

Határon átnyúló talajtani adatbázisok készítése digitális talajtérképezési eszközök segítségével

Dobos Endre¹ – Bialkó Tibor² – Michéli Erika³

¹ Miskolci Egyetem, Földrajz Intézet, 3515 Miskolc-Egyetemváros

² Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mezőgazdasági és Szakigazgatási Hivatal
Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság
3526 Miskolc, Blaskovics u. 24.

³ Szent István Egyetem, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
E-mail: ecodobos@uni-miskolc.hu

Összefoglaló

A történelmi Bodroghöz területének egységes kezelését a mai napig nehézkessé tette az egységes, homogén, a magyarországi és a szlovákiai területeket egységesen kezelő természet- és társadalomföldrajzi adatok, adatbázisok és térképi állományok hiánya. Ez alól a helyzet alól sajnos a talajtani adatbázisok sem jelentettek kivételt. Határon átnyúló, regionális talajtérképek esetén szinte kivétel nélkül előtűnnek a politikai határok, jelezvén, hogy a valójában egységes talajtani jellemzőket a magyar, illetve a szlovák oldalon eltérő rendszerben értékelik. E két rendszer összeillesztése természetesen számos megoldhatatlannak tűnő problémát eredményez. Jelen munka célja egy egységes alapokon nyugvó, homogén talajtani adatbázis létrehozása a Bodroghöz teljes területére, mely adatbázis magába foglalja a legfontosabb talajtani jellemzőket, és képes információt nyújtani a talajerőforrások és a földhasználat területi optimalizálására. A munkában felhasználtuk a terület korábbi talajtani, illetve társtudományi adatbázisait. A térképi állományok létrehozása elsősorban harmonizált pontadatok, domborzatmodellek, ürfelvételek és digitális talajtérképezési módszertan alapján történő kiterjesztésével jöttek létre a két oldal szakértőinek egységes munkájával. Az adatharmonizáció részben az eltérő módszerek azonos alapokra történő konvertálásából állt, részben közös terepi egyeztetésekből, melynek folyamán egy egységes terminológia és folyamatértékelés jött létre. A közös nevező eléréséhez a nemzetközi talajosztályozási rendszer adott alapot (IUSS Working Group WRB, 2006), amelynek osztályozási rendszerét a talajtani adatbázis is követi.

Summary

Transboundary soil databases are getting more importance in the united Europe to manage areas along the borders. This paper will summarize the result of a transboundary soil database development project using digital soil mapping tools and different origin data sources collected from the 1940s. These different character data sources were harmonized and extrapolated for the pilot area using remote sensing and digital terrain data.

Bevezetés

A munka célja egy egységes talajtani adatbázis létrehozása volt a történelmi Bodroghöz területére, mely tartalmazza a WRB osztályokat (IUSS WORKING GROUP ON WRB, 2006), illetve a humusz% és KCl-os savanyúsági viszonyokat.

A Bodroghöz területének talajtani viszonyait ÉBÉNYI (1942), STEFANOVITS (1963, 1969, 1999), BORSOS & PENTELÉNYI (1993), BORSOS (2000) és VÁRALLYAY et al. (1995) alapján DOBOS & KOBZA (2008) foglalta össze.

Anyag és módszer

Felhasznált adatok

Pont adatok

A munkához felhasznált teljes pont adatbázis 1789 pontból állt össze, ebből 1624 esik a mai Magyarország és 164 Szlovákia területére. A pont adatforrásokat az 1. táblázat foglalja össze. A Kreybig adatbázisból a pH(KCl) adatokat használtuk fel (SZABÓ et al. 2005).

A Tápanyag Vizsgálati Eredmények (TVG) a Talajvédelmi és Növényegészségügyi Szolgálat kezelésében vannak. Felhasználásuk az adatok előfeldolgozását igényelte. Ezekből az 1981. és 1987. közötti időszak adatait használtuk fel. A TVG az adatokat táblaszinten, a táblákat átszelő átlók szintjén átlagolt értékekkel adja meg, mely átlók elhelyezkedését 1:10.000-es helyrajzi térképen rögzítették és kódokkal látták el. Az adatfeldolgozás első lépéseként EOVB-ben levő ortofotón azonosítottuk az adott táblát, majd Landsat műholdfelvételek és az ortofotó alapján megvizsgáltuk a tábla, illetve a hozzá rendelt átló-átlag adatok homogenitását. Ha a mért átló-átlagok nem mutattak jelentős eltérést, szórást, akkor ezeket az adatokat átlagoltuk és a tábla jellemző pontján kiválasztott ponthoz rendeltük. Így kizárhattuk a heterogén, tanuló területnek alkalmatlan területeket és egyúttal reprezentatív területeket választhattunk ki a további osztályozó és adat-kiterjesztési munka alapjául.

