

Precíziós talajszkennelés üzemi hasznosítása

*Csatári Nándor, Rátonyi Tamás, Vántus András, Hagymássy Zoltán,
Harsányi Endre, Ragán Péter*

Absztrakt – Vizsgálataink során 2018-19-ben olyan (3-40 hektáros méretű) üzemi táblákat mértünk fel, több talajtípus esetén, ahol rendelkezésre állt bővített talajmintavétel. A méréseket VERIS U3 talajszkennerrel végeztük, 3 talajjellemzőt vizsgálva: a talaj elektromos vezetőképességét, a szervesanyag tartalmát és a kémhatást. A talajvizsgálatok 3-5 hektáronkénti 1 átlagadatával szemben az EC és az OM szenzorok folyamatos működésével hektáronként több száz, a pH mérés esetén pedig mintegy 5 mérési adatot kaptunk. A talajszkennelést 10 méterenként, a tábla művelési irányára átlósan végeztük.

A műholdas helymeghatározás pontossága is fontos szempont, az ingyenesen elérhető EGNOS korrekcióval is megfelelő a mérési pontok térbeli felbontása a táblán belüli különbségek szemléltetésére. Azonban RTK korrekcióval végzett talajszkennelések esetén a magassági adatok újabb támpontot adhatnak a tábla jobb megismeréséhez. Az így kapott mikrodomborzati modell és az EC adatok jól szemléltetik a belvízre, vagy szikesedésre hajlamos területeket a táblákon belül, támpontot adva egy későbbi vízrendezéshez, vagy meliorációhoz.

Kulcsszavak: talajszkennelés, talaj vezetőképesség, EC, VERIS U3, domborzat modell

1. Bevezetés

Számos gazdaságban növekvő igény mutatkozik a művelt tábláik tulajdonságainak jobb megismerésére és a precíziós növénytermesztés alkalmazására. Ennek egy lehetséges módja a talajszkennelés, amely során leggyakrabban a talaj fajlagos vezetőképességét (EC) mérik a talajban húzott mérőtárcsa párok segítségével, a mérési adathoz a pontos koordináták rögzítésével (Balla, 2016). Az EC értékét számos jellemző, többek között a fizikai talajféleség, a nedvességtartalom, a sótartalom és a talajtömörtség is befolyásolják (Ragán et al, 2019). A másik gyakran használt talajszkennelési szenzor a szervesanyag (OM) mérő, amely optikai elven a közeli infravörös és vörös reflexiánál vizsgálja, mely a talaj szervesanyag tartalmával áll korrelációban (Kweon – Maxton, 2012).

2. Anyag és módszer

A vizsgálatokat VERIS U3 talajszkennerrel végeztük nagyparcellás üzemi körülmények között, vizsgálva a talaj elektromos vezetőképességét, szervesanyag tartalmát (OM) és a kémhatást (pH). Az EC és OM szenzorok menet közben (on the go) folyamatos mérést végeztek, ~1 Hz időbeni felbontással; a pH mérése szakaszosan történt (stop & go), véletlen elrendezésben ~5 mérés/ha térbeli felbontással. A vizsgált táblákról 2017. évben készült bővített talajvizsgálat állt rendelkezésre, precíziós, 3 hektáros menedzsment zóna alapú mintatér elosztással. A mérések helyszínéül igyekeztünk változatos talajú és domborzati adottságú táblákat választani. Az elvégzett mérések jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: A 2018-2019-es nagyparcellás üzemi mérések összefoglalója

