

Szőlő tökeművelésmódok fényviszonyainak jellemzése földfelszíni és légi távérzékelési mérésekkel

SZOBONYA NIKOLETTA¹, JUNG ANDRÁS², VANEK BÁLINT³,
KOCH CSABA⁴, LADÁNYI MÁRTA⁵, BÁLO BORBÁLA¹

¹Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Szőlészeti Tanszék

²Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Műszaki Tanszék

³Ventus-Tech Kft., Budaörs

⁴Koch Borászat Kft., Borota

⁵Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Biometria és Agrárinformatika Tanszék

E-mail: Balo.Borbala@kertk.szie.hu

Összefoglalás

A földfelszíni és a drónos távérzékelési mérések napjainkban a távérzékelési technika, a térinformatika, és a legújabb információs technológiai eszközök alkalmazását egyaránt felhasználják. A szőlőültetvények állapotáról (növekedési erély, lombszerkezet) konkrét információkat kaphatunk drónos (UAV-Unmanned Aerial Vehicle), valamint földfelszíni növényi felvételezések alkalmazásával. Felméréseink során, a Cserszegi fűszeres szőlőfajta esetében vizsgáltuk a különbségeket, az eltérő sorirányú és különböző művelésmódú-lombkezelésű ültetvények lombszerkezetében földi és légi mérésekkel.

A vizsgálatokra a Hajós-Bajai borvidéken, a Koch Borászatnál került sor Borotán, 2016-ban. A földi mérések során a lombzat talajfelszínre vetülő árnyékának mértékét vizsgáltuk, a légi felvételezés UAV technikával valósult meg, mely során NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) értékkel jellemeztük az egyes kezelések növekedési erélyét. A légi mérések eredményei alapján számolt NDVI értékek összhangban voltak a földi felvételezések eredményeivel. A különböző lombszerkezetekre

jellemző, hogy a módosított Sylvoz-művelésű tőkékett több levélréteg, illetve nagyobb lombtérfogató jellemzi, és nagyobb árnyékot vetnek a talajra, mint a hagyományos Sylvoz-művelésű tőkék.

A módosított Sylvoz-művelésű tőkék nagyobb vegetációs felülettel rendelkeztek, ennek eredményeként termésátlaguk is magasabb volt, mindez magasabb mustfokkal és alacsonyabb titrálható savtartalommal párosult. Ennek a kezelésnek a munkaerő ráfordítása is alacsonyabbnak bizonyult. A termelő számára az adott termőhelyen és fajtánál, a kívánt borminőség eléréséhez gazdaságosabbnak látszik a módosított Sylvoz-művelés alkalmazása a Hajós-Bajai borvidéken.

Kulcsszavak: szőlőtermesztés, lombszerkezet, távérzékelés, NDVI

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A precíziós szőlőtermesztés magában foglalja a termőhelyhez alkalmazkodó termesztést, a térinformatikát, a távérzékelést, új információs technológiai eszközök, valamint a csúcstechnológia alkalmazását. A precíziós gazdálkodás, az adott táblán belüli heterogenitás elkülönítésére alkalmas termesztést jelenti. A földfelszíni és légi távérzékelési eszközök használata a precíziós mezőgazdasági termesztésben egyre gyakoribb a termőhely, valamint a termesztett növényállomány jellemzésére (Belényesi et al. 2008).

A világ számos bortermelő vidékén végeztek kutatásokat, földi és légi felvételezéseket az adott ültetvény vegetációs felületének, termésmennyiségének és minőségének monitorozására.

Precíziós gazdálkodást folytatnak pl. Spanyolországban a Castilla – La Mancha borvidéken, ahol a végzett vizsgálatok és az új információs technológia fejlődésének köszönhetően hozzájárulnak a termés mennyiségi és minőségi javulásához (Valente et al. 2011; Sanz et al. 2017). Az utóbbi években a Lleida tartományban végzett precíziós kutatások eredményeit egyre nagyobb szőlőtermő területeken alkalmazták. A különböző légi felvételek georeferált adatainak köszönhetően a sorok térbeli változékonyságát lehet vizsgálni a kiértékelt háromdimenziós ábrákon keresztül (Castro et al. 2018).