Digitális kiegészítő adatok

A munkához felhasznált digitális kiegészítő adatállományok a következők voltak.

1. Digitális ortofotó (mozaikolva a két oldal)
2. Landsat (2006.VII. 05. és 1999.III. 28.)
3. SPOT (2006. V. 23. és 2006.X. 13.)
4. IKONOS, (2007.VII. 23. multispektrális csatornák)
5. SRTM domborzatmodell, 90 méteres felbontás.

1. táblázat. A térképek származtatásához használt pont adatbázisok

Adatforrás	Pontok száma
Szlovák pontok	164
Kreybig pontok	1161
TVG pontok	422
Monitoring pontok	25
Saját pontok	15

Az SRTM adatok feldolgozása

A Bodrogköz domborzati változatossága első látásra nem kifejezett. A Tarbucka és a Királyhalmeci-dombság területét leszámítva a tengerszint feletti magasság igen szűk határok között mozog, mégis jelentős talajtani változatosságot eredményez. A domborzati jellemzők, elsősorban a relatív magasságértékek, melyek egy adott terület kiemelkedő, illetve mélyfekvésű voltát, így a hidromorf és a sztyeppesedő talajok elhatárolását segítik, igen fontos szerepet játszanak a digitális talajtérképezésben. Az SRTM egy felszín modell, mely a növényzettel és egyéb kiemelkedő tárgyakkal borított felszí magasságát adja és a talajfelszínét, ezért használata előfeldolgozást igényel, különösen egy ilyen sík területen, ahol egy erdő 6-8 méteres magassága valóságos dombként emeli ki a területet az alacsonyabb növényzettel fedett környezetéből. E hatás kiszűréséhez először készítettünk egy erdő állományt a SPOT felvétel osztályozásával, majd az erdőterületeknek megfelelő SRTM pixelek értékeinek „nodata” értéket adtunk, kimaszkoltuk. A megmaradt állományból szintvonalas állományt készítettünk 2 méteres szintvonal felbontással. Az elkészült szintvonalas állományt visszaintropoláltuk raszteres állománnyá. Ez a grid állomány már nem tartalmazta az erdőt, mert az erdőszélek magasságát használta a „visszaintropoláláshoz. Az SRTM állományból aztán lejtőkkitetés és PDD állományt hoztunk létre (DOBOS & DAROUSSIN, 2007).

Módszerek, a tematikus állományok létrehozása

WRB reference group talajosztályok létrehozása

A terepbejárás során a 2. táblázat szerinti referencia csoportokat határoztuk meg a Bodrogközben és a mellékelt számú tanuló pixelt tudtunk lehatárolni. Az osztályozáshoz a „maximum likelihood” algoritmust (ERDAS INC., 1999.) használtunk fel.

2. táblázat. A WRB osztályok, illetve a mintaterület pixelek száma.

Osztály	Pixel darabszám
Arenosols	2499
Fluvisols	9166
Histosols	550
Regosols	452
Luvissols	1429
Vertisols, Gleysols	5040
Cambisols	1162

A pH(KCl), a talajok savanyúságának jellemzésére

A kálium-kloridos, vagyis kicserélődési savanyúság értéke 1608 pontra áll rendelkezésre. Ezeket a pontokat krigeléssel terjesztettük ki a teljes területre, majd az eredmény állományt 120 méteres pixelméretű grid állománnyá konvertáltuk. A pH értékek közel normális eloszlást mutatnak, nem volt szükség transzformációra. Az adatok térbeli trendjének ellenőrzése érdekében trendvizsgálatot végeztünk az adatokon. A pH értékek változása mind az „x”, mind pedig „y” irányban kifejezett másodfokú polinommal leírható trendet mutat, ezért az univerzális krigelés alkalmazása mellett döntöttünk.

