a talajszerkezet állapotának értékelését, ezen keresztül pedig a tömörödés mértékének meghatározását segíti elő. A PD meghatározását úde talajállapotban végezzük és az értékelés során a tömörödésnek megfelelően PD1-től PD5-ig terjedő jelölés használandó. A PD1 kategória jelenti a legkevésbé, a PD5 kategória pedig a leginkább tömödött talajt. A PD4 már kedvezőtlen talajállapotot jelöl, ebben az esetben már lazítást kell végezni. (Harrach, 2011.). Az 1. táblázat tartalmazza a szelvényen belüli mintavételi helyeket.

A rekultiváció során a löszbe beágyazva szinte teljesen gömb alakú, ún. „rollaggregátumokat” találhatunk (ezek a mesterségesen kialakult aggregátumok a szállítószalagos transzportálás során keletkeztek). Ez arra enged következtetni, hogy a talajt nem érte tartós terhelés, hiszen ez a mesterségesen kialakított szerkezet nem tört össze.

A talaj-mikromorfológiai mintavétel vertikálisan – módosított Kubiëna-dobozok (Kubiëna, 1938.) segítségével – történt. A talajminták kiszáritását követően 10-15 µm vastagságú csiszolatokat készítettünk, melyeket mikroszkóppal vizsgáltunk. Minden elemzés negyvenszeres nagyítás mellett történt. A mikroszkópos vizsgálatokat NIS Elements 3.0 képelemző szoftver segítségével elemeztük. A csiszolatok általános talaj-mikromorfológiai leírása mellett (Stoops, 1975., 2003.) a csiszolaton belüli porozitásvizonyok elemzésére is nagy hangsúlyt helyeztünk. A pórusok eloszlása és nagysága mikroszkóp segítségével meghatározható, így a csiszolatra jellemző porozitásvizonyok is meghatározhatók. Mivel a pórusok alakja és nagysága eltérő, ezért meghatározásuk alak és orientáció alapján történhet. Lemértük a pórusok átmérőit is, majd meghatároztuk azok területét és kerületét.

Eredmények

A szelvény legfelső rétege 0-35 cm közötti, vályog textúrájú (Ap) szántott réteg volt. A talajtömörödés és PD szempontjából kedvező porozitásvizonyok és talajszerkezet jellemezte ezt a réteget, továbbá kedvező gyökéreloszlást, makroszkóposan magas pórusarányt tapasztaltunk, és az aggregátumok közötti pórusok eloszlása is kedvező volt. Az aggregátumok lekerekített morzsa és nagyobb dió alakúak voltak. Az esési próbát elvégezve a talajmonolit már a minta kivételkor könnyen szét esett, ami igen laza talajra enged következtetni. A fentiek alapján megállapítható, hogy ez a talajréteg megfelelő víz- és levegőgazdálkodással rendelkezik, növénytermesztés szempontjából a talaj állapota megfelelő, a talaj agro-technikai beavatkozást nem igényel. A réteg PD értékét 3-ra határoztuk meg. A talajszelvényben lefelé haladva 35-45 cm mélységben található a talaj következő rétege (C1), fizikai féleségét tekintve vályog, de ebben a rétegben megjelennek a rollaggregátumok, mint mesterséges talajszerkezeti elemek is. Kedvező talajszerkezet esetén a rollaggregátum teljesen lekerekített, de ebben a rétegben a gömbforma deformálódott, legtöbb esetben elnyújtottabb, ellipszoid alakú. A makroszkópos vizsgálat során az aggregátumok közötti pórusok sokkal zártabb térállásúak, a gyökéreloszlás nem olyan egyenletes, mint a szántott réteg esetében. Az esési próbát elvégezve az aggreg-

1. táblázat A vizsgált talajszelvény jellemzői

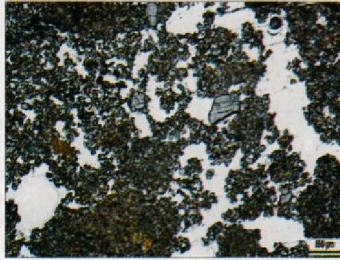
Talajréteg jele	Talajréteg mélysége	Mintavételi mélység	PD kategória*	Talajminta (csiszolat) jele
Ap	0-35 cm	10-18 cm	3	M95
C1	35-45 cm	35-43 cm	5	M99
C2	45-75 cm	55-63 cm	4-5	M93
C3	75-90 cm	80-88 cm	2-3	M90