Az olaszországi Colli di Rimini borvidék szőlőültetvényeiben is hasonló módszerrel precíziós felvételezéseket készítettek két különböző művelésmód esetében. Eltérő területeken található különböző művelésmódú ültetvények jellemzőit felvételezték UAV technikával. A módszer hozzájárul, hogy a fotogrammetriai technikáknak és a multispektrális (több mint négy spektrális csatorna) felvételeknek köszönhetően különböző vegetációs indexeket lehessen előállítani az adott ültetvényről (Candiago et al. 2014; Matese és Di Gennaro 2015).

Magyarországon is gyors ütemben fejlődik ez a kutatási terület, a szőlészetet is beleértve. Az Egri borvidéken már 2011-től kezdődtek térinformatikai vizsgálatok, légi felvételezések eltérő dűlőkről (Bálo et al. 2014a, b). Az alapközet, a talajtípus, az ökológiai adottságok, a növényélettani paraméterek, a borminőség vizsgálatával egy több térkép rétegű georeferált adatbázist hoztak létre, melyből rendkívül hasznos információk nyerhetők a Kékfrankos fajta terroir kifejeződését illetően.

A Tokaji borvidéken 2016-ra készült el a borvidék egész területének georeferált ökológiai és térinformatikai feltérképezése (Lukácsy et al. 2014), amely megmutatja, hogy mely területek a legalkalmasabbak aszú termelésére.

A szőlőültetvények soriránya hatással van a lombzat szerkezetének alakulására, a fűrtzóna mikroklimájára, ami jelentősen befolyásolja a termés mennyiségi és minőségi paramétereit (Dokoozlian és Kliewer 1995). A Stellenbosh-i borvidék szőlőültetvényein észak-déli, valamint kelet-nyugati sorirányokban végeztek vizsgálatokat Shiraz fajta esetében, ahol az észak-déli tájolású sorok bizonyultak kedvezőbbnek a termés mennyiségi és minőségi szempontjából (Giacosa et al. 2015; Hunter et al. 2016).

Jelen vizsgálataink során a Hajós-Bajai borvidékhez tartozó Borotán a Cserszegi fűszeres szőlőfajtán beállított különböző sorirányú és eltérő művelésmódú-lombkezelésű ültetvények lombszerkezetében elemeztük a különbségeket légi és föld közeli felvételezésekkel.

Anyag és módszer

A vizsgálatokra a Hajós-Bajai borvidéken, a Koch Borászatnál került sor Borotán, 2016-ban. A *Vitis vinifera* L. Cserszegi fűszeres fajtán különböző sorirányú táblákban kétféle művelésmódon, illetve lombkezeléssel nevelt szőlő lombzatának megvilágítottságát hasonlítottuk össze. A 3m × 1m sor- és tőtávolságú, északnyugat-délkelet, valamint északkelet-délnyugati tájolású sorokban Sylvoz-kordon és módosított Sylvoz-kordon került kialakításra háromszoros ismétlésben. A módosított Sylvoz-kordon művelésnél a lombzat a hajtásnövekedés során nem került befűzésre a páros huzalok közé, így a hajtások függőlegesen a három emeleten elhelyezett egyes huzalokba kapaszkodtak felfelé és a térben szabadon nőttek.

A földi mérések során (2016. szeptember 2.) a lombzat talajfelszínre vetülő árnyékának mértékét Sunfleck ceptometer (AccuPAR 80, Decagon Devices, Pullman WA 99163 U.S.A.) típusú optikai fénymérő készülékkel mértük a nap folyamán kétóránként (8-16 óra között). A műszer a látható fény tartományában, 400-700 nm hullámhosszúság között mérte a beeső fény mértékét, amely egybeesik a fotoszintetikusan aktív sugárzás (PAR) hullámhossz-tartományával. A kiválasztott tőkék esetében a sortól (a tőke törzsétől) 150, 100 és 50 cm-re mindkét irányban, illetve közvetlenül a sor alatt végeztük a méréseket az adott időpontokban (Schultz és Weyand 2006). A földi felvételezések eredményeinek kiértékelésére az SPSS statisztikai szoftvert használtuk és a Tukey módszert alkalmaztuk, ami az egyforma minta nagyságú csoportok átlagainak különbségét tudja tesztelni.