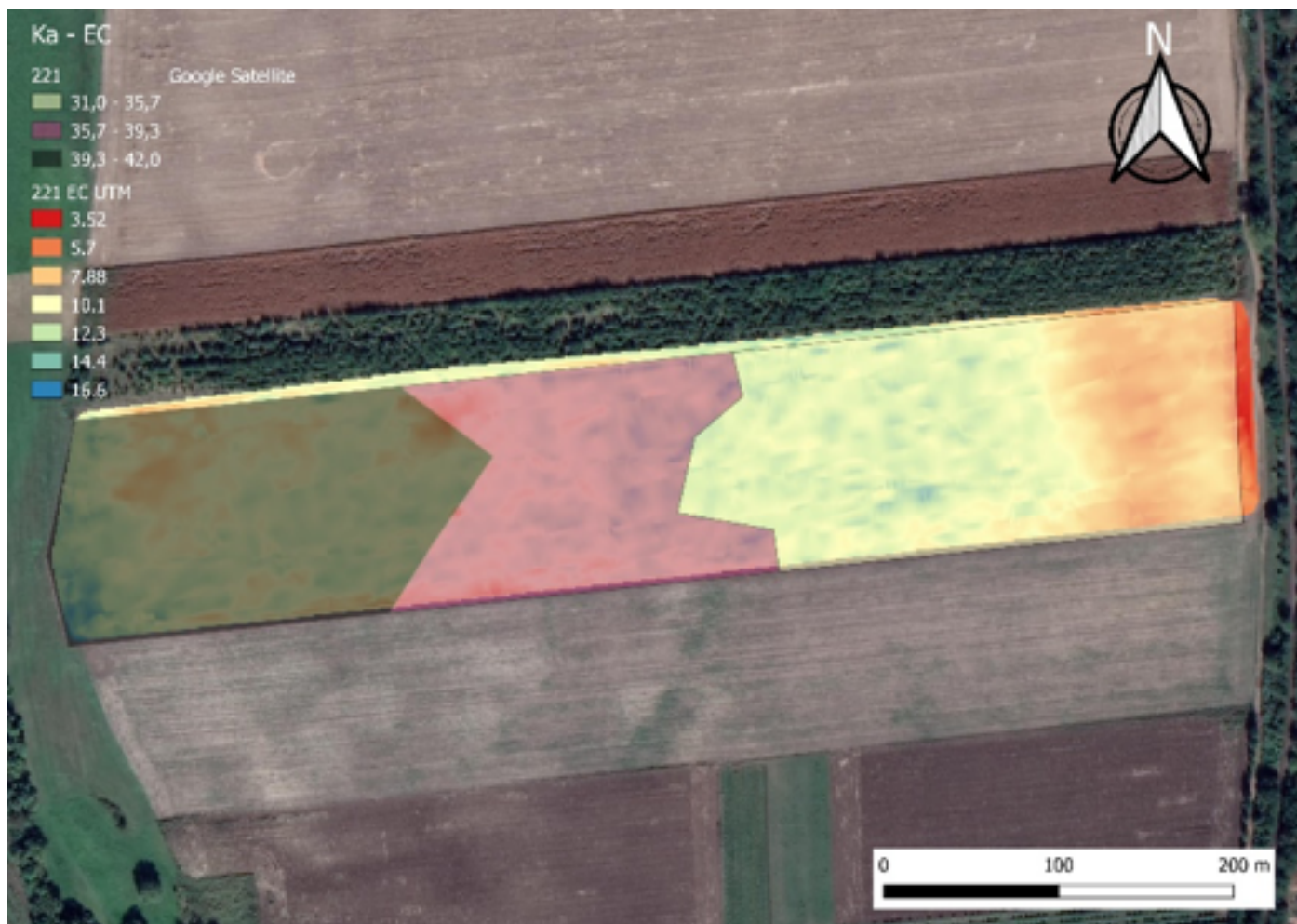
Dátum	Tábla jele, mérete	Talaj (típus) információ	Vontató jármű	Mérések	Sorvezetés / automata kormányzás	GNSS korrekció	Mérési irány, nyomtávolság
2018.04.25.	430. 27,5 ha	csernozjom + szikfoltok	Landini 5-110H	EC, OM, pH	Trimble EZ-Guide 250	EGNOS	átlós irány, 10 m nyomtáv
2018.05.04.	600. 36,4 ha	réti, nehéz agyag	Landini 5-110H	EC, OM, pH	Trimble EZ-Guide 250	EGNOS	párhuzamos irány, 10 m nyomtáv
2018.06.20.	400. 13,1 ha	csernozjom	Landini 5-110H	EC, OM	Trimble EZ-Guide 250	EGNOS	átlós irány, 10 m nyomtáv
2018.10.11.	200. 12,6 ha	homokos vályog, elt. folyómeder	JD Gator 825i	EC, OM, pH	Trimble EZ-Guide 500	EGNOS	átlós irány, 10 m nyomtáv
2018.10.11.	221. 8,7 ha	homokos vályog, domboldal	JD Gator 825i	EC, OM, pH	Trimble EZ-Guide 500	EGNOS	átlós irány, 10 m nyomtáv
2019.09.13.	430. 27,5 ha	csernozjom + szikfoltok	JD Gator 825i	EC, OM	Automata korm. John Deere	RTK	átlós irány, 10 m nyomtáv
2019.09.13.	461. 2,7 ha	csernozjom + szikfoltok	JD Gator 825i	EC, OM	Automata korm. John Deere	RTK	átlós irány, 10 m nyomtáv

A kapott EC méréseket QGIS programmal 1 x 1 méter térbeli felbontású raszterre alakítottuk át és ábrázoltuk. A talajszkenelés 10 méterenkénti sávban, a művelési irányra jellemzően átlósan történt, illetve a táblaszélektől 5-15 méterre, 2 körben, végezetül pedig X alakban átlós kontrollt végeztünk. A 600. jelű táblán a párhuzamos haladási irány ugyan nem volt optimális mérési egyenletesség szempontjából, azonban az erősen kötött talaj miatt az átlós irányú mérésnél az EC tárcsák talajba süllyedése nem volt megfelelő. A mérések rövidtárcsa, vagy szántóföldi kultivátor által elmunkált, lezárt talajfelszínen történtek.

