



THE EFFECTS OF THE SITE AND AGRO-AND PHYTOTECHNICAL
TREATMENTS ON THE MYCORRHIZAL COLONIZATION OF THE
GRAPE

Ádám Donkó

Supervisors: Dr. Gábor Zanathy, Dr. Zsolt Erős-Honti

Budapest

2015

PhD School/Program

Name: PhD School of Horticultural Science

Field: Crop Sciences and Horticulture Science

Head: Prof. Dr. Magdolna Tóth

CORVINUS UNIVERSITY OF BUDAPEST

Supervisors: Dr. Gábor Zanathy, Dr. Zsolt Erős-Honti

The applicant met the requirement of the PhD regulations of the Corvinus University of Budapest and the thesis is accepted for the defence process.

.....

Prof. Dr. Magdolna Tóth

Head of PhD School

.....

Dr. Gábor Zanathy

Dr. Zsolt Erős-Honti

Supervisors

1. INTRODUCTION

Among a variety of other plants, mycorrhizal symbiosis, i.e. the mutualistic interaction between fungi and the root of vascular plants, has significant importance also for the grape. The fungal partner (mycobiont) supports the water and nutrient uptake of the host plant, while the mycobiont gets carbohydrates from the plant, which is necessary for its metabolism. This symbiosis is essential for the optimal and healthy development of the host plants. Consequently, in case of nutrient deficiency and among poor soil conditions, mycorrhizal colonization is of considerable importance.

The nutrient uptake of the mycorrhizal plant is also influenced by the soil characteristics, the soil cultivation method and the nutrient supply. Defoliation of the grape leads to the decrease of carbohydrate production, which may lead to decreasing mycorrhizal colonization. In drought tolerance, the symbiosis has a remarkable effect on the nutrient uptake including also the phosphorus (P) uptake of the grape. An increasing P supply may lower the degree of mycorrhizal colonization. In case of superabundant phosphorous supply, the carbohydrate demand of the mycorrhiza is not proportional to the benefits offered by the fungus. Therefore, the degree of mycorrhizal colonization is lower here compared to soils with phosphorous deficiency. The climatic and edaphic conditions of the vineyard and the training system applied may also influence this interaction.

Based on the above mentioned facts, the aims of our investigations were as follows:

1) How does the different bud load affect the degree of mycorrhizal colonization of the grape? If any differences would be observed, what is the relationship between the mycorrhizal status and a) the quality and quantity of the yield; b) the number of clusters; c) water potential (Ψ_m) of the grape; d) indices of the foliar analysis? What kind of dynamics is observed concerning the mycorrhization pattern during the investigation period?

2) How does the usage of foliar P-fertilizer influences the effects of different bud load concerning the mycorrhizal colonization?

3) Does bud load uniformisation has any effect on the differing mycorrhizal colonisation level of previously unequally loaded grape plants?

4) How does the different level of the soil moisture affects the degree of mycorrhizal colonization of the grape? Are the differences in correlation with the qualitythe quantity of the yield or with the element content of the leaves?

5) How does the level of mycorrhizal colonization changes with the drying out of the inland water affected soil?

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Effects of bud load and foliar sprays containing phosphorus (P) on the degree of the mycorrhizal colonization (BCE SZBI Szigetcsép)

The Kunság wine region – where Szigetcsép is located – is the largest one in Hungary. Like the whole wine region, the sample area is covered with sandy soil; the climate is continental with hard colds in the winter and also in early spring. The summer is usually hot, with drought periods. The experiment was carried out in the training vineyard of the Corvinus University of Budapest. The investigated variety was the interspecific, pest resistant ‘Viktória gyöngye’ cultivar, grafted on T-K 5 BB rootstocks.