* Az érték megállapítására vonatkozó részletes leírások az Eredmények fejezetben találhatóak

gátumok a leesés után nem voltak tovább bonthatók. Mindezek alapján erős tömörödesre lehet következtetni, és PD5 értékkel jellemezhető. A talajszelvényben a következő elkülöníthető talajréteg 45-75 cm közötti mélységben (C2) volt meghatározható, itt már nem volt rollaggregátumos szerkezet. A talaj textúrája vályog, a talaj szerkezetére a nagyobb szerkezeti elemekkel rendelkező sarkosabb élű hasábok voltak jellemzők. Az aggregátumok közötti pórusok egymáshoz viszonyítottan zárt vagy közel zárt állásban álltak. A póruseloszlást tekintve a makropórusok aránya szabad szemmel alig volt meghatározható. Az esési próbát elvégezve a talaj leesés után kevesebb darabra hullott szét, kézzel bontva pedig nehezen vagy egyáltalán nem volt tovább bontható. Az aggregátumok közötti pórusokat leginkább a szűk térállás jellemezte. A gyökérelszolás nem egyenletes, legtöbb esetben a gyökerek az aggregátumok felületén futottak, filc-szerű bevonatot alkotva. A terepi tapasztalatok alapján ezt a réteget az előző réteghöz képest kevésbé tömődöttnek ítéltük meg. A PD értékét 4-5 között határoztuk meg, amikor is a talaj növénytermesztési szempontból beavatkozást igényel. A legelső talajréteg a 75-90 cm-es rétegben (C3) volt meghatározható. Ennek a talajrétegnek a szerkezete igen kedvező, morzsás volt, az aggregátumok között nagyobb a térállás, a makropórus aránya ebben a talajrétegben volt a legmagasabb. A szerkezeti elemek kapcsolata igen laza. Az esési próbát elvégezve több darabra estek szét az aggregátumok. A PD értékét 2-3 közöttire határoztuk meg.

A 10-18 cm közötti mélységben készített „M95” mintajelű vékonycsiszolat (1. ábra) vizsgálata során megállapítható, hogy minta mikroszerkezetére a félig koptatott, néhol kicsit élesebb hasábok jellemzők.

A finom és durva szerkezeti elemek egymáshoz viszonyított eloszlását tekintve a porfiros (sok finom és kevés nagyobb, durva elemek) szerkezet a jellemző. E csiszolatban egymáshoz képest távol helyezkednek el a vízszemcsék. A pórusok mennyiségi és minőségi elemzéséhez a csiszolaton belül $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ terület nagyság elemzését végeztük el. A vizsgált területre összesen 299 darab pórus területét, kerületét és alakját határoztuk meg. A pórusok alakjának vizsgálata során 251 darab pórus esett a kerek(ded) alakú pórusok közé, a fennmaradó 48 darab pórus alakja pedig leginkább nyújtott volt. A pórusok vizsgálata során a pórusok átmérőit is meghatároztuk, póruskategóriákba soroltuk (2. táblázat). A talaj vízgazdálkodási funkcióját tekintve a mikropórusok felelősek a talaj kötött víztartalmáért. Ebben a pórusrétben lévő nedvesség a növények számára nem felvehető. A mezopórusok csoportja a kapilláris víz pórusstere. Az itt elhelyezkedő víztartalom a növények számára már hozzáférhető. A makropórusok kategóriája a talaj kapilláris-gravitációs pórusstere adták, illetve a gravitációs víz pórusstere.



1. ábra „M95” mintajelű vékonycsiszolat laza szerkezete

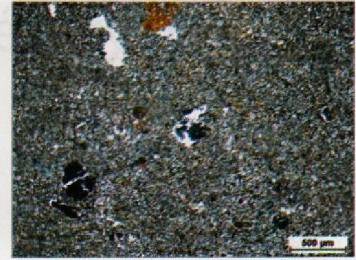
A növények az első esetben könnyen fel tudják venni a nedvességet. Az „M95” csiszolaton belüli póruseloszlás kedvező, a talaj pórusai vízraktározás szempontjából is előnyös méret nagysággal rendelkeznek, a növények vízellátását a pórusrét megfelelően biztosítja. Az elemzett $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ terület nagyságú minta 23 %-a áll pórusokból, a fennmaradó 77 % a szilárd fázis részaránya. Itt megjegyzendő, hogy a legkisebb pórus $206 \mu\text{m}^2$ terület nagysággal és 8 μm pórusátmérővel rendelkezik, a legnagyobb pórus területe pedig $387456 \mu\text{m}^2$, melyhez 351 μm pórusátmérő tartozik.