Humusz % adatok kiterjesztése

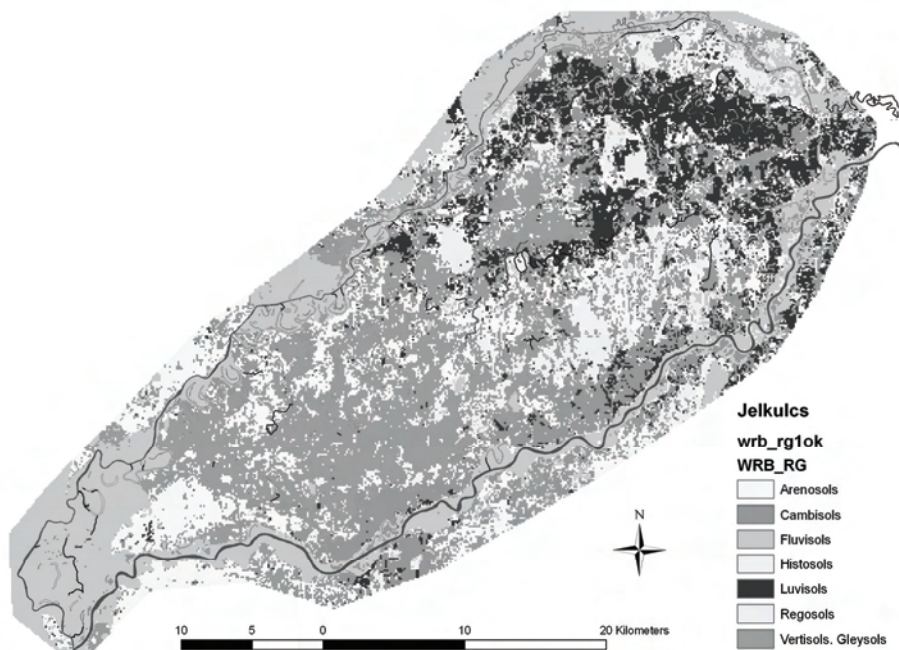
A humusz % adatok eloszlása közel normális. A humusz % értékét csak 656 pont tartalmazta a teljes adatbázisból, lényegesen kevesebb, mint a pH (KCl)-t, így a kokrigelés mellett döntöttünk. A krigelés együtt-változójaként az SRTM állományból származtatott PDD állományt használtuk fel, mivel ez teljes fedettséget adott a vizsgálati területre. Ebben az esetben is az univerzális krigelést használtuk a trend hatásainak kezelésére.

Eredmények és értékelésük

WRB referencia osztályok

A Bodrogek talajtakaróját a WRB nemzetközi osztályozási rendszer referencia csoportjai szerint a 1. ábra mutatja. A területen 8 talajtípus található, melyek területi elhelyezkedése meghatározható törvényszerűséget mutat. Fluvisolok, vagyis öntéstalajok a Bodrog és a Tisza mentén és a Bodrogszigeten találhatóak, vagyis a gyakorlatilag a mai gátrendszer vonalain belül maradnak. A terület északi felében, a Tisza felől dél felé, a Királyhelmeci dombság sávjáig Luvisolok, vagyis agyagbemosódásos barna erdőtalajok uralkodnak. A belső területeket az agyag, nehézaggyag fizikai féleség uralja, amelyeken Vertisolok (erősen agyagos talajok) és Gleysolok (réti talajok) képződtek. A Vertisolok egyhangúságát csak a kis foltokban megmaradt láptalajok (Cigánd felett),

illetve a karbonátos homokterületek humuszos homok talajai (Arenosols), valamint a karbonátmentes homokdombok kovárványos barna erdőtalajai oldják fel. Szikéseket térképezhető kiterjedésben nem találtunk.



1. ábra. A Bodroghöz talajtípusai a WRB osztályai szerint.

Az osztályozás pontosságát a 3. táblázat jellemzi. Látható, hogy a legjelentősebb félreosztályozás az Arenosolok és a Vertisolok között történt, ami annak köszönhető, hogy a homokdűnék gyakran elnyúló, szétágazó, hosszú képződmények, amelyek pontos követése gyakran nehézkes a mozaikos környezetben, így tiszta tanulóterületeket lehatárolása nehéz. Ennek ellenére az átlagos pontosság 80-90 % között van.