Treatments:

- Control: 9 bud/vine load (3 bud/m²), summer pruning
- Low bud load (3 bud/m²)
- Low bud load (3 bud/m²), summer pruning and P-spraying
- Low bud load (3 bud/m²), P-spraying
- Heavy load: 32 bud/vine (10, 7 bud/m²), summer pruning
- Heavy load: 32 bud/vine (10, 7 bud/m²)
- Heavy load: 32 bud/vine (10, 7 bud/m²), summer pruning and P-spraying
- Heavy load: 32 bud/vine (10, 7 bud/m²), P-spraying

As a spray treatment we used the Fosfonin Flow foliar fertilizer, three times from the end of the bloom till vintage, using the dose 1,5 l/ha. The foliar fertilizer contained P₂O₅: 72, 7 % w/w, K₂O: 8,3 % w/w, KH₂PO₄: 81,0 % w/w. In 2012, the midday water potential (Ψ_m) of the

grape leaves was measured two times with a Scholander pressure chamber instrument (SPKM 4000, Skye Instruments Ltd.).

2.2. Investigation of the bud load effect on the mycorrhizal colonization of the grape (Gál Vineyard and Winery)

The experiment was carried out in the Gál Vineyards and Winery. The investigated variety was Kékfrankos, grafted on Teleki 5 C rootstocks. The samples were collected from vines of two different bud loads (low load: 4 bud/m²; high load: 11 bud/m²). After two vegetation periods, in the autumn and winter of 2010-2011, the bud load was unified to 8 bud/m² in each row. In case of this field trial our aim was to study the effects of bud load uniformisation on the mycorrhizal colonization of plants with different former bud loads. We investigated the roots of the study plants one year after bud load uniformisation.

2.3. Changes of mycorrhizal colonization along a moist gradient (Eger)

Three sets of experimental blocks were delineated at three different elevations along the slope of the sample vineyard. Samples were taken from the same plots in the spring and autumn. In addition to mycorrhizal colonization, yield and the must quality were measured. The vine variety investigated was a Pinot Noir grafted on Teleki-Kober 125 AA rootstock, planted in 2001. The soil of the plantation is Ramman brown soil, which is a clay type. Due to the high level of precipitation in 2010, the roughly 1000 m² area of the lowest-lying area of the plantation was covered with inland water until the end of 2012. The standing water and high water table destroyed all the grape plants in this area. However, by the end of 2012 the patch of inland water disappeared). The lowest sample site lied closest to the patch of inland water, thus the soil moisture content of the blocks represented a gradient.

2.4. Method for investigating mycorrhizal colonization

Root samples were taken four times in each study area, in the spring and autumn of the years 2011 and 2012. At each sampling occasion 16 grape plants were sampled per treatment from the under-vine, from the soil depth range of 0-50 cm. The roots were washed with distilled water, then fixed in ethanol (70%). Root samples were cut into 1-cm-long pieces. 30 samples per treatment were taken; they were stained with anilin-blue, and investigated under light

microscope using the method of McGonigle (1990) and Schreiner (2003). If in the sample arbusculum, vesiculum, or hypha was found, we counted it as colonized.

All results were statistically analysed with One-Way Anova Tukey and Fisher's exact test using the software SPSS.

3. NEW SCIENTIFIC RESULTS

- 1) This open-field research was the first one in Hungary investigating the mycorrhizal colonization at two Hungarian wine regions (Kunság and Eger) on three grape varieties (Viktória gyöngye, Kékfrankos, Pinot noir) in relation to the site conditions and different agro- and phytotechnical treatments. Besides evaluating the percentage values of colonisation, the number of arbuscules at the investigation points was also counted. Although, this method is time- and labour-demanding, it provides more accurate information on the effectiveness / functioning of the arbuscular mycorrhiza.
- 2) I proved that the functionality of the mycorrhiza considerably depends on the bud load, and on the content of elements of the soil. In case of 3 bud/m² loaded stocks with trimmed canopy, the three times applied, 1,5 l/ha dose of P-spray fertiliser decreased the number of arbuscules. In case of Viktória gyöngye cultivar planted on sandy soil, applying single-curtain training system, I observed that 10,7 buds/m² bud load and non-trimmed stocks with three times applied 1,5 l/ha P-foliar spray fertilisation had positive effect on mycorrhizal colonization.
- 3) I have proven that the observed effect of different P-treatments on the colonization level is in accordance with the yield, pruning weight and midday water potential values measured for the plants. The P-treatment did not enhanced significantly the yield and the pruning weight of the high bud loaded stocks grown on nutrient poor soil.

