

TRANSFARM 4.0

Deliverable D.C.2.1-

Version 1

Publication of articles in print

06 2022

Giuseppe Saija





Table of Contents

| | |
|--|----------|
| 1. Executive Summary | 2 |
| 2. The publications in print | 2 |
| 2.1.1. Austria - Farmers' expectations in Precision Farming Technologies - TRANSFARM 4.0 online survey 2019 | 2 |
| 2.1.2. Hungary - A scientific publication on remote sensing for grapes | 2 |
| 2.1.3. Slovenia - Scientific publication on applying precision agriculture to countries characterised by small farms | 3 |
| 2.1.4. Hungary - Applying precision agriculture to grapes | 4 |
| 2.1.5. Slovenia - Adoption and use of precision agriculture technologies | 4 |
| 2.1.6 Slovenia - Autonomous Farm Software for Deploying Robotic Solutions in Agriculture | 5 |
| 2.1.7 Austria - Big and Smart Data Management in Agriculture | 5 |
| 2.1.8 Italy - TRANSFARM 4.0 at the Vite in Campo event | 6 |
| 2.1.9 Italy - Introduction to the TRANSFARM 4.0 project | 6 |
| 2.1.10 Hungary - Precision viticulture on the "Borászati Füzetek" (Wine Papers) | 7 |
| 2.1.11- Austria - TRANSFARM 4.0 in the framework of Linz International Mechatronics Forum | 7 |
| 2.1.12 Italy - Technologies and the generational gap in farm management | 8 |
| 2.1.13 Slovenia - Modern Agriculture put to the Test | 8 |
| 2.1.14 Hungary - Precision Techniques in for grapes growing | 9 |
| 2.1.15 Italy - The potential of Smart Farming approach in agriculture | 9 |
| 2.1.16 Hungary - A scientific publication on the possibilities of sensing technologies applied to foliage | 10 |



1. Executive Summary

Transform partners have regularly engaged with the media, both at local and national media and continuously promoted messages about the project, with growing intensity as the Pilot Actions were implemented. As a consequence of the Covid pandemic, publication on digital media gained importance, nevertheless the print media remained a key target. Efforts in this direction have reflected the nature and interest of the different partners, with MATE and UM focusing on academic and market related publications, whereas other partners such as CREA and FEDERUNACOMA, would address mostly the communities of farmers, extension services and technology providers.

Some attention was given to the project also on the generalist media of regional relevance, highlighting the role of local research and innovation actors in contributing to the consolidation of the precision agriculture paradigm. Needless to say, the attention of the media to the project grew as concrete activities were being carried out in the Pilot Actions. Such attention was also reinforced by the project's exposure to the public of large events, such as the Linz International Mechatronics Forum and the EIMA International 2021.

2. The publications in print

2.1.1. Austria - Farmers' expectations in Precision Farming Technologies - TRANS-FARM 4.0 online survey 2019

The work of FJ researchers involved in the project was integrated in a scientific publication at the beginning of 2020, summarising the approach taken and the activities performed in collecting information by farmers in the Central Europe region in terms of their expectation from precision technologies to be applied to farming operations and processes.

Publication . Part of book or chapter of book . 2020

Farmers' expectations in Precision Farming Technologies - Transform 4.0 online survey 2019

R. Streimelweger; J. Karner; C. Rechberger;

DOI: [10.51202/9783181023747-31](https://doi.org/10.51202/9783181023747-31) 

Published: 01 Jan 2020

Publisher: VDI Verlag

[Summary](#)

2.1.2. Hungary - A scientific publication on remote sensing for grapes

Under the Hungarian title of: "A szőlőlombozat hőmérsékletének távérzékelése" (Remote sensing of grape foliage temperature), this six pages publication, in February 2020 by Balo and others focuses on the approach given by SZIE (then MATE) to the Pilot Action for wineries in Hungary.



A szőlőlomboat hőmérsékletének távérzékelése

Bálo B.^{1*}, Bajmóczi B.¹, Bodor P.¹, Nagy A.¹, Bors R.², Kránitz J.³, Koch Cs.⁴, Váradi Gy.¹

¹ Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Szőlészeti Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

² Duplítec Kft., 1141 Budapest, Óv utca 39-41.

³ Eurosmart Kft., 4400 Nyíregyháza, Kállói út 18/a

⁴ KOCH Borászat, 6445 Borota, V. ker. 5.

*Balo.Borbala@kertk.szie.hu

Összefoglalás:


A termográfianak, a vizsgált objektum felszíni hőmérséklet eloszlás képi megjelenítésének, egyre nagyobb a szerepe van a mezőgazdasági növénykultúrák

2.1.3. Slovenia - Scientific publication on applying precision agriculture to countries characterised by small farms

The paper, written by Erik Rihter and published by the University of Maribor under the Slovenian title “Pregled stanja in smernice razvoja preciznega kmetijstva v Sloveniji” (The state and reasons for implementing precision agriculture technologies in case of countries with small farms), of 24 04 2020, takes in exam options and criticalities related to the choice and management of technologies based on the smart farming paradigm, in particular in cases where farms are of a small size and operating in a context characterised by fragmented parcels, often on uneven terrains. Some examples are provided for the

Naslov: **Pregled stanja in smernice razvoja preciznega kmetijstva v sloveniji**

Avtorji:  [Rihter, Erik](#) (Avtor)
 [Rakun, Jurij](#) (Mentor) [Več o mentorju...](#) 
 [Lakota, Miran](#) (Komentor)

Datoteke:  [MAG Rihter Erik 2020.pdf](#) (1,20 MB)
MD5: 40CE0EFB4E0593C5A21C95B83000DD33
PID: [20.500.12556/dkum/d3be70b4-9646-4e92-88c9-482d1fc4cb73](#)

Jezik: Slovenski jezik

Vrsta gradiva: Magistrsko delo/naloga (mb22)

Tipologija: 2.09 - Magistrsko delo

Organizacija: FKBV - Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

Opis: Precizno kmetijstvo (PK) z uporabo inovativnih tehnologij predstavlja koncept upravljanja kmetijskih gospodarstev, s pomočjo katerega je mogoče dolgoročno povečevanje učinkovitosti, obvladovanje nenadzorovanih sprememb in zmanjševanje negativnih vplivov na okolje. Magistrsko delo obravnava analizo vplivnih dejavnikov in karakteristik slovenskega kmetijstva na (ne)implementacijo tehnologij preciznega kmetovanja (TPK) ter določa spremenljivke,



2.1.4. Hungary - Applying precision agriculture to grapes

An article on the TRANSFARM Pilot 3 Action approach to detect the condition, stress and maturity of grapes through remote sensing technologies was published on the paper and digital versions of sectorial magazine Bor es piac (Wine and Market) on the 22 07 2020.

14 SZÖLÉSZET

PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS A SZŐLŐTERMESZTÉSBEN

SZERKŐ: BODD PÉTER, VARGA ZSUZSANNA, BALÓ BORBÁLA

A napról napra megjelenő technológiai újításoknak köszönhetően útjainkon a gépkocsik, otthonunkban a konyhágepek, vagy karunkon az óra szinte már önálló életet élnek. Az innovációk kényelmesebbé teszik mindennapjainkat, és hatékonyabbá munkánkat. Nem csodálkozunk hát, hogy a szőlészetben is mind gyakrabban jelennek meg a gazdálkodást segítő műszaki fejlesztések. Ami néhány éve még a science fiction regények lapjain kapott helyet, ma már ott van a sorok között és azok felett is. Műholdak, drónok, szenzorok és övezetű gépek segítik a szőlészet precíziós gazdálkodásában.

a precíziós gazdálkodás (Precision Farming – PF) gyökerei a XX. század elejére nyúlnak vissza. A gazdálkodók ebben az időszakban azaz szembesültek, hogy a mezőgazdasági területek nem homogének. Ezt okozhatják a különféle talajtípusok, talajviszonyok, az erózió vagy az éghatóharmattartalom. Még kis területen belül is változatosak a talajadottságok, emiatt a precíz, „informáltság” talajművelés nem volt eredményes. Ekkor merült fel a helyspecifikus talajművelés és az ezt szolgáló talajmintavétel, illetve talajjellemzők gondolata is. Az egyre nagyobb adattömegre alapozott módszer az 1950-as években kapott

ADATGYŰJTÉS
A pontos helyadatokhoz hozzárendeljük a növény fiziológiai vagy környezeti állapotát leíró adatokat. Erre szolgálhatnak a kihelyezett szenzorok, melyek az adatgyűjtést végzik. Az érzékelők, attól függően, hogy hol használjuk fel őket, lehetnek földfelszíni vagy távérzékelők. A földfelszíni érzékelőket a növényen vagy közvetlen közelükben elhelyezik. A mérés célja alapján arról is döntésnek kell, hogy a szenzor állandó helyre kerül, vagy kézműveszet használunk. Előbbre például egy meteorológiai állomás, melyet jellemzően az ültetvény egy bizonyos pontján állítunk fel, míg utóbbira az okostelefonhoz csatlakoztatott – például



A TRANSFARM 4.0 Interreg pályázat 2020-ban indult azzal a céllal, hogy a közép-európai régió országában (Ausztria, Lengyelország, Magyarország, Olaszország és Szlovénia) felmérje a gazdálkodók precíziós technológiákkal kapcsolatos ismeretét és az azokkal szemben támasztott igényeit. A 3 éves pályázatban mintaterületeken végeztek kísérleteken keresztül mutatták be a távérzékelési technikai megoldásokat, az ISOBUS rendszert és a BigData adatkezelési lehetőségeit. A pályázatban a Szent István Egyetem Szőlészeti Tanszéke és az Agrárinformatikai Klaszter hazai precíziós gazdálkodási szakemberei vesznek részt.

Az adatok kiértékelése egy-egy távérzékelési feladattal kapcsolatban gyakran kétszer-háromszor több időt igényel, mint az adatok begyűjtése és – természetesen – szakértelmet. Ezért a szolgáltatásaink kapcsán együttműködést építettünk ki szakértői csapatokkal,

adatgyűjtési eljárások kiváltására is. Az bizonyos, hogy a ma oly sok enygetett precíziós gazdálkodásnak meghatározó részét képezi az alacsony magasságból készített távérzékelési adatgyűjtés. Minél több és részletesebb információval rendelkezünk egy adott területtel kapcsolatban, annál hatékonyabban és pontosabban lehet előrelátni seket, becsléseket és terveket készíteni a gazdaságokban.

Amíg korábban egy drón beszerzése komoly anyagi ráfordítást jelentett, ma már egyes modellek nagyon kedvező áron megvásárolhatók. Milyen adatok gyűjtésére alkalmasak az alacsonyabb árkategóriás eszközök, és mi az, amire már egy költségesebb drónra lehet szükségünk? Beszerzés előtt mindenképp érdemes alaposan tájékozódni, mivel gyártói oldalon is egyre szélesebb a választék. Egyre több gyártó jelenik meg újabb és újabb eszközökkel. A kedvezőbb árú drónok az esetek 99%-ában egy jómínőségű RGB kamerával vannak felszerelve. Ezek a kamerák alkalmasak arra, hogy alacsony magasságból (20-100 méter) jómínőségű fotókat, videókat készítsünk a vizsgált területről. Rövid idő alatt nagy terület vizsgálható át ilyen módon. Megfelelő szoftverekkel a képeken található állományt vizsgálható, ellenőrizhető számolható, illetve beazonosítható. Amennyiben megfelelő számú GPS-koordinátával ellátott jéllőt alkalmazunk a vizsgált területen, akkor pedig akár geodéziai felvételezésre is használhatók. Az ezeket az eszközöket található kamerákat cserélni nem lehet. A növénynek egészségi állapotára vonatkozó vizsgálatokhoz már egy komolyabb érzékelő (multi-, hiperspektrális kamera) szükséges, amit ilyen célra kifejezestül ipari drónokra lehet csatlakoztatni.

2.1.5. Slovenia - Adoption and use of precision agriculture technologies

One page was dedicated to on the January 2021 edition of Glas Dežele (Voice of the Country) specialised magazine, with an article under the Slovenian title of “Sprejemanje in uporaba tehnologij natančnega kmetijstva”, Adoption and use of precision agriculture technologies. In the article, Jurij Rakun and Erik Rihter of the University of Maribor recall the aspects of optimisation that precision agricultural technologies can bring to the farming business.



Sprejemanje in uporaba tehnologij natančnega kmetijstva

Prigovor Erik Rihter, mag. žetec in doc. dr. Jurij Rakun, Fakulteta za kmetijstvo in bioszistemo vodar v Mariboru

KAJ VSE VPLIVA NA INEUPORABO

Nihče ne more zanikati pomembnosti tehnoloških inovacij v današnjem svetu, ne v spremenjenem, hitrem svetu. Tehnološke inovacije lahko predstavljajo sredstvo za gospodarstvenike, ne glede na pridelovalni sektor. Splošno je vpelje inovacij v določeno obliko je nekatere strateške svodje na uspeh in obratno konkurenčnost pridelovalca na področju, kar dolga. Kljub temu da kmetijsko-živilski sektor tradicionalno velja za nizek tehnološki, v proučevanju strojnici inovacij glóbe na nekateri druge manjše v gospodarstvu in da je za razliko od drugih povsem dolga tehnološki proučevanja, ima svoje ločen inovacijski potencial. Glavni razlog je neopredeljenost in manjše izvedbe, kar so vzporej življenjske, socialne in okoljske vloge. Zagotoviti je treba zadostno količino kakorvratne hrane z omejenimi naravnimi

Evropske unije za raziskave in razvoj. Obsevo je 2020. leto je bilo izredno kar nekaj proučevanja z omejenimi tehnološki natančnega kmetijstva. Proučevanje je treba, da v Sloveniji v tej smeri obstajajo še drugi strateški okvirji, organizacijski, podjetni in dogodki, ki proučevanje ali neopredeljenost okolja na proučevanje in tehnološki izvedbi javnosti, ki proučevanje kmetijstva.

Razlogi za uporabo ali neuporabo
Kljub vsem razlikam in drugim splošnovalnim vidikom pa je glavni vzporejstvo in uporaba tehnološki natančnega kmetijstva v Sloveniji še vedno dolga pod proučevanje. V določeni neopredeljenosti strojnici inovacij projekta Transform 4.0. kjer Fakulteta za kmetijstvo in bioszistemo vodar v Mariboru kot projektni partner sodeluje še s štiri in de-

kmetijstva in tehnološki proučevanje pogostje in jih uporablja v večji meri, kar je vzporejstvo z kmetijskim ekonomskim in proučevanjem obsevom v smislu višjih donosov. Na inovacijskem vpelje tudi socialna struktura. Velik problem je visoka proučevanje strojnici inovacij v Sloveniji leta 2016, 57 let). Bolj splošno pa izvedba struktura, saj se proučevanje deli proučevanje z različnimi oblikami formalne kmetijske izvedbe. Dolga je, da so nekateri manjši sprejetja pri sprejetju in bolj razvijajo naravnost, kar vpliva na vpeljevanje novih, inovativnih tehnologij v nizek obsevo. Za natančnega uporabo tehnološki natančnega kmetijstva je najlažje osvojevanje interesov proučevanja, kar pa je zaradi dolga infrastruktura in dostopa do konkurenčnih proučevanje kmetijstva vzporejstvo, saj se v



2.1.6 Slovenia - Autonomous Farm Software for Deploying Robotic Solutions in Agriculture

48.

ACTUAL
TASKS ON
AGRICULTURAL
ENGINEERING



Preliminary communication

AN OVERVIEW OF AN AUTONOMOUS FARM ROBOT SOFTWARE ARCHITECTURE

Peter LEPEJ¹, Jurij RAKUN^{2*}

*E-mail of corresponding author: jurij.rakun@um.si

¹VISION d.o.o., Kolodvorska ulica 22, 2310 Slovenska Bistrica, Slovenia

²Faculty of Agriculture and Life Sciences, University of Maribor, Pivola 10, 2311 Hoče, Slovenia

ABSTRACT

Agricultural autonomous field robots are slowly becoming a reality. Quite a few prototype solutions already operate in Europe and worldwide, slowly followed by commercially available solutions. Early adapters of the technology are working closely with the producers to make this kind of solution useful and reliable. This work presents the software architecture of such robots. It explains how they work in semi-changing conditions in the natural environment and includes innovative approaches divided into low, middle, and high-level processing nodes. All these rely on the readings from different sensors, including RTK GPS, visual/mechanical odometry, multichannel LIDAR, IMU, etc. To better explain the topic, the Rovitis (4.0) robot is presented as an example of an autonomous vineyard robot.

Keywords: field robot, precision agriculture, ROS, sensors, software architecture

The team of the University of Maribor took part in the 48th ACTAE (Actual Tasks on Agriculture Engineering) at the start of 2021, hosted by the University of Zagreb in Croatia. The UM contribution, by Peter Lepej and Jurij Rakun consisted of an article highlighting the growing importance, but also the criticalities in the penetration of innovation in real practice, of precision agriculture (especially via autonomous robots) in farms. The paper draws on experiences carried out within the ROVITIS and TRANSFARM 4.0 projects.

2.1.7 Austria - Big and Smart Data Management in Agriculture

A newspaper article was published in print on 15.02.2021 in “Kronen Zeitung Oberösterreich”, describing

the project approach and the activities carried out by the pilot action “big and smart data management”.

“Kronen Zeitung Oberösterreich” is the most widely read newspaper in Upper Austria with over 100.000 printed copies. As a generalist media, the article uses a relatively simple language and provides insights on the role in the project of the LCM (Linz Center of Mechatronics).





2.1.8 Italy - TRANSFORM 4.0 at the Vite in Campo event

An article was published by the *Informatore Agrario*, one of Italy's most important publications in the agricultural sector with a readership of about 50,000, mostly targeting farmers and service providers, on issue 25 in August 2021 on the Vite in Campo (Vineyard in the Field) fair and congress, which was held at

the end of July. The variable rate sprayer (Pilot Action 2) is mentioned as one of the relevant innovations presented.



2.1.9 Italy - Introduction to the TRANSFORM 4.0 project

Following the coverage of TRANSFORM 4.0's participation in the Vite in Campo event, *Informatore Agrario* devotes an article to the general principles and activities of the project.



The article provided a summary of the project scope and activities, starting from the Pilot Action 2 with the variable rate sprayer innovation designed and implemented by CREA and the University of Maribor with the collaboration of Italian tractors manufacturer Maschio Gaspardo.

References are also given to the policy dimension of the initiative within the Central Europe region.

2.1.10 Hungary - Precision viticulture on the “Borászati Füzetek” (Wine Papers)

An overview of the application of precision agriculture technologies (in particular through sensing and big data management) within the Pilot Action 3, carried out in Hungary. The article provides insights also on the gains in productivity and savings in products which can be obtained by applying a smart farming approach in wineries.



www.magyarmezogazdasag.hu

2021/3

FŐRÖM
Schmidt Gyözővel, a HNT elnökségi tagjával beszélgettünk hitelteliségről, minőségről, összefogásról és fair borokról

BORÁSZATI FÜZETEK

HEGYKÖZSÉGEK LAPJA | Alapítva: 1869

- 5** A világ alkoholfogyasztása kezd visszaszűrni a járvány előtti szintre, vtelekzik a világszervezet
- 10** Bejelentették a Tokaj-Hegyalja Egyetem megalapítását, az intézmény augusztus első napján indul
- 40** Font Gábor „ügyközpontú” szemléletet vall, mindig a szükséges feladatokra koncentrálnál

Aktuális



Precíziós szőlőtermesztés

A mezőgazdasági technológia rohamos fejlődése nemcsak az agrár-, de a kertészeti ágazatokban is tetten érhető. A szőlőművelésben is egyre gyakrabban találkozzunk drónokkal és a távérzékeléssel alkalmazható adatgyűjtéssel, de a létezőekben a robotok is meghatározó szerepet játszanak a termesztésben. A szőlőültetvények előrelépő monitoringrendszerrel, felhő alapú adatbázissal és a terméshozás beérkezését jelező szenzorokkal pedig már ma hozzájárulnak a szőlőszőlők hatékonyabb gazdálkodásához. A precíziós művelés jelleget nagy beruházási igényekkel, de segítségével csökkenthetők a költségeik és a felhasznált inputanyagok mennyiségei, egyben növelhetjük a termés mennyiségét és a minőségét.



A mezőgazdasági fejlődés
Az elmúlt tizenöt évben – és különösen az utóbbi néhány évben – a mezőgazdaság jelentős változások ment keresztül. A technológiai fejlődésnek köszönhetően a mezőgazdaságban egyre inkább a precíziós művelés kerül előtérbe. A mezőgazdaságban a gépek és a drónok egyre inkább jelen vannak a munkában. A mezőgazdaságban a gépek és a drónok egyre inkább jelen vannak a munkában.

Az elmúlt tizenöt évben – és különösen az utóbbi néhány évben – a mezőgazdaság jelentős változások ment keresztül. A technológiai fejlődésnek köszönhetően a mezőgazdaságban egyre inkább a precíziós művelés kerül előtérbe. A mezőgazdaságban a gépek és a drónok egyre inkább jelen vannak a munkában.



BORÁSZATI FÜZETEK 2021/3

12

2.1.11- Austria - TRANSFARM 4.0 in the framework of Linz International Mechatronics Forum

20 WIRTSCHAFT Ausbildung: Mädchen für die Wirtschaft! Ausbildung: Mädchen für die Wirtschaft!

FRÜHSTÜCK, 15. OKTOBER 2021 | WWW.NACHRICHTEN.AT/ARTIKEL



Wie Drohnen und fahrerlose Traktoren den Beruf Landwirt verändern werden

Smart Farming verringert die körperliche Arbeit, erhöht aber die Blinckrate

1800 „Jugendlich-wilde Droiden“ über den Feld und fahrerlose Traktoren sind in Österreich die Zukunft der Landwirtschaft. Die Drohnen und fahrerlosen Traktoren werden die Arbeit der Landwirte erleichtern, aber auch neue Herausforderungen mit sich bringen. Die Drohnen werden zum Beispiel für die Feldüberwachung eingesetzt, während die fahrerlosen Traktoren die Erntearbeiten erleichtern.



England: Freiheit bringt keinen Konjunkturschub

Die britische Wirtschaft ist im Vergleich zu anderen Ländern in der Recoveryphase. Die britische Wirtschaft ist im Vergleich zu anderen Ländern in der Recoveryphase. Die britische Wirtschaft ist im Vergleich zu anderen Ländern in der Recoveryphase.



Die britische Wirtschaft ist im Vergleich zu anderen Ländern in der Recoveryphase. Die britische Wirtschaft ist im Vergleich zu anderen Ländern in der Recoveryphase.

A newspaper article was published in print and online in “Oberösterreichische Nachrichten”, summarizing the content discussed in a smart farming workshop, which was held at the “Internationales Forum Mechatronik (IFM)” in Linz. The workshop was hosted by LCM (PP8) in collaboration with FJ (PP3). Special attention is given to the gains in efficiency of agricultural operations and to the role of the Austrian partners involved.



2.1.12 Italy - Technologies and the generational gap in farm management



SPECIALE

Transfarm: il digitale conquista le giovani imprese

L'agricoltura di precisione e i sistemi 4.0 si fanno sempre più strada tra i giovani imprenditori ma le piccole aziende non sempre riescono ad assorbire il costo delle tecnologie. Il progetto europeo Transfarm 4.0 vede coinvolti cinque Paesi e ha lo scopo di evidenziare i punti di forza e le criticità del processo di innovazione delle imprese agricole

a cura della Redazione

novembre 2021 | Back

Vanta un'ottima e capillare rete di produttori e un buon network di punti vendita, ma paga il prezzo dell'età media elevata degli imprenditori, in netta prevalenza legati a metodi di

Following TRANSFARM 4.0's successful participation at EIMA International 2021, an article was published both on the print and the digital version of Mondo Macchina, a publication of the agricultural mechanisation sector issued monthly in Italian and English.

It focused in particular on the generational gap and on farms owned by young entrepreneurs sometimes not able to afford the right technologies to make their operations more productive and sustainable.

Examples are provided, based on the Pilot Actions carried out in the project, on how new technologies and a rational approach to their integration in farms' operations, can contribute to better outcomes in terms of quantity and quality.

2.1.13 Slovenia - Modern Agriculture put to the Test

A two pages article by Jurij Rakun and Erik Rihter of the University of Maribor was published on Agriacta on the 20 12 2021, Slovenian title "Sodobno kmetijstvo na preizkušnjah", focusing on the work performed in the Pilot Action 2 and illustrating the gains that can be expected from the variable rate spraying application.

SODOBNO KMETIJSTVO NA PREIZKUŠNJAH

Uvod
 Sodobno kmetijstvo je prva priložnost za prenovitev kmetijskega sektorja, ki omogoča povečanje produktivnosti in učinkovitosti, hkrati pa tudi zmanjšanje stroškov in varnostno okolje. V Sloveniji je kmetijstvo ključna panoga, ki prispeva k gospodarski rasti in zaposlovanju. Vendar pa kmetijski sektor čuti pritisk zaradi generacijskega preloma in pomanjkanja mladih kmetov. Projekt Transfarm 4.0 je namenjen spodbujanju inovacij in uporabi sodobnih tehnologij v kmetijstvu. V tem članku predstavljamo rezultate pilotne akcije 2, ki se osredotoča na uporabo variabilne stopenjske aplikacije (VRA) za pršenje. VRA omogoča prilagoditev količine pršila glede na potrebe rastlin, kar vodi do povečanja učinkovitosti in zmanjšanja stroškov. Rezultati kažejo, da uporaba VRA prinese pomembne koristi, vključno s povečanjem pridelave in zmanjšanjem vpliva na okolje. Ključni dejavniki uspeha vključujejo izobraževanje kmetov in dostop do tehnologije. Projekt Transfarm 4.0 bo nadalje raziskoval možnosti za izboljšanje kmetijskega sektorja in zagotovil, da bodo mladi kmetje imeli vse potrebne pogoje za uspešno delovanje v sodobnem kmetijstvu.



Uvod
 Sodobno kmetijstvo je prva priložnost za prenovitev kmetijskega sektorja, ki omogoča povečanje produktivnosti in učinkovitosti, hkrati pa tudi zmanjšanje stroškov in varnostno okolje. V Sloveniji je kmetijstvo ključna panoga, ki prispeva k gospodarski rasti in zaposlovanju. Vendar pa kmetijski sektor čuti pritisk zaradi generacijskega preloma in pomanjkanja mladih kmetov. Projekt Transfarm 4.0 je namenjen spodbujanju inovacij in uporabi sodobnih tehnologij v kmetijstvu. V tem članku predstavljamo rezultate pilotne akcije 2, ki se osredotoča na uporabo variabilne stopenjske aplikacije (VRA) za pršenje. VRA omogoča prilagoditev količine pršila glede na potrebe rastlin, kar vodi do povečanja učinkovitosti in zmanjšanja stroškov. Rezultati kažejo, da uporaba VRA prinese pomembne koristi, vključno s povečanjem pridelave in zmanjšanjem vpliva na okolje. Ključni dejavniki uspeha vključujejo izobraževanje kmetov in dostop do tehnologije. Projekt Transfarm 4.0 bo nadalje raziskoval možnosti za izboljšanje kmetijskega sektorja in zagotovil, da bodo mladi kmetje imeli vse potrebne pogoje za uspešno delovanje v sodobnem kmetijstvu.





2.1.14 Hungary - Precision Techniques in for grapes growing

An article was published on the 17 01 2022 on the “Kertészet és szőlészet” (Orticulture and viticulture, mainly on Pilot Action 3 and on the potential benefits of applying precision agriculture in the winery sector.

Precíziós technikák a szőlőtermesztésben

Leginkább a szántóföldi kultúrákban alkalmazzák a precíziós gazdálkodás elemeit, de a kertészeti ágazatokban is terjednek az új módszerek, így a szőlőtermesztésben is egyre nagyobb teret kapnak a digitális megoldások. A precíziós módszerek egyszerűen szolgálják a környezetterhelés mérséklését, a munkaerőhiány kezelését, valamint a termés mennyiségének növelését és minőségének javítását. A megvásárolható eszközök mellett az utóbbi években mind több szőlőgazdát segíti a szőlészek precíziós, helyspecifikus gazdálkodását.

A precíziós gazdálkodás célja, hogy korszerű technológiai megoldásokkal növelni tudják gazdaságunk hatékonyságát, termelőképességét, miközben csökkentjük a káros anyagok kibocsátását és a környezetterhelést. Ennek módja – leegyszerűsítve – az, hogy a gazdaságban adatokat gyűjtünk, majd

A precíziós gazdálkodásban erre, vagyis az időben és térben gyorsan változó, nagy térfogatú adat elemzésére, tárolására, továbbítására használják a „big data” kifejezést. Az adatok birtoklásban előre tudják jelölni a kórokozók felépését, ami segít jól meghatározni a növényvédelmi kezelések időpontját. A meteoro-

mobí eszközök is a rendelkezésünkre állnak. A hőkamérák vagy adatszolgáltató szenzorok segítségével például a lombhozat hőmérsékleti viszonyait elemezhetjük, ami a szőlőművelés elvégzésében, vagy a növény szilajapontjának létrehozásában lehet segítségünkre. A szőlőültetvény állományklimájának jellemzése nem csupán a föld feletti térfélszakra korlátozódik. Különösen a klímaváltozás tükrében a talaj fontos adatokat szolgáltathat akár a sorok között, akár a sorok alatt, így a talajhőmérséklet- és talajnedvesség-szenzorok használatánál nagy hangsúlyt kaphat a jövőben az ültetvények öntözésvezérlésében.

Látható erőnlét

A szőlőültetvény állagfelmérésében és a növények erőnletének mérésében ugyanakkor döntő szerep jut a precíziós módszereknek. Mára a nagy felbontású hagyományos RGB-fényképek is számos adattal szolgálhatnak a gazdálkodóknak, hiszen a fékélmények vagy a tőkék egyedi növekedési üteme megismerhető anélkül, hogy tőkénként kellene bejárni az ültetvényt. A multispektrális felvételek emellett is mélyebb ismereteket adnak ugyanis a vegetációs indexek nem csupán a tőkék jelenlétét vagy hiányát mu-



A szőlőültetvényben elhelyezett agrarmeteorológiai állomások és adatszolgáltatók a precíziós gazdálkodás fontos eszközei és azok feldolgozása hoznak döntéseket és

lajjal adatok gyűjtése ma már rutinszerű-

nő-
ségi

pr-
nk-
a
3t-
re
te-
ző-
al,
tat
k)
ek
mm
ré-
p-
l a
dó
ili-
n),
ett
5tt
ar-
te-
:
a
l a
l a
l a

ban bemutatott szőlészeti robot a nap-
elemmel működő Vitirover volt. A gép

2.1.15 Italy - The potential of Smart Farming approach in agriculture

An article on the overall project approach and on the work performed in the Pilot Actions was published in issue n. 3 of 2022 Mondo Rurale (Rural World), a special publication on agriculture by the Sole 24 Ore, Italy's most important financial newspaper, with a readership of about 60,000 daily for the paper edition. The article highlighted also the role of project coordinator CREA in bringing together the excellence of research and innovation from Central Europe countries and regions.

6 Mondo Rurale
Scenari
Anno 2022 - numero 3

CREA / Il Consiglio per la Ricerca in agricoltura e analisi dell'Economia Agraria guida un progetto per sviluppare applicazioni per rendere il comparto più "intelligente"

Transform 4.0, se l'agricoltura sceglie la precisione

Raccolta e analisi di dati e informazioni attraverso sensori per migliorare l'efficienza delle coltivazioni

Il mondo dell'agricoltura è alle soglie di una rivoluzione epocale che promette di migliorare l'efficienza grazie all'innovazione delle attrezzature oggi disponibili. Volano dell'innovazione, sono le informazioni e gli strumenti che permettono di raccogliere e analizzare. Tutto merito delle nuove tecnologie e di sensori in grado di operare in modo "intelligente". L'agricoltura di precisione (www.precisionfarming.it) rappresenta un settore in grande fermento e che, per il suo valore strategico a livello europeo, gode di finanziamenti specifici (eg il programma Interreg Central Europe). L'obiettivo è supportare la partecipazione diretta degli agricoltori nel settore dell'agricoltura di precisione e aumentare la competitività delle filiere manifatturiere attraverso l'interazione tra diversi attori quali istituti di ricerca, agricoltori, produttori di macchinari agricoli e istituzioni. Il CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e analisi dell'Economia Agraria) è il più importante Ente italiano di ricerca sull'agroalimentare e si occupa di accrescere la produttività e la competitività del comparto. Nel ruolo di coordinatore delle attività del progetto Transform 4.0 e dei 10 partner appartenenti a 5 Stati (Austria, Polonia, Slovenia, Ungheria, Italia) è partito da un'analisi di mercato per capire le esigenze delle aree interessate dal partenariato, per arrivare alla realizzazione di tre applicazioni innovative delle tecnologie Io-
bus, Remote and Proximal Sensing e Big and Smart Data Management, sviluppati in base alle richieste emerse dall'indagine. Mentre la fase di test sul campo è ancora in corso, il CREA Viticoltura ed Enologia di Conegliano Veneto, diretto dal Dott. Riccardo Velasco e con il Dott. Luca Masiero nella veste di coordinatore, ha avviato un'intensa opera di divulgazione insieme ai suoi partner (T2I, Federunacoma) per illustrare i benefici dell'adozione dell'agricoltura di precisione. Perché la precisione in agricoltura è così importante e rivoluzionaria? La raccolta e l'analisi di una pluralità di dati (temporali, spaziali, ecc.) e la loro combinazione con le informazioni agronomiche, rappresentano uno strumento formidabile per supportare le decisioni e migliorare l'efficienza. Si tratta di soluzioni come Ioibus che trasformano, grazie ai sensori, gli accessori come i frangitubi in sistemi avanzati di analisi del terreno per capire la consistenza e quindi in grado di ottimizzare la potenza dei trattori, permettendo ad esempio sensibili risparmi di carburante. Ci sono poi sistemi facilmente applicabili (letteralmente Plug & Play) alle attrezzature esistenti, come sensori di prossimità collegati agli ugelli dei macchinari preposti alla diffusione di prodotti fitosanitari. In questo caso, l'attivazione automatica solamente in presenza della pianta e in base alle sue effettive dimensioni, permette risparmi significativi, pari al 30% di prodotto. "Ascoltare quello che le piante non ci dicono": questa la linea guida che ha portato infine alla creazione di un sistema di sensori in grado di monitorare 28 su 24 i principali parametri fisiologici delle viti, elaborati attraverso algoritmi dedicati e condivisibili, attraverso un'app, con gli agricoltori e i tecnici, ottimizzando le risorse idriche, i concimi e gli antiparassitari e valorizzando la produzione. Un sistema virtuoso che aumenterà la qualità dei prodotti, la redditività delle colture e allo stesso tempo, la sostenibilità climatica, ambientale ed economica.



2.1.16 Hungary - A scientific publication on the possibilities of sensing technologies applied to foliage

In April 2020, Hungarian publication Agroforum hosts a publication co-authored by MATE and UM, on the relevance of precision agriculture, to optimise treatments, with specific examples on viticulture. The article mentions work carried out in Pilot Actions 2 and 3, with the variable rate sprayer and the remote sensing applied to analysing foliage density and characteristics.



A szőlőültetvények lombozatszerkezetének vizsgálati lehetőségei

Dr. Bodor-Pesti Péter

MATE, Szőlészeti és Borászati Intézet, Budai Campus

Taranyi Dóra PhD hallgató

MATE, Szőlészeti és Borászati Intézet, Budai Campus

Dr. Jurij Rakun

Mánbori Egyetem, Szlovénia

A termesztett növények produkciójában jelentős szerepe van a lombzat méretének és szerkezetének. A növényfajok egy részénél a lombzatra csak, mint az élettanilag fontos folyamatok helyszínéként tekintünk, és ennek megfelelően vizsgáljuk annak fotoszintetikus aktivitását, vagy transzspirációját, máskor az állományklímára kifejtett hatást elemizzük. Bizonyos fajoknál maga a lombzat a természetes tárgya, így mérete – a fentiekén túl – a hozamot is befolyásolja. Jelen tanulmányban olyan vizsgálati módszereket mutatunk be, melyek a szőlőültetvények lombzatszerkezetét és méretét segítenek jobban megérteni.

A szőlő lombzata

A szőlő lombzata a metszés során meglagyott világos rügyekből, az alattuk elhelyezkedő alapi rügyekből, valamint a korábban ki nem fakadt rejtett rügyekből fejlődő hajtásokból épül fel. A vegetációs időszakban ehhez adódik hozzá a nyári, vagy más néven hajtórügyek-

a rejtett rügyekből fakadó fattyúhajtások száma elenyésző. Ezzel szemben az alulterhelt tőkéken fokozottabb a rejtett- és az alapi rügyek fakadása, míg a túlterhelségnél a rügyek alvamaradásával kell számolnunk. A lombzat szerkezetére nemcsak a rügyek számának, de azok elhelyezésének is hatása van. A szálvesztős metszésű tőkeművelésmódok

évi járata hatása is jelentős. A hajtások éves növekedését a csonkázással/tetejezéssel korlátozzuk. Az *iszakozók* hatásai a levelek számában mutatkozik meg. Rövidebb ízközű fajtáknál, vagy jobban terhelt tőkéken egységnyi lombfalmagasságra több levelű jut, még ha azok mérete kisebb is. Az internódiumok hossza azonban nemcsak a fajták