Talajsavanyúság

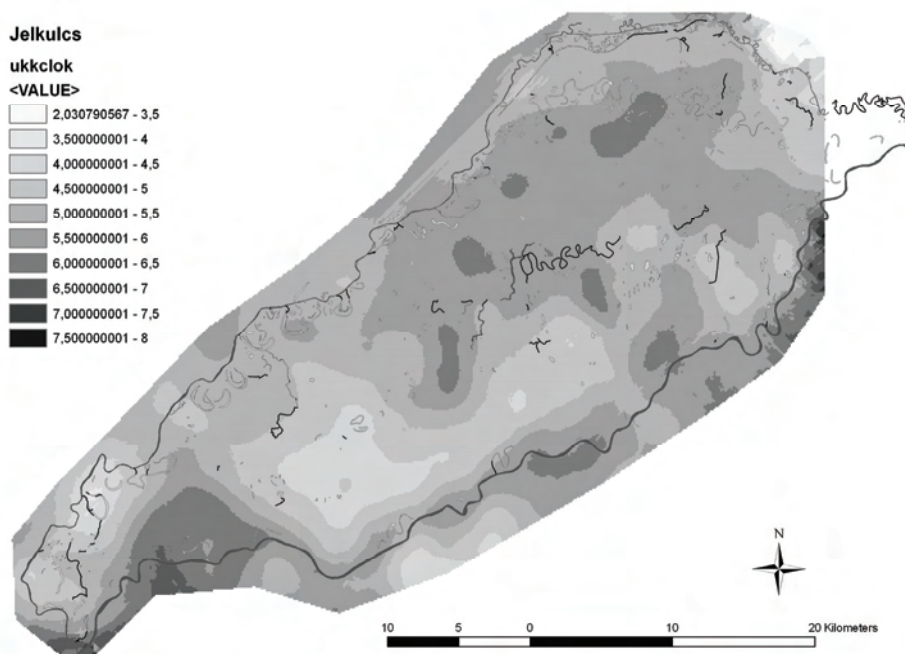
A talajsavanyúság mérésére a kálium-kloridos pH-t használtuk. A pH értékek interpolációjához igen nagy számú minta állt rendelkezésre, több mint 1600 mérési pont a Bodroghöz területén. Az eredmény állományt a 2. ábra, a statisztikai mutatókat a 4 táblázat jeleníti meg.

3. táblázat. A WRB talajosztályok hibamátrixa

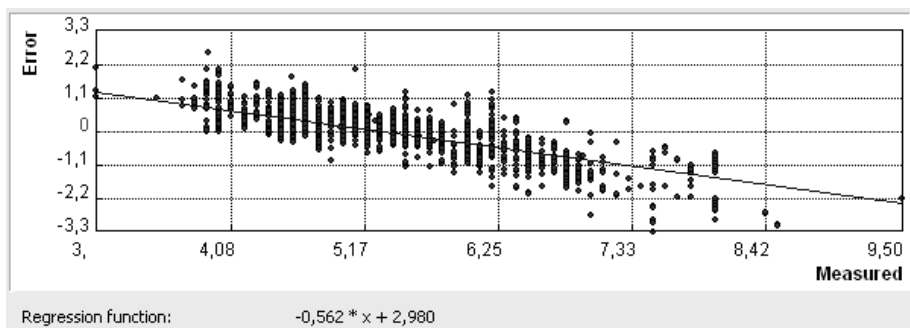
Osztályozott adat	Arenosol	Fluvisol	Histosol	Regosol	Luvisol	Vertisol	Cambisol	Összes
Arenosol	60,54	3	1,09	2,21	2,38	6,19	5,85	2218
Fluvisol	0,48	76,81	0	0	0,42	0,4	0,6	7095
Histosols	4,16	5,55	93,82	0,44	3,22	5,91	1,38	1491
Regosol	4,68	5,63	0	94,03	2,87	1,15	0,34	1162
Luvisol	5,04	1,62	0,91	1,77	84,81	1,98	5,08	1659
Vertisol	17,69	3,93	3,64	0,22	1,4	81,21	8,18	5033
Cambisol	7,4	3,45	0,55	1,33	4,9	3,15	78,57	1653
Összes	2499	9178	550	452	1429	5041	1162	20311

4. táblázat. Összefoglaló táblázat a humusz% és a pH krigeléshez

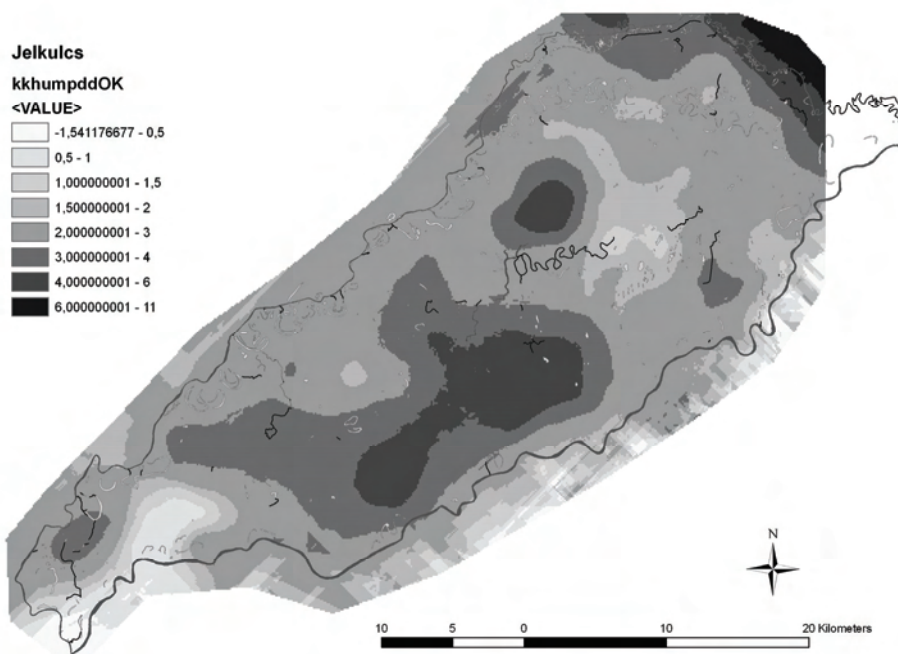
Geostatistikai módszer	pH(KCl)	Humusz %
	Univerzális krigelés	Univerzális Kokrigelés PDD-vel
Mintaszám	1611	657
RMS	0,7589	1,131
Átlagos standard hiba (Average standard error)	0,7767	1,088
Standardised RMS	0,983	1,035