- 4) On sandy soil with low nutrient and humus content, the first signs of the bud load effect are observable right at the blooming period. The increase of the bud load reduces, the decrease of the bud load enhances the degree of mycorrhizal colonization. Leaving the canopy without summer pruning decreases the number of the arbuscules.
- 5) Higher arbuscular colonisation level can be observed in case of previously overloaded grape plants even 1,5 years after uniformising the bud load. However, the difference between the mycorrhizal colonisation of plants with differing previous bud loads is gradually diminishing.
- 6) High soil moisture content significantly reduces the number of arbuscules (i.e. mycorrhizal activity). Four months after the decrease of soil water content, the scale of colonization rapidly increases.

4. CONCLUSIONS

- The effects of the foliar sprays containing P on the mycorrhizal colonization depends on the content of the elements of the soil, and of the applied bud load and canopy management.
- The heavy bud load and uncontrolled canopy can lead to decreased mycorrhizal colonization. The enhanced need for the assimilates of the plant can result in suboptimal mycorrhizal colonization.
- The inland water-cover in the vineyard can cause unfavourable condition for the grape. Consequently, among such circumstances, the intensity of the symbiosis with the fungal partner also decreases.
- Changing the bud load of the plants needs thorough evaluation. Enhanced bud load resulted higher yield and foliage, what can cause decrease in the amount of stored nutrients of the plant. The higher need for carbohydrates by the plants may result the decrease of mycorrhizal colonization, which can lead to reduced tolerance against stress factors, and decreased effectivity of water- and nutrient uptake of the plant.

5. PUBLICATONS

PUBLICATIONS
International journal articles published in journals with impact score (IF)
GÖBLYÖS J. – ZANATHY G. – DONKÓ Á. – VARGA T. – BISZTRAY GY. D. (2012): Comparison of three soil managment methods in the Tokaj wine region. Mitteilungen Klosterneuburg, 61. (4.): 187-195. p. IF: 0,106
VILLANGÓ SZ. – PÁSTI GY. – KÁLLAY M. – LESKÓ A. – BALGA I. – DONKÓ A. – LADÁNYI M. – PÁLFI Z. – ZSÓFI ZS. (2015): Enhancing phenolic maturity of Syrah with the application of a new foliar spray. South African Journal of Enology and Viticulture. In press. IF.: 0,932
MIGLÉCZ T. – VALKÓ O. — TÖRÖK P.– DEÁK B. – KELEMEN A. – DONKÓ Á. – DREXLER D. – TÓTHMÉRÉSZ B. (2015): Establishment of three cover crop mixtures in vineyards. Scientia Horticulturae. In press. IF.: 1,365
DONKÓ Á. – ZANATHY G. – ERŐS-HONTI ZS. – ZSÓFI ZS. – VILLANGÓ SZ. – BISZTRAY GY. D. – DREXLER D: Effects of the bud load and foliar sprays containing phosphorus (P) on the degree of the mycorrhizal colonization. Mitteilungen Klosterneuburg, IF érték: 0,031 * – under revision
Referred articles
DONKÓ Á. – ZANATHY G. – ERŐS-HONTI ZS. –VILLANGÓ SZ. –. BISZTRAY GY. D (2014): Changes of mycorrhizal colonization along moist gradient in a vineyard of Eger (Hungary). Acta Universitatis Sapientiae, Agriculture and Environment, 6 (2014) 13–23
DONKÓ Á. – ZANATHY G. – ERŐS-HONTI ZS. – GÁL CS. – GÖBLYÖS J. – BISZTRAY GY. D. (2013): Telepítéskor végzett mesterséges mikorrhizálás eredményessége a Kunsági borvidéken. Kertgazdaság, 45:1:20-28. p.
ZANATHY G. – DONKÓ Á. – LUKÁCSY GY. – BODOR P.– BISZTRAY GY. D. (2011): A mikorrhiza gombák jelentősége a szőlőtermesztésben. Kertgazdaság, 43:1:34-46. p. *
DONKÓ Á. - ILLYÉS E. † - ZANATHY G. - HERPERGEL P. - STUMPF B. - LUKÁCSY GY. - DREXLER D. (2013): A sokfajú takarónövény használat tapasztalatai a Tokaji borvidéken. Borászati Füzetek, 2013. (24. évf.) 3. sz. 5-11. p.
MIGLÉCZ T. – DONKÓ Á. – TÖRÖK P. – VALKÓ O. – DEÁK B. – KELEMEN A. –

TÓTH K. – DREXLER D. – TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): Magkeverékek fejlesztése fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzethez. Gyepgazdálkodási Közlemények. 2013 (1-2) 37-42. p.

Other published journal articles

GÖBLYÖS J. – ZANATHY G. – DONKÓ Á. – VARGA T. (2011): Talajápolási módszerek összehasonlító vizsgálata a Tokaji borvidéken. Biokontroll, 2:4:15-21. p.

ZANATHY G. – DONKÓ Á. (2012): Gombatársak. Kertészet és Szőlészet. 17: 16-17. p. *

DONKÓ Á. – ZANATHY G. – GÁL CS. – ERŐS-HONTI ZS. (2013): A telepítéskori mikorrhiza oltás szigetszentmártoni tapasztalatai. Agroforum, extra-51. 2013. május, 81-83. p. *

DONKÓ Á. – ILLYÉS E. † – TÖRÖK P. – DREXLER D. (2013): Fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet magkeverékek vizsgálata és előzetes eredményei magyarországi szőlőültetvényekben. In: Dr. Török Péter szerk. Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft., Budapest. 83-96. p.

DONKÓ Á. – DREXLER D. – ILLYÉS E. † – HERPERGEL Z. P. – VALKÓ O. – LÁSZLÓ GY. – TÖRÖK P. (2013): Fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet magkeverékek fejlesztése és alkalmazási lehetőségei magyarországi szőlőültetvényekben. In: On-farm kutatás 2012. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft., Budapest. 53-63. p.

HAJNÁ CZKY S. – CSAVAJDA É. – ILLYÉS E. † – DONKÓ Á. – DREXLER D. (2013): Magas biológiai értékű tömegtakarmányt biztosító gyep kialakítása az ökológiai gazdálkodás keretei között: előzetes eredmények. In: On-farm kutatás 2012. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft., Budapest. 64-70. p.

ZSIGRAI GY. – DONKÓ Á. (2014): Különböző fajösszetételű sorköztakaró növényzetek hatása a talajszelvény nedvességtartalmára. Agroforum, extra-56. 2014. április, 31-35. p.

DONKÓ Á.– MIGLÉ CZ T. – VALKÓ O.– TÖRÖK P. – DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – DREXLER D. (2014): Fajgazdag takarónövényzet a sorközben- „élő ültetvény”. Agroforum 25: 7. 114-117.p.

DONKÓ Á.– MIGLÉ CZ T. – TÖRÖK P.– VALKÓ O.– DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – ZSIGRAI GY. – TÓTHMÉRÉ SZ B. - DREXLER D. (2014): Fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet magkeverékek vizsgálata és fejlesztése magyarországi

szőlőültetvényekben. In: On-farm kutatás 2013. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft., Budapest. 123-139. p.

DONKÓ Á. (2014): Ökológiai szőlőművelés fajgazdag takarónövényzettel - Leonardo tanulmányút. Őstermelő 2014 (5) 73. p.

GYUKLI K, DONKÓ Á, DREXLER D (2014): Rezisztens Füredgyöngye szőlőfajta kísérleti telepítése Balatonfüreden. Őstermelő 18:(3) 90-91. p.

DONKÓ Á.– MIGLÉ CZ T. – VALKÓ O.– DEÁK B. – KELEMEN A. – TÖRÖK P.– ZANATHY G. – DREXLER D. (2015): Jelentősebb potenciális takarónövény-fajok a szőlősorközbe. Agrofórum 61. Extra. 2015. április. 48-52. p.

DONKÓ Á.– MIGLÉ CZ T. – TÖRÖK P.– VALKÓ O.– DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – ZSIGRAI GY. – TÓTHMÉRÉ SZ B. - DREXLER D. (2015): Sorköztakarás a szőlőben. Őstermelő. 2015 (3) 64. p.

DONKÓ Á. (2015): Ökológiai szőlőtermesztés a Tokaji borvidéken. Őstermelő. 2015 (4) 100. p.

DONKÓ Á. – ZANATHY G. – ERŐS-HONTI ZS. (2015): A talajnedvesség hatása a szőlő mikorrhizáltságára és teljesítményére Egerben. Agrofórum 8. 142-144. p.*

DONKÓ Á. – ZANATHY G. – ERŐS-HONTI ZS. – ZSÓFI ZS. – VILLANGÓ SZ. – DREXLER D. – BISZTRAY GY. D. (2015): A mikorrhiza kolonizáció alakulása egri szőlőültetvényben a talajnedvesség-grádiens függvényében. Borászati Füzetek külön kiadványa. Szőlészeti és Borászati Tudományos Konferencia, Budapest, Magyar Tudományos Akadémia székháza, 1051. Budapest, Széchenyi István tér 9. 2015. június 30. 33-36. p. *

ZANATHY G. – DONKÓ Á. – BISZTRAY GY. D. (2015): Az egyesfüggöny tőkeművelésmód használatának értékelése. Borászati Füzetek külön kiadványa. Szőlészeti és Borászati Tudományos Konferencia, Budapest, Magyar Tudományos Akadémia székháza, 1051. Budapest, Széchenyi István tér 9. 2015. június 30. 96-98. p. *

DONKÓ Á.– MIGLÉ CZ T. – TÖRÖK P.– VALKÓ O.– DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – ZSIGRAI GY. – TÓTHMÉRÉ SZ B. - DREXLER D. (2015): Fajgazdag sorköztakaró növényzet vizsgálata hazai szőlőültetvényekben. Borászati Füzetek külön kiadványa. Szőlészeti és Borászati Tudományos Konferencia, Budapest, Magyar Tudományos Akadémia székháza, 1051. Budapest, Széchenyi István tér 9. 2015. június 30. 105-107. p.

VILLANGÓ SZ. – PÁSTI GY. – KÁLLAY M. – LESKÓ A. – BALGA I. – DONKÓ Á. – LADÁNYI M. – PÁLFI Z. – ZSÓFI ZS. (2015): A Syrah fenolos érettségének elősegítése egy új lombtrágya alkalmazásával. Borászati Füzetek külön kiadványa. Szőlészeti és Borászati Tudományos Konferencia, Budapest, Magyar Tudományos Akadémia székháza,

1051. Budapest, Széchenyi István tér 9. 2015. június 30. 164-166. p.

International conference proceedings (full papers)

GÖBLYÖS J. – ZANATHY G. – VARGA T. – DONKÓ Á. (2009): Különböző talajapolási módszerek összehasonlító értékelése Tokaj-Hegyalján. Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia. 2009. szeptember 3-4. Kecskemét, III. kötet.1174-1178. p.

GÖBLYÖS J. – ZANATHY G. – VARGA T. – DONKÓ Á. (2009): Különböző talajapolási módszerek hatása a talajtömörödöttség mértékére Tokaj-Hegyalján. Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia. 2009. szeptember 3-4. Kecskemét, III. kötet.1179-1183. p.

DONKÓ Á. – ZANATHY G. – ERŐS-HONTI ZS. – BISZTRAY GY. D. (2011): Eltérő rügyterhelés, és növényvédelem hatása a szőlő természetes mikorrhiza kapcsolataira a Kunsági borvidéken. Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia, 2011. augusztus 25-25. III. kötet. 283-287. p.

ZANATHY G. – GÁL CS. – LUKÁCSY GY. – GYÖRFFY G. – DONKÓ Á. – BISZTRAY GY. D. (2011): A rügyterhelés hatása a Kékfrankos szőlőfajta vegetatív és generatív teljesítményére Szigetcsépen. Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia, 2011. augusztus 25-25. III. kötet.576-580. p.

DONKÓ Á. – ZANATHY G. – ERŐS-HONTI ZS. – GÖBLYÖS J. – BISZTRAY GY. D. (2012): Effects of different bud density on themycorrhizal colonisation of grapevine in the Kunság wine region. XI. WellmannInternational Scientific conference, Review on agriculture and ruraldevelopment, 2012. május 10. Hódmezővásárhely, 1. (1.): 176-180. p.

MIGLÉCZ, T., DONKÓ, Á., VALKÓ, O., DREXLER, D., TÓTHMÉRÉSZ, B. (2014): Development of species rich cover crop seed mixtures in Hungarian organic vineyard farming. In: Takácsné György, K. (ed.): 14th International Scientific Days - „Changing, Adapting Agriculture and Countryside" - Papers of scientific days. pp. 1059-1065. Károly Róbert Főiskola ISBN: 978-963-9941-76-2

DONKÓ Á.– MIGLÉCZ T. – TÖRÖK P. –VALKÓ O. – DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – DREXLER D. (2014): Comparison Of Species-Rich Cover Crops Mixtures In Hungarian Vineyards. In: Rahmann G and Aksoy U (Eds.): Building Organic Bridges. Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference at the Organic World Congress 2014. 13-15 October 2014 in Istanbul, Turkey. Thuenen Report 20,

Braunschweig, Germany, 591-594. p.

(ISBN 978-3-86576-128-6; DOI:10.3220/REP_20_1_2014 urn:nbn:de:gbv:253-201407-dn053621-1)

Abstracts of Hungarian and international conferences

DONKÓ Á. – VARGA T. – ZANATHY G. – GÖBLYÖS J. (2008): Három, különböző talajápolási módszer összehasonlító vizsgálata Tokaj-hegyalján. Fiatal agrárkutatók az élhető Földért konferencia. Összefoglalás. 2008. november 24. Budapest. 38-39. p.

GÖBLYÖS J. – LŐRINCZ A. – VARGA T. – DONKÓ Á. – ZANATHY G. (2009): Három, különböző talajápolási módszer összehasonlító vizsgálata Tokaj-Hegyalján. „Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly” Tudományos Ülésszak. Abstracts. 2009. október 28-30. Budapest. 268 – 269. p.

GÖBLYÖS J. – LŐRINCZ A. – VARGA T. – DONKÓ Á. – ZANATHY G. (2009): Különböző talajápolási módszerek hatása a talajtömörödöttség mértékére Tokaj-Hegyalján. „Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly” Tudományos Ülésszak. Abstracts. 2009. október 28-30. Budapest. 270 – 271. p.

DONKÓ Á. – ERŐS-HONTI ZS. – ZANATHY G. – BISZTRAY GY. D. (2012): A termőhely és a termesztéstechnológia hatása a szőlő mikorrhizáltságára. V. Magyar Mikológiai Konferencia, 2012. május 23-25. Mikológiai Közlemények Clusiana. Budapest, 51. (1.): 122-124. p.

DONKÓ Á. – TÖRÖK P. – VALKÓ O. – MIGLÉ CZ T. – ZANATHY G. – DREXLER D. (2013): Comparison of species-rich cover crop mixtures in hungarian vineyards. 4th International Conference on Organic Agricultural Sciences. 9-13th October 2013 HUNGARY, in Budapest and Eger. Abstracts, 46. p.

DONKÓ Á.– MIGLÉ CZ T. – TÖRÖK P. – VALKÓ O.– DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – ZSIGRAI GY. – DREXLER D.(2014): Ökológiai szőlőtermesztés - takarónövények és mikorrhizák.

XV. Szőlészeti és Borászati Konferencia, 2014. január 22-25. Eger. Abstracts, 20. p. *

DONKÓ Á.– MIGLÉ CZ T. – VALKÓ O.– TÖRÖK P. – DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – DREXLER D. (2014): Comparison of species-rich cover crop mixtures in Hungarian vineyards. Geophysical Research Abstracts, EGU General Assembly 2014, Vol. 16, EGU2014-3070

DONKÓ Á.– MIGLÉ CZ T. – TÖRÖK P. –VALKÓ O. – DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – DREXLER D. (2014): On farm investigation of three cover crop mixture in Hungarian vineyards. Organic agriculture: clues for weed prevention and control

International Symposium, Vigo (Spain) 30-31 July, 2014. Book of abstracts, 8. p.

MIGLÉCZ T. – DONKÓ Á. – TÖRÖK P. – VALKÓ O. – DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – DREXLER D. – TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Weed control by sowing species rich cover crop seed mixtures in Hungarian organic vineyard farming. Organic agriculture: clues for weed prevention and control International Symposium, Vigo (Spain) 30-31 July, 2014. Book of abstracts, 10. p.

MIGLÉCZ T. – VALKÓ O. – DONKÓ Á. – DEÁK B. – TÖRÖK P.– KELEMEN A. – DREXLER D. – TÓTHMÉRÉSZ B. (2015): Establishment of three permanent cover crop seed mixtures in Hungarian vineyards. EGU General Assembly 2015, held 12-17 April, 2015 in Vienna, Austria. id.10246

DONKÓ Á. – ZANATHY G. – ERŐS-HONTI ZS. – ZSÓFI ZS. – VILLANGÓ SZ. – DREXLER D. – BISZTRAY GY. D. (2015): A mikorrhiza kolonizáció alakulása egri szőlőültetvényben a talajnedvesség-grádiens függvényében. MTA Szőlészeti és Borászati Tudományos Konferencia absztraktkötete. 2015. június 30. 26. p.

ZANATHY G. – DONKÓ Á. – BISZTRAY GY. D. (2015): Az egyesfüggöny tökeművelésmód használatának értékelése. MTA Szőlészeti és Borászati Tudományos Konferencia absztraktkötete. 2015. június 30. 62. p.

DONKÓ Á.– MIGLÉCZ T. – TÖRÖK P.– VALKÓ O.– DEÁK B. – KELEMEN A. – ZANATHY G. – ZSIGRAI GY. – TÓTHMÉRÉSZ B. - DREXLER D. (2015): Fajgazdag sorköztakaró növényzet vizsgálata hazai szőlőültetvényekben. MTA Szőlészeti és Borászati Tudományos Konferencia absztraktkötete. 2015. június 30. 63. p.

VILLANGÓ SZ. – PÁSTI GY. – KÁLLAY M. – LESKÓ A. – BALGA I. – DONKÓ Á. – LADÁNYI M. – PÁLFI Z. – ZSÓFI ZS. (2015): A Syrah fenolos érettségének elősegítése egy új lombtrágya alkalmazásával. MTA Szőlészeti és Borászati Tudományos Konferencia absztraktkötete. 2015. június 30. 79. p.

Book chapter

DONKÓ Á. – MIGLÉCZ T. – ILLYÉS E. † – TÖRÖK P. – DREXLER D. (2015): Sokfajos és kevésfajos magkeverékek alkalmazási lehetőségei az ökológiai szőlőtermesztésben. In: Dr. Török Péter és Dr. Tóthmérész Béla szerk. Ökológiai szemléletű gyeptelepítés elmélete és gyakorlata. 89-103. p. ÖMKi, ISBN 978-615-80247-3-0 in press.