3. Eredmények

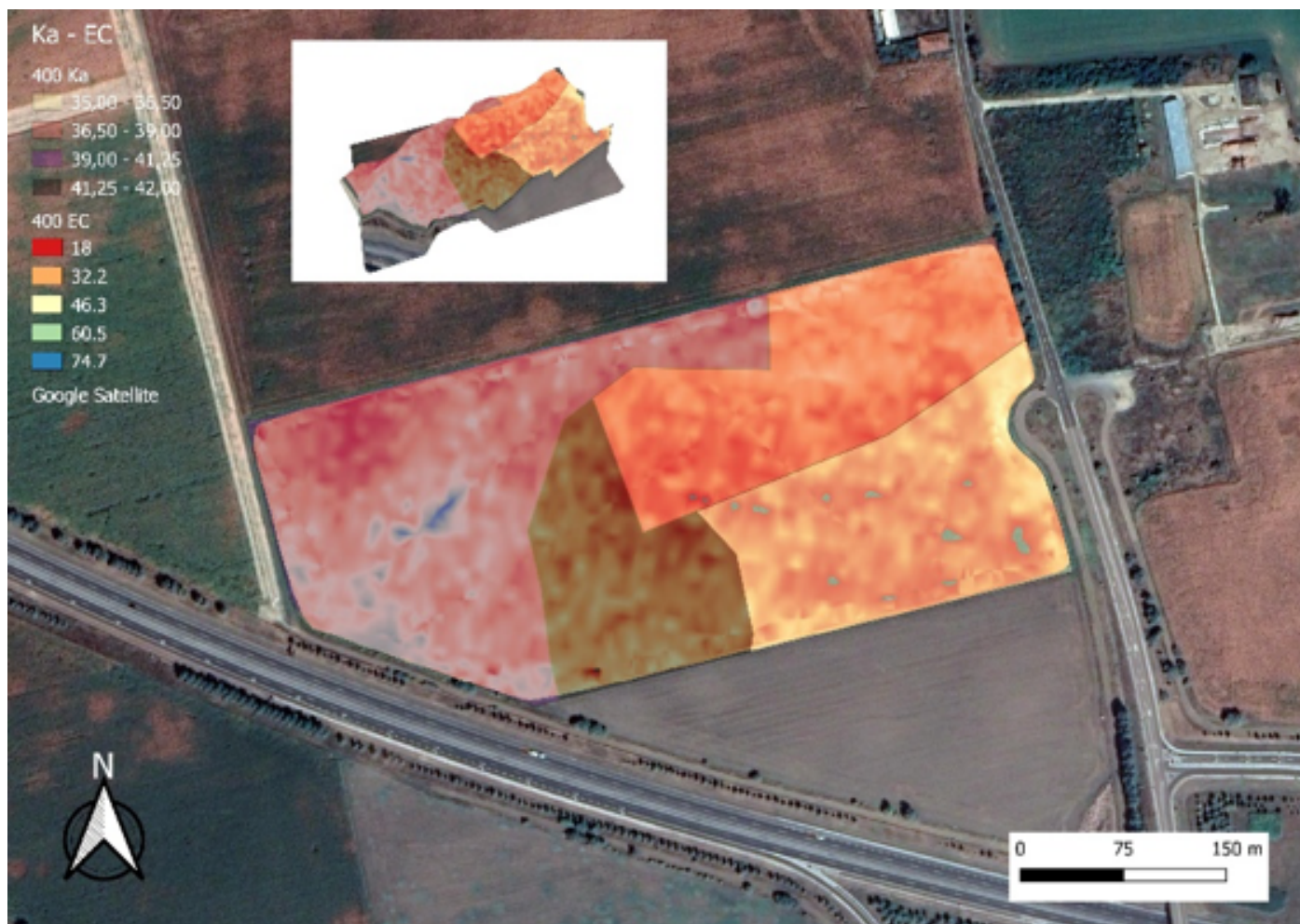
3.1. Talajvizsgálati és VERIS mérések összehasonlítása

A 1. ábrán látható 221. jelű tábla a nyugati irányban a Tóció patakra lejt, a fizikai talajfésülés a homokos vályogból a vályog irányba változik, amely átmenet az EC és az Arany-féle kötöttségi értéken is leolvasható.