2. ábra. A Bodrogköz talajainak kálium-kloridos pH-ja



3. ábra. A kálium-kloridos pH krigelésének hiba diagrammja.



4. ábra. A Bodrogköz talajainak humusztartalma.

A krigelés eredményeképpen egy átlagos 0,7-es pH érték szórással számolhatunk, mely az 5,2-es pH értéke alatt kicsit felülbecsli az értékeket, míg ezen érték felett inkább alul, melynek mértéke az 5,2-es pH-tól való távolodással lineárisan nő, vagyis a krigelés egyértelműen a változatosság és szélső értékek csökkenésének irányába hatott (3. ábra).

A terület savanyúsági viszonyairól elmondható, csak kivételes esetekben éri el a semleges pH-t, a terület 99%-án erősen savanyú értéket mutat, 5,2-es

átlagértékkel. Ez a savanyúság elsősorban az öntésterület jellegből fakadó erős kilúgzásból fakad. A legsavanyúbb képződmények az agyagok. Semleges, illetve gyengén lúgos foltok csak elvétve, karbonátos homokfoltokon fordulnak elő elszigetelt jelenségként.

Humusztartalom

A humusztartalom ábrája egyértelműen mutatja a magas humusztartalom kötődését az agyagos, Vertisollal jellemzett területekhez. Az Arenosol és Cambisol területek jelentik a másik végletet, ahol a legalacsonyabb humusztartalom mérhető. A krigelés hibái a pH-val analóg módon egy lineáris összefüggés mentén változnak. 2,5-ös humusz % körül viszonylag pontos, de ettől pozitív vagy negatív irányba kitérve egyre erőteljesebb szélsőségek csökkentő hatást gyakorol az adatra. A humusz % területi eloszlását a Bodrogtóban a 4. ábrán követhetjük nyomon.

Irodalomjegyzék

- BORSOS B. (2000): Három folyó között. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- DOBOS E. & J. DAROUSSIN (2007): Calculation of potential drainage density index (PDD). In: Digital Terrain Modelling. Development and Applications in a Policy Support Environment. (Eds.: R. Peckham & Jordán Gy.). 283-295. European Commission, Springer.
- DOBOS, E. & KOBZA J., (2008): A Bodrogtó talajai. Élet a folyók között. (Szerk.: DOBOS, E. & TEREK, J.). A Bodrogtó tájhasználati monográfiája. Miskolci Egyetem.
- ÉBÉNYI GY. (1942): Magyarország geológiai és talajismereti térképeihez. Vajdácská. 4667/4 sz. 1:25,000. Magyar Királyi Földtani Intézet
- ERDAS INC. (1999): Erdas Field Guide. Fifth edition. Revised and Expanded. Atlanta, Georgia, USA
- STEFANOVITS P. (1969): Magyarország tájféldrajza. (Szerk.: PÉCSI M.) II. A Tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- STEFANOVITS P. (1963): Magyarország talajai. Akadémiai kiadó, Budapest.
- STEFANOVITS P., FILEP GY. & FÜLEKY GY. (1999): Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- SZABÓ J., PÁSZTOR L. & BAKACSI ZS. (2005): Egy országos átnézetes talajinformációs rendszer kiépítésének igénye, lehetősége és lépései. *Agrokémia és Talajtan* **54**. 1-2. 41-58.
- VÁRALLYAY, GY., M. HARTYÁNI, P. MARTH, E. MOLNÁR, G. PODMANICZKY, I. SZABADOS & KELE. G. (1995): Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer. 1 kötet. Módszertan. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest