

SZŐLŐ-LEVÉL

A TOKAJI BORVIDÉK SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI KUTATÓINTÉZET
ELEKTRONIKUS FOLYÓIRATÁNAK DECEMBER HAVI SZÁMA

UAV TECHNOLÓGIA
A SZŐLÉSZETBEN II.

TARCAL,
A VINCELLÉR-KÉPZÉSTŐL
AZ EGYETEMI TANSZÉKIG

A MULTISTARTERSES
ERJESZTÉS ELŐNYEI

A METSZÉS
FORRADALMA

EZ TÖRTÉNT NOVEMBERBEN

Bihari Zoltán

Eltelt a november is. Csendes időnk volt, kevés eső, és viszonylag enyhe időjárás. A bátrabbak, no és akik tényleg aszúbort szeretnének készíteni, kockáztattak és valóban tudtak is aszútszüretelni. Talán nem a legszebb aszú termett az idén, de mindenképpen alkalmas arra, hogy szép borok szülessenek. Intézetünkben egész november végéig adott munkát az aszúszüret, ugyanis, ha nem is mi szedtük, de azoknál a borászatoknál, ahol született aszú, ott mi is felbukkantunk a vizsgálatainkkal.

Intézetünkben örömmel tölt el bennünket, hogy kollégánk Tóth János sikeresen megvédte PhD-ját, így immáron jogosult a doktori cím viselésére.

A tervei szerint intenzíven a klímaváltozással kapcsolatos termőterület-változással és a szőlőmolyok előrejelzésével fog foglalkozni a jövőben.

A Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából a Vidékfejlesztési Minisztériumban volt egy szimpózium, ahol a többek közt a géntechnológiáról és a klímaváltozás következményeiről voltak előadások.

Sok megjegyzést generált a PET-palackos borok minőségéről szóló írásunk. Néhányan „összehangolt támadást”, „lejárató kampányt” is sejtettek az írás mögött, pedig tényleg a tokaji bor iránti aggodás vezette a kezünket, mikor a sorokat leírtuk. Kétségtelen, hogy aki a Tokaji Borvidéken bort vásárol, úgy tekinti, hogy tokaji bort vett. Hiába van esetleg a címkére „Zempléni” megjelölés írva, az átlagfogyasztó nem tudja mi a különbség a kettő közt. Nagyon sokan élnek a borvidéken a megtermelt és eladott borokból, melyet szükségszerűen minél olcsóbban kell előállítani, hogy eladható legyen az átutazóknak, vagy a „tokaji”-t olcsón

keresőknek. Természetesen a PET palackban árulók is legtöbbször tudnak nagyon jó minőséget előállítani - sok termelőnek van is palackos bora - az azonban kétségtelen, hogy a kispénzű Hegyaljára érkező potenciális vásárlók a legolcsóbbat keresik. Sajnos azonban sokszor kompromisszumot kell kötni és az előállítási költségeket leszorítani, amennyire lehetséges. A lényeg, hogy elvtelen kompromisszum ne kötéssék. Ma a kistermelők igazán az olcsó borokat tudják eladni, a palackos tételekre ezeknél a termelőknél lényegesen kisebb a kereslet. A nagyobb tételben előállított, boltban is kapható üveges borokkal nem tudnak árversenyezni. Aki PET palackos bort vásárol, az tisztában is van vele, hogy minőségben gyengébb bort kap, de az alacsonyabb ár miatt vállalja ezt. Nagyon sokan kifejezetten PET palackos bort keresnek az alacsony ár reményében. Ezt mindenkinek tudomásul kell venni, azonban azt is, hogy a jövő nem lehet a más borvidékekkel folytatott árverseny. Tokaj-Hegyalja a világ legjobb szőlőjét és borát termi, így annak irányába

kell elmozdulni, hogy ennek megfelelően ez az árakban is megmutatkozzék. Sokan azonban a napi megélhetésüket csak a kénytelen-kelletlen olcsón eladott borokban látják biztosítva, ezért nehéz a magasztos elképzeléseket elfogadtatni. Nagyon fontos tehát hogy széleskörű egyetértésben sikerüljön a borvidék felemelkedésén dolgozni. Olyan megoldásokat kell kitalálni, melynek következtében senki nem érzi úgy, hogy ellehetetlenítenék.

Az év végéhez közeledve, mindenkinek áldott és boldog karácsonyt, sikeres új évet kívánunk 2013-ra is, a Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet dolgozói.



BEMUTATJUK MUNKATÁRSUNKAT,

Dr. habil Zsigrai Györgyöt



1962-ben születtem Ózdon. Az általános iskolában a humán tárgyak iránt megnyilvánuló orientáltságom a gimnáziumi évek alatt határozottan a természettudományok felé fordult, amelynek eredményeként a Debreceni Agrártudományi Egyetem Általános Agrármérnöki Szakára jelentkeztem az érettségi bizonyítvány megszerzését követően. Az egyetemen viszonylag korán bekapcsolódtam a Genetikai Tanszéken folyó kutatási tevékenységbe Prof. Dr. Pásztor Károly szakmai irányítása alatt. A különböző felhasználási célra előállított kukorica hibridjelöltek összehasonlító vizsgálatának eredményei képezték a tudományos diákköri dolgozataim, majd pedig a diplomamunkám témakörét. Lehetőségem nyílt az eredményeim nemzetközi konferencián történő bemutatására is.

A diploma megszerzését követően a Debreceni Agrártudományi Egyetem Karcagi Kutató Intézetében kaptam tudományos segédmunkatársi állást. Munkahelyi feladataim a tápanyag-gazdálkodás, a talajvédelem, az ökológiai gazdálkodás, illetve a termőhelyi feltételek változásának agronómiai, valamint termésminőségi hatásának vizsgálatára terjedtek ki. Az Intézetnél eltöltött 26 év alatt végigjártam a pályakezdő kutatók előtt álló kálváriát. Posztgraduális képzések keretében mezőgazdasági számítástechnikai szakmérnöki, illetve térinformatikai szakirányban agrárinformatikus oklevelet szereztem a Debreceni Agrártudományi Egyetemen. Egyetemi doktori címet a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen, PhD, illetve habilitált doktori fokozatot pedig az almamáter falai között szereztem. A kutatási, illetve egyéb téren elért eredményeim elismeréseként előbb tudományos munkatársi, majd főmunkatársi kinevezést kaptam. 2002. és 2012. közötti időszakban a Karcagi Kutató

Intézet tudományos igazgatóhelyettesi teendőit láttam el.

Munkám során számos GVOP, FVM és NKTH K+F projektnek voltam témavezetője, illetve résztvevője, a kutatási eredményeimet több mint száz tudományos közleményben publikáltam. A szakmai elismeréseim közül az MTA Bolyai János kutatási ösztöndíj, a Soros Alapítvány, illetve a Magyar Tudományért Alapítvány ösztöndíjainak, a DE AGTC „Agrárkutatásért” Emlékérem, illetve a vidékfejlesztési miniszter által adományozott „Környezetünkért” Díj elnyerése emelhető ki.

A kutatási tevékenység mellett részt vettem a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumában folyó oktatási tevékenységben is, ahol a védett gyepek kezelése, a gyógynövényismeret, illetve a globális környezeti rendszerek című tárgyak tárgyfelelőse voltam.

A Tokaji Borvidék Szőlészeti Borászati Kutatóintézetben 2012. december 01-től dolgozom, ahol tovább szeretném folytatni a talaj-növény rendszer folyamatainak, törvényszerűségeinek vizsgálatát a szőlőtermesztés sajátos viszonyai között. Ennek keretében elsősorban az eltérő termőhelyi feltételek (talajtani, klimatikus) szőlő hozamra (fajta), valamint a must- és borminőségre gyakorolt hatásának vizsgálatára, a termésbiztonság, illetve a minőségi termék előállítás terén még nem kiaknázott lehetőségek feltárására szeretném helyezni a fő hangsúlyt.

Bízom abban, hogy megadatik számomra, hogy a jövőben elért kutatási eredményeimmal, ha csak kis mértékben is, de hozzájárulhatok e gyönyörű tájban és méltán világhírű borvidéken tevékenykedő szőlősgazdák, illetve szőlészetek sikerességének és eredményességének növeléséhez.

TARCAL, A VINCELLÉR-KÉPZÉSTŐL AZ EGYETEMI TANSZÉKIG

Leskó Imre

Már a XIX. század második felében a szőlészeti, borászat és szőlő-szaporítóanyag termesztés fellegvára volt Tarcál. A nagymúltú faiskola állította elő a legkeresettebb gyümölcsfa oltványokat Hegyalján. Színvonalas vincellér képzés (szőlőkezelő-pincemester) folyt, az ott tanuló fiatalokból országosan elismert szaktekintélyek is lettek. Kosinszky Viktor alapította meg Tarcalon a vincellér képzést és még napjainkban is tisztelet övezi Zámbo Ernő nevét, aki a II. Világháború idején volt igazgatója a Szőlészeti és Borászati Szakiskolának. Felmentése után elhagyta Tarcalt, majd visszaköltözött és hozzátartozói körében élete végéig Tarcalon élt. Szülőhelyén temették el. Az itt folyó kutatás gondoskodott a szakma színvonalának hazai és nemzetközi elismeréséről.

A XX. században, a II. Világháború után gyökeres változásokra került sor. 1952-ben létrejött a Tokajhegyaljai Állami Gazdaság tarcali székhellyel. 1953-ban a Kertészeti és Szőlészeti Technikumot Sátorajaujhelyre telepítették. Vladár Ferenc iskolaigazgató és tanári kara, gyakorlatvezetői, Sátorajaujhelyre költöztek. A volt Szent Imre fiúkollégium lett az iskola. Több szakember Tarcalon maradt, mert az Állami Gazdaságnak is kellett jó szakemberek. A Vincellérképzőt mégis évtizedekig siratták a helybeliek. Munkanélküliséget nem okozott a változás, sőt, munkástoborzásra került sor az Állami Gazdaság részéről. Bükkaljáról, a Mezőségből, Szabolcsból, Bodroghözől verbuválták a munkásokat és képezték szőlészetre, borászatra, és szőlő-szaporítóanyag termesztésre.

„Házon belül” indult be a szakmunkásképzés. A bizonyítvánnyal rendelkezők 10%-al magasabb bért kaptak és Szocialista Brigádokba szerveződtek! Leskó István igazgató, Bakonyi József főkertész és a Kertészeti Főiskolát végzett ágazatvezetők esti tanfolyamokon képezték a kétkezi

munkásokat: Kósik István, Ángyán Ferenc, Szalmás Miklós, Bartus Aladár, Áts Károly, Éles Sándor és jómagam is fáradtságot nem ismerve oktattunk.

Felmerült az igény fiatal szakmunkások képzésére is. Bakonyi József és a Tokaji Gimnázium egyik sokoldalú tanára, Almási Károly, akit a Debreceni Főiskoláról eltanácsoltak ellenzéki nézetei miatt, az Abaújszántón működő Mezőgazdasági Technikum gondozásában kihelyezett szakmunkás tagozatot létesítettek az Állami Gazdaság keretén belül. Nyolc osztályt végzett fiúk, lányok jelentkeztek. Hároméves képzés folyt. A tagozat igazgatója Taraba Vilmos, nyugdíjas tanár, Miskolcra telepedett le Tarcálra. Ebbe az iskolába állami gondozásból kikerült fiatalokat is küldtek, akik itt szereztek olyan szakmát, amivel elindulhattak az életbe. A tagozat létrehozásáért, mivel az első ilyen próbálkozás volt az országban, Bakonyi József és Almási Károly, sokoldalú tudós tanár, megosztva Kossuth Díjban részesültek. A tagozatnak tanterme, tanulószobája, kollégiuma volt, leányok és fiúk részére külön-külön kollégiumi vezetővel. Kijelölt gyakorlóterületük volt és a gyakorlati ismeretek elsajátítására borospincét jelöltek ki, gyakorlatvezetőkkel! Közismereti tárgyak oktatására az általános iskola biztosított szaktanárokat! A modell adott volt, a Vincellérképző hagyatékából. A kihelyezett tagozat, három éves képzés során, négy évfolyamot bocsátott a szakma rendelkezésére. A már majdnem technikumi szintre pályázó képzésnek az állami gazdaságok összevonása vetett véget, amikor a Szovjetunióban „Vörös diplomával” végzett Kapás Pál „pálfordulást” végzett.

A Tokajhegyaljai Állami Gazdasági Borkombinát 1971-ben Tolcsváról kiindulva, bekebelezte a Tokajhegyaljai Állami Gazdaságot, a Tolcsvai és Abaújszántói Állami

Gazdaságot, a Sátorajáújhely székhelyű Borforgalmi Vállalatot is. Igazgatója Farkas Pál volt, központjuk a város vasútállomása felett díszelgő Tornyos Borház és Pincészet volt. Végül a nagy múltú Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetet is bekebelezte a Kapás-féle Borkombinát. Kapás Pál „élet-halál ura lett” aki mögött az egypártrendszer állt, Bodnár Ferenc megyei első titkárral. Kapás Pál érdeme, hogy minden felajánlott mustot felvásároltak, és készpénzzel aznap fizettek!!

Az erőszakos kollektivizálást a szőlészetben nem tudták megvalósítani, ezért lazább formában, Hegyközségben, önkéntes társulásokban tömörültek a szőlősgazdák. A felvásárlást a Borforgalmi Vállalat és az Állami Gazdaság gyakorolta. A felvásárlók sok hibás musttal és borral kerültek kapcsolatba. A Kutatóintézet munkatársai tanfolyamokon igyekeztek jó útra terelni a szőlészkedést-borászkodást. Volt is érdeklődés! A könyvtárban, amit Kádas Miklósné vezetett, zajlott az élet. Évente volt Házi Borverseny. A borminták száma olykor-olykor a három számjegyűt közelítette. Hanem a kiserelés! A legkülönbözőbb üvegpalackoktól, a fonott kis-demizsonokig minden megtalálható volt. A kis-demizsonok többsége rongyba csavart kukoricacsutkával volt dugaszolva. A választékot, az „állatorvosi lóhoz” lehetett leginkább hasonlítani, mert ahány borbetegség, borhiba létezik, mind megjelent a kóstoló poharakban.

Mallár Imre tudományos kutató, a Szőlész-borász Szakkört 1970-ben alakította meg. Harminc évi kemény munka után sikerült elérni, hogy regionális borversenyekre is sikerült benevezni. Egyre több nagy-arany, arany, ezüst oklevél, különdíj, tárgyjutalom jelzi, hogy a munka nem volt hiábavaló. Ide kívánczik az a névsor, akik a regionális területeken bonyolított borversenyeken, pálinkamustrán tekintélyt szereztek a 900 éves Tarcának: Bányai Sámuel, Bócsi Lajos, Dorogi István, Erdélyi Endre, Fábián Ferenc, Jakab Lajos, Kovács Kálmán, Lenkovics Endre, Nyusti Sándor, Tapody Németh Sándor, Posta Lajos. A tarcali kistermelők versenyre biztatója, Deák Imre, nyugdíjas mérnök tanár, aki a miskolci Regionális Kertbarát Szövetség elnöke volt. A tarcali Borászati Szőlész-

Borász Szakkör bemutatkozásának színhelyei: Görömböly, Sajóbáony, Miskolc. Lengyel Béla Kutatóintézet igazgató, Brezovcsik László pincevezető (később igazgató), Kriszten György kutató, aki Gyöngyösre kerülve doktorált, Mallár Imre kutató és a Dvorszki fiúk, szívügyüknek tekintették a szakmai ismeretterjesztést. A szakkör szakmai támogatói voltak, vagy jelenleg is azok: Marcinkó Ferenc, Éles Sándorné, Leskó István, Szepsy István, Gervald László, Deák Imre, Dr. Farkas Attila. A szakkörnek Kádas Miklósné a könyvtárban biztosított helyett, ahol kezdetben kéthetenként, később havonta jöttek össze a szakkörbe tömörült gazdák. Mallár Imre munkatervet állított össze, amit következetesen végre is hajtottak, a legmagasabb igények szerint. Még a Kertészeti Főiskola tudós tanárai is megtisztelték a szakkört, (Dr. Zilahi János, Dr. Terpó András, Kádár Gyula és mások...) előadást tartottak időszerű témákról. A Kertészeti Főiskola, levelező tagozatosok részére Tarcalon létesített konzultációs központot. A mezőgazdasági könyvhónapokon hetenként voltak foglalkozások, meghívott előadókkal, könyvvásárral, szakkönyv írók is látogatták rendezvényeinket!

Amikor már a Tokajhegyaljai Állami Gazdasági Borkombináthoz tartozott a Kutatóintézet is, Mallár Imre nagy munkába kezdett munkahelyén. Hozzákezdett Tokaj-Hegyalja szőlőterületeinek termőhelyi besorolásához. Mintegy három évi munkája során Abaújszántótól Sátorajáújhelyig minden talpalatnyi szőlőművelésre alkalmas területet besorolt és rendszerezett, a minőségi termesztés szempontjait figyelembe véve. Ezt a gigantikus munkát, átadta a munkáltatónak. Ezért a munkáért Mallár Imre még egy elismerő szót se kapott, a dokumentumnak nyoma veszett. Egészsége rohamos romlásához ez is hozzájárult, 1997-ben örökre itt hagyott minket. Akkor már Marcinkó Ferenc volt a Kutatóintézet vezetője. A külső labor vezető Dr. Kőszegi László volt. Pataky Sándor Ákos Őt kérte meg, vegye át a szakkör vezetését. Az Ő nevéhez fűződik az Egri Kutatóintézetnél tett tapasztalatcsere, a Gyöngyösi Főiskola meglátogatása, szakmai bemutatóval egybe kötve, a múzeum látogatás és a híres szőlő, bor,

és szaporítóanyag nagyhatalom, Nagyréde meglátogatása.

1999-ben, romló egészségi állapotára való tekintettel lemondott a szakkörvezetői megbízatásáról és Leskó Imre „vette kézbe” a szakkört. A szakkör fennállásának 30. éves évfordulóját 2000-ben méltó képen megünnepeltük. 2005-ben, a 35-éves jubileum alkalmából előterjesztést tettem: a szakkör vegye fel Mallár Imre nevét. Minden hivatalos fórumon beleegyeztek. Ezen az ünnepségen vendégül láttuk az Egri Kertbarát kör küldöttségét! Mallár Imre özvegye díszvendégünk volt. A szakkör nem volt bejegyzett civil szervezet. A Művelődési Ház keretén belül működünk, a feltételeket Kovácsné Drozda Aranka biztosította számunkra, akkor és jelenleg is.

A szakkör az ország jelentősebb borvidégeit, üzemeit meglátogatta, Mallár Imre jó kapcsolatainak köszönhetően. Kecskemét, Eger, Pécs, Etyek, Budafok, Kőbánya (Sörgyár!) volt a célpontunk, de a Tokaji Borvidék jelentősebb településeit is megismertük. Sor került Edelény, Tállya, Sárospatak, Görömböly, Miskolc-Tapolca, Eger cserelátogatásos eseményeire. A

borvidéken a Kutatóintézetben Éles Sándorné, a Királyudvarban Szepsy István, az Andrássy Pincészetben Gervald László, Szabó Lajos oltványtermesztő vállalkozó, Tapody Németh Sándor mint családi vállalkozó, a Gróf Degenfeld Birtok, a Tokaj Kereskedőház Rt. Bodrogszegi Pincészete, ill. Tóth Pál vállalkozó tállyai birtokának és pincészetének látogatására, stb. is sor került.