A légi felvételezések UAV technikával, pilóta nélküli repülőgép alkalmazásával történtek. Az NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) érték egy olyan dimenziómentes mérőszám, amely az adott terület vegetációs felületének nagyságát, illetve növekedési erélyét fejezi ki. Ezt az értéket, a növényzet által a közeli infravörös (NIR), valamint a látható vörös (RED) sugárzási tartományokban visszavert intenzitások különbségének hányadosa adja meg. Az NDVI korrelál a vizsgálati területet takaró növényzet fajlagos klorofill tartalmával is, így a különböző fenofázisokban lévő növényzet állapotát is fel tudjuk térképezni (Internet 1).

Az UAV technikával történt mérésekre 2016. szeptember 4-én (1. ábra) került sor, melynek során két különböző kamera segítségével készültek felvételek a két felszállás során. Az első repülésnél Parrot Sequoia multispektrális kamera került rögzítésre a merevszárnyú repülőgépre, amely négy különböző hullámhossz-tartományban (Green 495/500-570 nm, Red 640-680 nm, RedEdge 690-730 nm, NIR 760-1000 nm) készített felvételeket (Internet 2; Internet 3). A mérés alkalmával 10 cm/pixel felbontású képek (1.2 MP) készültek 100 méteres magasságban. A második

felszállás során Sony ILCE-QX1 típusú kamerával történt a berepülés, és 200 méteres magasságban 5 cm/pixel felbontásban kerültek rögzítésre a felvételek, amelyekből a vizsgálati területen a mérési eredményekből, georeferált ortofotó, domborzati modell készült. A Parrot Sequoia multispektrális kamerával készült felvételek adatai a Pix4D szoftverrel kerültek feldolgozásra (Bareth et al. 2015). Az így elkészült NDVI térképek jól megjelenítik a különböző művelésmódok esetében a tőkék vegetációs felületét.

1. ábra. Merevszárnyú repülőgép (UAV) alkalmazása, Borota, 2016.09.02.



Figure 1. UAV (Unmanned Aerial Vehicle)

A Green és a RedEdge hullámhossz-tartományokban készült felvételek további indexek (stressz vagy normalizált víztartalom indexek) számításához is felhasználhatók. Jelenleg, csak a normalizált vegetációs index által kapott eredmények kerülnek ismertetésre, amely a matematika nyelvén az alábbi képlettel írható le:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$$

ahol, a NIR a közeli infravörös tartomány, a RED a látható tartomány vörös sávja (Internet 4). A növényzetben található klorofill kis mértékben veri vissza a látható tartomány sugarait, míg a közeli infravörös (near-infrared, vagy NIR) tartományban mérhető visszaverődés erősebb (Internet 5). Ha nagyobb a látható tartományban mérhető elnyelődés és a közeli infravörös tartományban detektálható visszaverődés, akkor annál fejlettebb a vegetáció az adott területen.

Eredmények

A földi vizsgálatok esetében az eltérő sorirányú, valamint művelésmódú Cserszegi fűszeres tőkék mellett a lombzat által megszürt, a talajfelszínre vetülő fényintenzitás értékeket mutatjuk be.

A módosított Sylvoz-művelésmódnál az ültetvény felületére beeső napsugárzásból a növények, nagyobb lombfelületük révén többet hasznosítanak, mint a hagyományos Sylvoz-művelésű tőkék (2. és 3. ábra). Ez tükröződik a különböző időpontokban (2 óránként) készített fényképfelvételeken.

2. és 3. ábra. A fényméréseknél készült felvételek a Sylvoz- és a módosított Sylvoz-művelésmódok esetében (2016.09.02. 8, 10, 12, 14, 16 óra)