1. ábra: A 221. jelű tábla EC és az Arany-féle kötöttség eloszlása

A 2. ábrán látható csernozjom talajú táblán a magas EC értékű foltok a tábla DNY-i részén található, melyek belvíz kialakulására is hajlamosak. A tábla keleti része pedig az alacsonyabb Arany-féle kötöttség és EC értékek miatt jobban művelhető és szárazabb.



2. ábra: A 400. jelű tábla EC és Arany-féle kötöttség eloszlása

3.2. Üzemeltetési jellemzők:

Az elvégzett mérések során az alábbi gyakorlati üzemeltetési tapasztalatokat állapítottuk meg: A területteljesítmény (pH mérés nélkül) 10 méteres munkaszélesség, 10-14 km/h munkasebesség és ~70% idő-kihasználás (fordulás, megállás, táblaforgó, stb. miatti csökkenés figyelembevételével) mellett a következő: $T=B*v*i*10^{-1} = 10 \text{ m} * 12 \text{ km/h} * 0,75 * 0,1 = 8,4 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$, tehát egy 8 órás műszakban mintegy 67 ha felmérése végezhető el. A pH mérés a mintasűrűségtől függően csökkenti a területteljesítményt (1 db pH mérés ideje ~ 30 sec). Így a területteljesítmény hektáronkénti 5 mérésre korrigálva $(60 \text{ min} / 8,4 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1} = 7,14 \text{ min/ha} + 5 * 0,5 \text{ min/ha} = 10,5 \text{ min/ha})$ 6,22 ha/h lesz.

A mérések során használt vontató járművek üzemeltetési jellemzői:

- UTX - JD Gator 825i, 80 LE-s, 800 cm³ benzinnel. Előnye a kis tömeg és méret miatti szállíthatóság trailerrel, illetve a raktér megléte; ugyanakkor a variátoros hajtás miatt magas fordulatszám (4 500 1/min fölött) kell üzemeltetni. A nyitott fülke miatt a zaj-, és a porterhelés rendkívül kedvezőtlenül teszi a munkakörülményeket. A jellemző üzemanyag fogyasztása 0,7-1,3 liter/ha.
- Traktor - Landini 5-110H, 106 LE-s, 3 400 cm³ dízelmotorral. Előnye a zárt fülke és az alacsony fordulatszám (1 000-1 250 1/min) való üzemeltethetőség. A jellemző üzemanyag fogyasztása 1,0-1,7 liter/ha.

A VERIS U3 vontatási teljesítménye viszonylag alacsony (20-30 LE), ebből kifolyólag jóval kisebb erőgéppel is használható lenne, azonban a magas elektromos teljesítményigény (elektrohidraulikus kiemelés és pH mérő működtetés) miatt a kisebb traktorok generátora csak korlátozottan képes ellátni.

3.3. Eredmények üzemi hasznosíthatósága

A 2019-es mérések automata kormányzással és RTK korrekcióval történtek, melyek előnye a sorvezetéssel szemben a kényelmesebb és pontosabb üzemeltetés mellett a pontos magassági adatok nyerése. A talajszkenelési adatok mellett nagy jelentőségű az RTK pontosságú 3D-s domborzati modell, főként olyan kisebb/közepes gazdaságokban, ahol nincs automata kormányzással ellátott GPS vevő az ilyen irányú adatgyűjtésre. Továbbá a táblán belüli különbségek feltérképezésére a talajszkenelés különösen fontos lehet azokban az üzemekben, ahol nincs lehetőség precíziós hozammérésre. Az így kapott mikrodomborzati modell és az EC adatok jól szemléltetik a belvízre, vagy szikesedésre hajlamos területeket a táblán, támpontot adva egy későbbi vízrendezéshez, vagy meliorációhoz.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program NKFIH-1150-6/2019 számon támogatta, a Debreceni Egyetem 4. tématerületi programja keretében. Emellett a kutatást a GINOP-2.2.1-15-2016-00001 azonosító számú „Üzemmérettől független komplex precíziós szaktanácsadási rendszer kialakítása”, valamint az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta, amely az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

Balla, I. (2016) Búzafajták nitrogén műtrágya reakciójának kisparcellás- és a talaj víztartalmának precíziós elemzése; Doktori értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő, 151p

Kweon, G. – Maxton, C. (2012) Soil organic matter sensing with an on-the-go optical sensor, Biosystems Engineering, Volume 115, Issue 1, May 2013, 66-81pp

Ragán, P. – Csatári, N. – Duzs, L. – Horváth, É. – Széles A. – Vasvári Gy. – Nagy, J. Harsányi E. – Rátonyi, T. (2019) Practical observations of using a Veris U3 soil scanner, Global Congress on Advances & Scientific Merits in Food and Agriculture DUBAI