A 35-45 cm mélységű talajrétegből az „M99” mintajelű vékonycsiszolatot készítettük el (2. ábra).

A csiszolat mikroszerkezetére az élesebb aggregátumok jellemzők, a finom, illetve a durva szerkezeti elemek egymáshoz viszonyított eloszlását tekintve porfirosnak mondható. A csiszolaton belül ismételtelen $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ terület nagyságot vizsgáltunk és elemeztünk. A vizsgált területre összesen 24 darab pórus területét, kerületét és alakját tudtuk meghatározni. Ez lényegesen kevesebb pórusmennyiség, mint az előző réteg esetében. A pórusok alakjának vizsgálata során 22 darab pórus esett a kerek alakú pórusok csoportjába, a fennmaradó 2 darab pórus alakja pedig leginkább nyújtott volt. A pórusok átmérőit a 2. táblázatban foglaltak szerint alakult. Megállapítható, hogy a vizsgált csiszolaton belül a póruseloszlás meglehetősen kedvezőtlen. A talaj pórusai vízraktározás szempontjából kedvezőtlen méret nagysággal és eloszlással rendelkeznek. Az „M99” számú talajcsiszolat összesen $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ terület nagyságából $192.727 \mu\text{m}^2$ terület tartalmaz pórusokat, ami azt jelenti, hogy a minta mintegy 2 %-a áll a pórusokból, a fennmaradó 98 % a szilárd talajanyag részaránya. A legkisebb pórus $356 \mu\text{m}^2$ terület nagysággal és 3 μm pórusátmérővel rendelkezik. A legnagyobb pórus $53493 \mu\text{m}^2$, amelyhez 11 μm pórusátmérő tartozik.

A 45-75 cm mélységben a talajrétegből „M93” mintajelű vékonycsiszolatot készítettünk (3. ábra).

A csiszolat mikroszerkezetére igen tömődött képet mutatott. A szerkezetre a porfirósság a jellemző. A vizsgált területre összesen 61 darab pórus területét, kerületét és alakját határoztuk meg. A pórusok alakjának vizsgálata során az összes pórus kerek alakú pórusnak tekinthető, mert az aggregátumok a tömődöttség következtében erősen összenyomódtak, de az egyes talajszemcsék közötti mikropórusok nem tudtak összenyomódni és azok közel kör alakja megmaradt. A vizsgált csiszolaton belüli póruseloszlás az előző mintához hasonlóan kedvezőtlen. A talaj pórusai vízraktározás szempontjából kedvezőtlen méret nagysággal és eloszlással rendelkeznek (2. táblázat). A minta összesen $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ kiemelt terület nagyságának mintegy $56.212 \mu\text{m}^2$ területe tartalmazott pórusokat, ami azt jelenti, hogy a minta 1 %-a sem áll pórusokból, a fennmaradó több mint 99 % a szilárd talajanyag részaránya. A legkisebb pórus $137 \mu\text{m}^2$ terület nagysággal és 7 μm pórusátmérővel rendelkezik. A legnagyobb pórus pedig $5002 \mu\text{m}^2$, melyhez 40 μm pórusátmérő tartozik.



2. ábra „M99” vékonycsiszolat tömődött szerkezete

A 80-88 cm mélységű talajréteg esetén a „M90” mintajelű vékonycsiszolatot készítettük el (4. ábra). A vizsgált csiszolat mikroszerkezetére a nagyon laza szövet jellemző. Aggregátumai teljesen lekerekítettek, az aggregátumok között igen nagy pórusok helyezkednek el. A csiszolat szövetére csakúgy, mint az előző minták esetén, a porfirósság a jellemző. A pórusok alakjának vizsgálata során az összesen 73 pórusból 51 darab tartozik a lekerekített pórusok közé, míg a fennmaradó 22 db pórus a nyújtott pórusok közé sorolható. A pórusok eloszlása egyenletesnek tekinthető (2. táblázat). A legtöbb pórusban lévő víz a növények számára könnyen felvehető. Összesen $4054864 \mu\text{m}^2$ területre szétlítotték ki a pórusok. Ennek megfelelően a porizitás a vizsgált mintában mintegy 45 %. A vizsgált vékonycsiszolat nagyon laza szerkezetre utal. A legkisebb pórus $246 \mu\text{m}^2$ nagyságú, átmérője 9 μm . A legnagyobb pórus $238.613 \mu\text{m}^2$ nagyságú, átmérője 276 μm .

A 80-88 cm mélységű talajréteg esetén a „M90” mintajelű vékonycsiszolatot készítettük el (4. ábra).

A vizsgált csiszolat mikroszerkezetére a nagyon laza szövet jellemző. Aggregátumai teljesen lekerekítettek, az aggregátumok között igen nagy pórusok helyezkednek el. A csiszolat szövetére csakúgy, mint az előző minták esetén, a porfirósság a jellemző. A pórusok alakjának vizsgálata során az összesen 73 pórusból 51 darab tartozik a lekerekített pórusok közé, míg a fennmaradó 22 db pórus a nyújtott pórusok közé sorolható. A pórusok eloszlása egyenletesnek tekinthető (2. táblázat). A legtöbb pórusban lévő víz a növények számára könnyen felvehető. Összesen $4054864 \mu\text{m}^2$ területre szétlítotték ki a pórusok. Ennek megfelelően a porizitás a vizsgált mintában mintegy 45 %. A vizsgált vékonycsiszolat nagyon laza szerkezetre utal. A legkisebb pórus $246 \mu\text{m}^2$ nagyságú, átmérője 9 μm . A legnagyobb pórus $238.613 \mu\text{m}^2$ nagyságú, átmérője 276 μm .

Konklúzió, összefüggésvizsgálatok

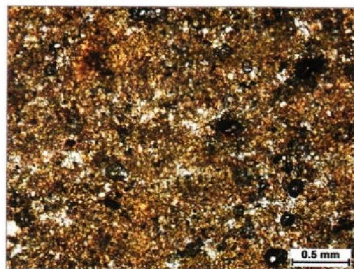
A talaj-mikromorfológiai mintavétel és elemzés célja a terepi körülmények között meghatározott PD kategóriák validálása és hitelesítése volt. Az egyik legfontosabb összefüggésvizsgálat az egyes PD kategóriák és a hozzájuk tartozó csiszolatok összpórizitásának össze-

vetése. A kategóriák vonatkozásában nagyságrendi különbség van az igen tömődött talajréteg (PD4-5) csiszolatának (M93) összporozitása (1 %) és a leglazább szövettel rendelkező talajréteg (PD2-3) csiszolatának (M90) összporozitása (45 %) között. A legtömődöttebb talajréteg esetén a PD érték 5 és az összporozitás értéke 2 % a csiszolata (M99) alapján. A PD3 kategóriához tartozó csiszolat (M95) összporozitása 23 %.

A csiszolatokon belüli pórusátmérők és a 2. táblázat szerinti póruskategóriák tekintetében megállapítható, hogy a laza szövetű talaj esetén kedvezőbb a pórusok eloszlása. A PD2 és a PD3 kategóriák esetén a talaj mezo- és kétféle makropórus kategóriával is rendelkezik, valamint a pórusok darabszámai is kiemelkedőek voltak. Az erősen tömődött PD4 és PD5 esetén csak mezo- és makropórusok jelentek meg. Ezekben a pórusokban tárolt talajnedvességet a növény nehezebben tudja felvenni, de a PD2 és PD3 esetén meghatározott pórusokban lévő víz a növények számára még könnyen hozzáférhető.

A fentiek értelmében arra a megállapításra jutottunk, hogy a terepi körülmények között meghatározott PD kategóriák igen jól korrelálnak a vékonycsiszolatokban meghatározott mikroszerkezettel, az egyes póruskategóriákkal és a csiszolaton belüli porozitáviszonyokkal (a 3. táblázat összegzi a csiszolaton belüli legfontosabb pórustulajdonságokat). A vizsgálatok alapján a terepi körülmények között meghatározott PD kategóriák helytállóan bizonyultak, de a csiszolatok segítségével pontosítani lehet az egyes kategóriákat.

A munka folytatásában minél több, magyarországi mintaterületen meghatározott PD érték ugyanilyen metodikájú mikromorfológiai elemzését tűztük ki célul. Bár az alap kutatáshoz németországi, mesterségesen létrehozott talajszelvény mintáit használtuk, az elért eredmények reményeink szerint a hazai gazdálkodási gyakorlatban hasznosulnak, az egyszerű



3. ábra „M93” vékonycsiszolat tömődött szerkezete



4. ábra „M90” vékonycsiszolat szerkezete

terepi ásópróba pedig a magyarországi gazdálkodók kezében eredményes eszköznek fog bizonyulni.

Summary

Soil is a conditionally renewable natural resource, which makes it also one of the most important means of agricultural production and forestry. Stress effects caused by different agricultural practices are becoming more and more threatening for soils, such as the utilization of complex machinery lines, heavy forest machinery and the usage of chemical fertilizers and pesticides etc. Physical degradation as soil compaction is one of the most important degradation processes. The aim of our research is to evaluate and authenticate the "Packungsdichte" compaction-measuring method through soil-micromorphological analysis.

Lektorálta: Dr. Joó Katalin

Irodalomjegyzék

[1] Barczy, A. – Ángyán, J. – Podmaniczky, L. – Pirkó, B. – Joó, K. – Centeri, Cs. – Grónás, V. – Vona, M. – Pető, Á.: Suggested landscape and

agri-environmental condition assessment. Tájékológiai Lapok 6(1)/2008, pp. 77-94

[2] Badalíková, B.: Influence of Soil Tillage on Soil Compaction (Chapter 2). In: A. P. Dedousis and T. Bartzanas (eds.) Soil Engineering, Soil Biology 20, Springer-Verlag, 2010, pp. 19-30

[3] Beste, A.: Weiterentwicklung und Erprobung der Spatendiagnose als Feldmethode zur Bestimmung ökologisch wichtiger Gefügeeigenschaften landwirtschaftlich genutzter Böden. Dissertation (Zusammenfassung) – Universität Gießen 2002, 18 p

[4] Birkás M. (szerk.): Talajművelők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest 2011., 282 p

[5] Görbing, J. – Sekera, F.: Die Spatendiagnose – Ziel und Grundlage der zweckmäßiger Bodenbearbeitung. Verlag Br. Sachse, Hannover 1947, 32 p

[6] Harrach, T.: Schutz der Ackerböden vor Verdichtung und Erosion durch reduzierte Bodenbearbeitung und Förderung der Regenwurmkaktivität. Bodenschutz 2/2011, pp. 49-53

[7] Kubiána, W. L.: Micropedology. Collegiata Press, Ames, Iowa, 1938, 243 p

[8] Manninger, I.: A talaj sekély művelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1957., 133 p

[9] Pető, Á.: Studying modern soil profiles of different landscape zones in Hungary: an attempt to establish a soil-phytolith identification key. Quaternary International, 287/2013, pp. 149-161

[10] Pető, Á. – Serlegi, G. – Krausz, E. – Jaeger, M. – Kulcsár, G.: Régészeti talajtani megfigyelések „Kakucs-Turján mögött” bronzkori lelőhelyen I., Agrokémia és Talajtan, 64(1)/2015, pp. 219-237

[11] Stefanovits P.: Talajvédelem, környezetvédelem. Mezőgazd. Kiadó, Budapest 1977., 243 p

[12] Stoops, G. – Jongerius, A.: Proposal for a micromorphological classification of soil materials. I. A classification of the related distributions of fine and coarse particles. Geoderma 13/1975, pp.189-199

[13] Stoops, G.: Guidelines for analysis and description of soil regolith and thin section. Soil Science Society of America Inc. Madison, Wisconsin, USA 2003, 184 p

[14] Várallyay, Gy.: Soil Data-Base for Long-term Field Experiments and Sustainable Land Use. In: Agrokémia és Talajtan, 1994, Tom. 43, pp. 269-290

2. táblázat Csiszolaton belüli, egyes póruskategóriákba tartozó pórusok darabszámjai

Póruskategória	Csiszolatokban lévő pórusok megjelenése póruskategóriánként (darabszám)			
	M95 (PD3)	M99 (PD5)	M93 (PD4-5)	M90 (PD2-3)
<0,2 µm (mikropórus)	0	0	0	0
0,2-10 µm (mezopórus)	15	22	14	3
10-50 µm (makropórus)	235	2	47	31
50-1000 µm (makropórus)	49	0	0	39
>1000 µm (megapórus)	0	0	0	0
Σ	299	24	61	73

3. táblázat Csiszolatok tulajdonságai

Csiszolat jele	Csiszolaton belüli porozitás (%)	Póruskategóriák eloszlása	Terepen meghatározott PD kategória	Javasolt PD kategória csiszolatok alapján
M95	23	K, KG, G	3	3
M99	2	K, KG	5	5
M93	1	K, KG	4-5	5
M90	45	K, KG, G	2-3	2

K – kapilláris pórustér; KG – kapilláris-gravitációs pórustér; G – gravitációs pórustér