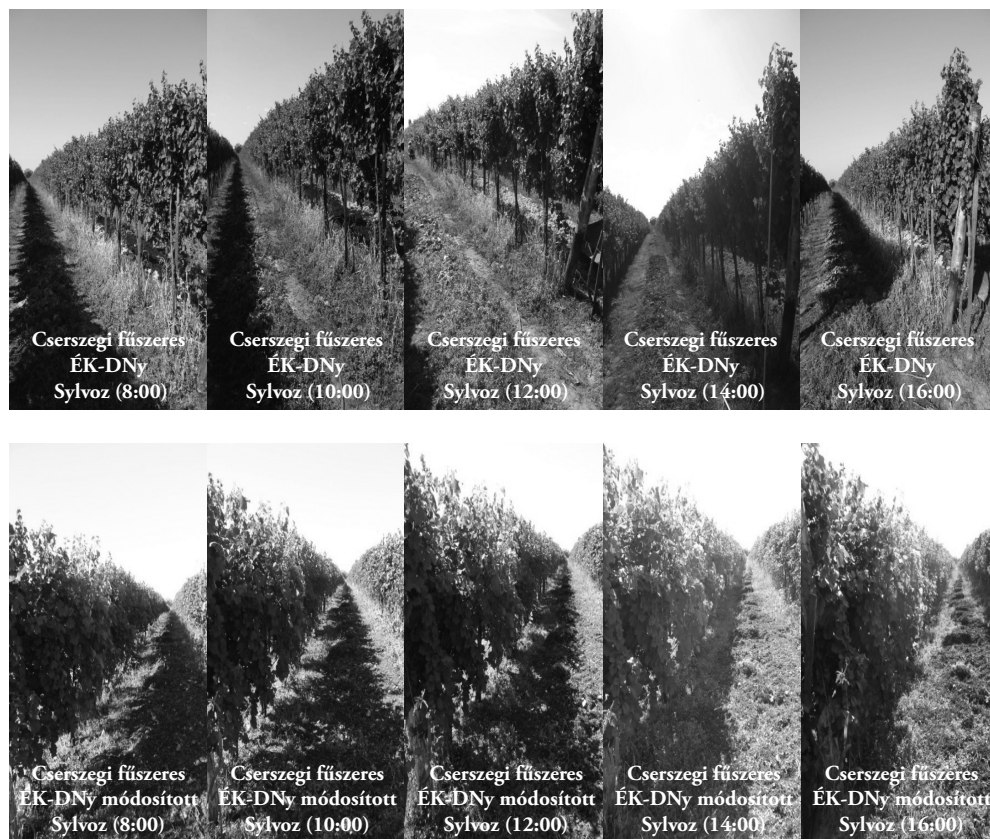


Figure 2 and 3. Light intensity measurements in Sylvoz and modified Sylvoz cultivation in different time periods

A Sylvoz- és a módosított Sylvoz-művelésmódú sorok talajfelületre eső fényintenzitási értékei közül a délelőtt 10 órakor mért adatokat ábrázoljuk diagramon (4. és 5. ábra). A különböző betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek (Tukey, $p < 0,05$). A nagybetűk, az adott sortávolság esetén a művelésmódok, a kisbetűk, az adott művelésmód esetén a távolságok összehasonlítását jelenti.

Az északnyugat-délkeleti sorirány esetében a két művelésmód között szignifikáns különbség nincs, viszont a sor közepétől távolodva mindkét művelésmódú sor szignifikánsan nagyobb árnyékot vet a talajra. Az északkelet-délnyugati sorok tekintetében szignifikáns különbség van a művelésmódok között (4. ábra). A 10 órás mérési eredményeknél megfigyelhető, hogy a sor közepétől távolodva a Sylvoz-művelésmódú sorok esetében szignifikánsan kisebb a talajra vetülő árnyék, mint a módosított Sylvoz-művelésűeknél (5. ábra).

4. ábra. A talaj felületére eső fény az északnyugat-délkeleti sorirányú művelésmódok esetében
A különböző betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek (Tukey, $p < 0,05$); nagybetűk:
adott sortól mért távolság esetén a művelésmódok összehasonlítása; kisbetűk: adott művelésmód
esetén a távolságok összehasonlítása. (2016. 09. 02. 10:00)

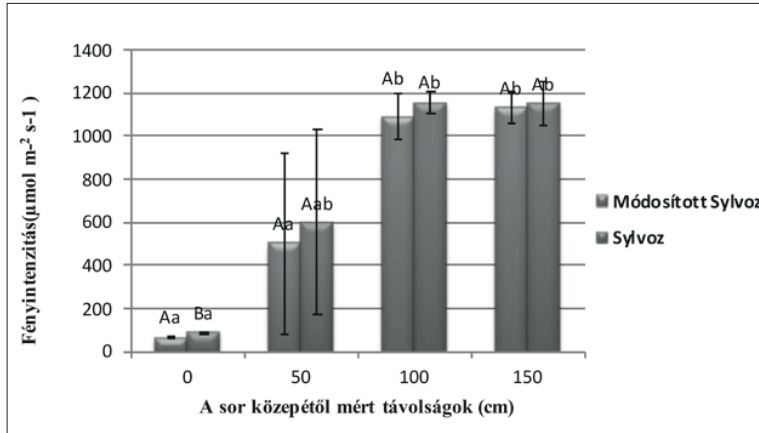


Figure 4. Light intensity results in northwest-southeast row direction at 10:00 am

5. ábra. A talaj felületére eső fény az északkelet-délnyugati sorirányú művelésmódok esetében
A különböző betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek (Tukey, $p < 0,05$); nagybetűk:
adott sortól mért távolság esetén a művelésmódok összehasonlítása; kisbetűk: adott művelésmód
esetén a távolságok összehasonlítása. (2016. 09. 02. 10:00)

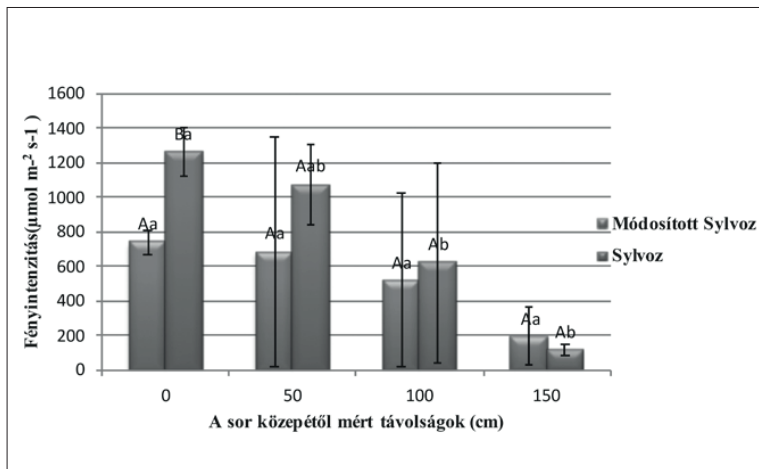


Figure 5. Light intensity results in northeast-southwest row direction at 10:00 am

Az általunk használt fénymérő készülék 1 méter hosszúságú eszköz, amelyen centiméterenként található fényérzékelő cella, a mérések során átlag fényintenzitás értéket kaptunk. A statisztikai kiértékelés eredményeiben látható, hogy a szignifikánsan nagy eltérések esetében nincsenek nagy eltérések a két művelésmód között. Mindezen eredmények a terepi mérések során alkalmazott, korábban ismertetett mérés technikából kifolyólag adódik.

A vizsgálati területen található különböző művelésmódú fajták az elkészített NDVI térképen is jól elkülöníthetők (6. ábra). Az északkelet-délnyugat, illetve az északnyugat-délkeleti irányú soroknál láthatjuk két-két soronként a különböző színű csíkokat. A módosított Sylvoz esetében a sötétebb csíkokból több levélrétegre, nagyobb lombfelületre lehet következtetni. A nagyobb vegetációs felület a talajra eső napfény nagyobb százalékát hasznosítja a fotoszintézisnél. Ez a szénhidrát-többlet a termés, valamint a fás részekben elraktározott tápanyagok mennyiségének növekedésében realizálódhat. Az NDVI adataink egyértelműen alátámasztják a fénymérések adatait.

6. ábra. A Cserszegi fűszeres szőlőfajta két különböző sorirányú és három ismétlésben alkalmazott Sylvoz, illetve módosított Sylvoz ültetvényének NDVI térképe. Borota, 2016. 09.04.

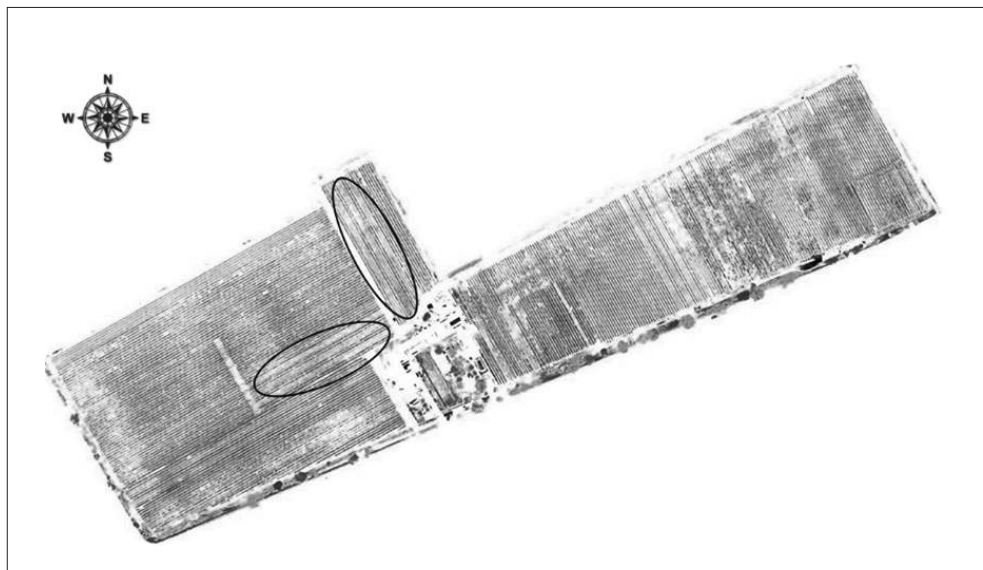


Figure 6. NDVI picture of the research area, in Borota

A lombzat fény-árnyék mérései, valamint az NDVI értékekből arra következtethetünk, hogy a módosított Sylvoz-művelésmódú tőkék nagyobb vegetációs felülettel rendelkeznek, illetve az egységnyi területre eső fény nagyobb részét képesek megkötni, mint a hagyományos Sylvoz-művelésű tőkék. A nagyobb lombfelület asszimilációs többlete a termésmennyiség növekedésében is egyértelműen realizálódott 2016-ban (1. táblázat). A termés mennyiségének és minőségének mérése a szüretkor nem került ismétlésenként megmérésre, ezért a táblázatban a három ismétlés átlagértékét tüntettük fel.

1. táblázat. A Cszerszegi fűszeres szőlőfajta két különböző sorirányú Sylvoz-, illetve módosított Sylvoz ültetvényének terméseredményei 2016-ban

| Fajta Cultivar | Szüret időpontja Date of grape harvesting | Termésmennyiség (kg/tőke) | | Termésmennyiség (t/ha) | | Termésmennyiség %-ban | |
|-----------------------------------|---|---------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| | | Grape production (kg/canopy) | | Grape production (t/ha) | | Grape production in % | |
| | | Sylvoz | Módosított Sylvoz | Sylvoz | Módosított Sylvoz | Sylvoz | Módosított Sylvoz |
| Cszerszegi- fűszeres ÉNy-DK | 2016.09.06. | 4,35 | 5,05 | 14,5 | 16,8 | 100 % | 114 % |
| Cszerszegi- fűszeres ÉK-DNy | 2016.09.03. | 4,41 | 4,87 | 14,7 | 16,2 | 100 % | 110 % |

Table 1. Grape production of different row directions in Cszerszegi fűszeres cultivation

A szüreti eredményekből látható, hogy a módosított Sylvoz művelésmódú Cszerszegi fűszeres esetében, a mustfok és az alkoholtartalom magasabbnak, a savtartalom alacsonyabbnak bizonyult, továbbá, a különböző sorirányokban is tapasztalhatók eltérések (2. táblázat).

2. táblázat. A Cszerszegi fűszeres szőlőfajta két különböző sorirányú Sylvoz-, illetve módosított Sylvoz ültetvényének szüreti eredményei a mustban, ill. a borban 2016-ban

| Fajta Cultivar | Mustfok (Mm°) | | Savtartalom (g/l) | | pH érték | | Alkoholtartalom (v/v%) | |
|----------------------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| | Brix | | Acidity | | pH value | | Alcohol content | |
| | Sylvoz | Módosított Sylvoz | Sylvoz | Módosított Sylvoz | Sylvoz | Módosított Sylvoz | Sylvoz | Módosított Sylvoz |
| Cszerszegi fűszeres ÉNy-DK | 19,3 | 19,8 | 9,2 | 8,1 | 3,32 | 3,40 | 12,30 | 12,68 |
| Cszerszegi fűszeres ÉK-DNy | 19,1 | 22,4 | 9,6 | 6,5 | 3,26 | 3,16 | 12,15 | 14,66 |

Table 2. Grape harvesting in 2006 in Borota

A termés mennyiségi és minőségi adatainak különbözősége mellett számba kell venni a két különböző művelésmód, lombkezelés alkalmazása során a művelésre fordított gépi és kézi munkaerő mennyiségét is. A módosított Sylvoz művelésű soroknál jelentős ráfordítás és kézimunkaerő csökkentés érhető el a vegetációs időszakon belül, mivel törzstisztítást egy alkalommal, gépi csonkázást egy alkalommal kell végezni. Ezzel szemben a hagyományos Sylvoz művelésű tőkék esetében hajtásválogatásra egy alkalommal, hajtásbefűzésre két alkalommal, csonkázásra két alkalommal van szükség.

A 2016-ban megkezdett kísérleteket tovább folytatjuk annak megállapítására, hogy a különböző évjáratokban az eltérő művelésmódok, ill. sorirányok hogyan befolyásolják a mélyebb élettani folyamatokat, a termésadatokat, valamint a gépi és kézi munka ráfordítás igényét.

Irodalomjegyzék

1. Bálo B., Olasz A., Tóth E., Katona Z., Deák T., Bodor P., Burai P. és Bisztray Gy.D. 2014a. Arcal a terroir felé. Térinformatika az Egri borvidéken. Bor és Piac, (3-4): 22-25.
2. Bálo B., Katona Z., Olasz A., Tóth E., Deák T., Bodor P., Burai P., Majer P., Váradi Gy., Nagy R. és Bisztray Gy.D. 2014b. Focus on terroir studies in the Eger wine region of Hungary. Proc. of the Xth International Terroir Congress (Ed. Bálo et al. by PALATIA Ltd.). (1): 46-52.
3. Belényesi M., Kristóf D. és Skutai J. 2008. Térinformatika elméleti jegyzet. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság – és Környezettudományi Kar, Környezet – és Tájgazdálkodási Intézet, Gödöllő. 30-57.
4. Bareth, G., Aasen, H., Bendig, J., Gnyp Leon, M., Bolten, A., Jung, A., Michels, R., Soukkamäki, U. and Oulu, J. 2015. Low-weight and UAV-based Hyperspectral Full-frame Cameras for Monitoring Crops: Spectral Comparison with Portable Spectroradiometer Measurements. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Germany, (1) 69-79.
5. Candiago, S., Remondino, F., De Giglio, M., Dubbini, M. and Gatelli, M. 2014. Evaluating Multispectral Images and Vegetation Indices for Precision Farming Applications from UAV Images. Remote Sens., (4): 4026-4047.
6. De Castro, A.I., Jiménez-Brenes, F.M., Torres-Sánchez, J., Peña, J.M., Borra-Serrano, I. and López-Granados, F. 2018. 3-D Characterization of Vineyards Using a Novel UAV Imagery-Based OBIA Procedure for Precision Viticulture Applications. Remote Sens., 10: 584-600.
7. Dokoozlian, N.K. and Kliewer, W.M. 1995. The Light Environment Within Grapevine Canopies. I. Description and Seasonal Changes During Fruit Development. Am J Enol Vitic. (46): 209-218.
8. Giacosa, S., Marengo, F., Guidoni, S., Rolle, L. and Hunter, J.J. 2015. Anthocyanin yield and skin softening during maceration, as affected by vineyard row orientation and grape ripeness of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. Food Chemistry, (174): 8-15.
9. Hunter, J.J., Volschenk, C.G. and Zorer, R. 2016. Vineyard row orientation of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz/101-14 Mgt: Climatic profiles and vine physiological status. Agricultural and Forest Meteorology, (228-229): 104-119.
10. Valente, J., Sanz, D., Barrientos, A., Jaime Del, C., Ribeiro, A. and Rossi, C. 2011. An Air-Ground Wireless Sensor Network for Crop Monitoring. Sensors, 11(6): 6088-6108.
11. Lukácsy, Gy., Tombor, A., Goreczky, G., Nagy, L., Szabó, J., László, P., Burai, P., Bekő, L., Jung, A., Kristóf, D., Bisztray, Gy.D. and Bálo, B. 2014. Evaluation of state of vineyards and characterization of vineyard sites of the integrated area of Tokaj Kereskedőház Ltd. in Tokaj region. Proc. of the Xth International Terroir Congress, (1) 22-28.
12. Matese, A. and Di Gennaro, S.F. 2015. Technology in precision viticulture, (7): 69-81.

13. Sanz, R., Liorens, J., Escola, A., Aarnó, J., Planas, S., Román, C. and Rosell-Polo, J.R. 2017. LIDAR and non-LIDAR-based canopy parameters to estimate the leaf area in fruit trees and vineyard. *Agricultural and Forest Meteorology*, 260-261: 229-239.
14. Schultz, H.R. and Weyand, K.M. 2006. Light interception, gas exchange and carbon balance of different canopy zones of minimally and cane-pruned field-grown Riesling grapevines. *Vitis*, 45(3): 105-114.
15. Internet 1. <http://crops.extension.iastate.edu/cropnews/2016/05/choosing-right-imagery-best-management-practices-color-nir-and-ndvi-imagery>
16. Internet 2. <http://ventustech.hu/uj-generacios-repulogeteink-berepulese/>
17. Internet 3. <https://www.parrot.com/us/Business-solutions/parrot-sequoia#technical>
18. Internet 4. <https://www.prec.ag/tudasbazis/ndvi-kepek-hasznalata/>
19. Internet 5. <http://agrielectronics.blogspot.hu/2013/10/portable-crop-health-sensor.html?m=1>

Remote sensing application and ground-based measurements in grapevine canopy of different training systems

SZOBONYA N.¹, JUNG A.², VANEK B.³, KOCH CS.⁴, LADÁNYI M.⁵, BÁLO B.¹

E-mail: Balo.Borbala@kertk.szie.hu

¹Szent István University, Faculty of Horticultural Science, Department of Viticulture

²Szent István University, Faculty of Horticultural Science, Technical Department

³Ventus-Tech Kft., Budaörs

⁴Koch-Vin Kft., Borota

⁵Szent István University, Faculty of Horticultural Science,
Department of Biometrics and Agricultural Informatics

Summary

Nowadays remote and proximal sensing measurements frequently use GIS and other information technology (IT) tools. Precise spatial information on canopy shape and structure could be obtained by using UAV (Unmanned Aerial Vehicle) and ground-based measurements. Information about vineyard's condition (growth, canopy structure) may be accessible with the application of drones and field measurements.

Canopy structure of the Cserszegi fűszeres cultivar trained with different canopy managements and row directions was compared in-field and airborne imaging technics. The measurements were carried out in the Hajós-Baja wine region, Borota, in 2016. We characterized the canopy structure by measuring the ratio of the shaded and illuminated part on the soil surface, as ground based measurement. The NDVI index was determined with UAV technic.

The results of the ground based measurements support the NDVI indices. More leaf layer and larger canopy surface characterize the modified Sylvoz system, and it reflects larger shadow spot on the ground as well.

The use of modified Sylvos system was more profitable for the grower to achieve the desired wine quality in the Hajós-Baja wine region.

Keywords: grapevine cultivation, canopy structure, NDVI, Remote sensing

Szerzők:

Szobonya Nikoletta – PhD hallgató, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Szőlészeti Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Jung András – PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Műszaki Tanszék, 1118 Budapest Villányi út 29-43.

Vanek Bálint – Ventus-Tech Kft., 2040 Budaörs, Ág u. G. ép. 1. em. 5.

Koch Csaba – Koch-Vin Kft., 6445 Borota, V. ker. 5.

Ladányi Márta – PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Biometria és Agrárinformatika Tanszék, Budapest, Villányi út 29-43.

Báló Borbála (kapcsolattartó szerző) – PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Szőlészeti Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.