A vincellér-képzéstől az újraélesztett szőlészeti-borászati kutatás spirálisan magasabb fokon vette kezébe hegyalja sorsát, dr. Bihari Zoltán irányítása alatt. A vincellér-képzéstől az egyetemi tanszékgig jutott egy 900 éves település, de a közbe eső időszakban mindig ott volt valami, ami arra utalt, át kell vészelni a kisemmizettséget, a méltatlan megkülönböztetéseket. Úgy érzem, a 42 éves „Mallár Imre” Szőlész-borász és Környezetvédő Szakkör többet tett mint hagyományőrzést. Új erőre kaphatunk mi is. Az 1970-es évektől kezdve, egyedül a Mallár Imre nevét viselő Szőlész-borász és Környezetvédő Szakkör „állta a sarat” a szakmában és folytatja Tarcál hírnevének ápolását.



1. ábra Tarcál, Szőlészeti és Borászati Szakiskola

„A METSZÉS FORRADALMA”

Ballilng Péter

Tarcalon, a Hatputtonyos Borfalu adott helyt a november 9-én tartott metszési bemutatóval egybekötött információs napnak. A szervezésben és gyakorlati kivitelezésében a nyíregyházi *Agroforg Kft.* (Felco, ENO Itália márkatermékek hazai képviselője) mellett *Kanczler András* és a Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet is részt vett.

Az eseményt a nyíregyházi cég vezetőjének, *Maleczki Tamásnak* a köszöntője nyitotta meg, aki üdvözölte a résztvevő gazdálkodókat és a szőlészetek képviselőit. A vállalkozás többféle eszközt is forgalmaz, amelyek között több termék is a szőlészetben és a borászatban lehet segítségére a termelőknek.

A nap első felében a minőségi metszőollójával híressé vált Felco cég termékínátát lehetett megismerni. A svájci központú gyártót egy kisfilmen keresztül mutatták be a hallgatóságnak, amelyből az is kiderült, hogy akár egy 50-60 éve készült, hagyományos metszőollójukhoz a mai napig is nyújtanak szervízszolgáltatást és alkatrészeket. Az életem át tartó eszközök következő generációját is bemutaták, vagyis a Felco 800/810 és a Felco 820 elektromos metszőollókat (1.ábra).

Mindkét termék a szőlőmunkás metszési teljesítményének fokozását és a munkás erejének a kímélését célozza. A termékek paraméterei között a napi 20-24.000 metszést hangsúlyozták előnyként, ami 8 órás munkavégzést takar, szemben a 12-16.000 hagyományos metszési teljesítménnyel. Konkrét eredményességet minden bizonnyal a gyakorlati próba szolgáltatathat egy-egy termelőnek, akiknek pár napra biztosan szükségük van arra, hogy elsajátítsák az akkumulátorról működő

eszközök precíz használatát.

Az információs nap kávészünettel megbontott második felében az ENO Itália prezentációjában a borászati területén használható eszközöket mutatták be. Többek között kis- és nagyüzemi szőlőszivattyúk, -darálók és -bogyózók mellett olyan eszközöket is kínált a cég, amelyek a különböző termékkiszárlések előállítására is alkalmasak (palackozók, tetrapak rendszerű több literes italdobozok, stb.). A termékértékesítéshez pedig olyan eszközt is kínálnak, amellyel a vendéglátóhelyeken csapolható rendszer alakítható ki a borok esetében is.

A napot egy gyakorlati bemutatóval zárták le, amelyben különböző vastagságú gallyakon, valamint szőlővesszőkön demonstrálták a két elektromos metszőolló hatékonyságát. A szőlőtermesztők kapva a kínálkozó alkalmon maguk is kipróbálhatták mennyire áll a kezükre metszés ezen modern rendszere. Így, ha a szőlőkben feltűnik közeljövőben egy-egy ilyen felszerelésben metsző munkás, akkor nyugodtan kérdezzünk rá milyen tapasztalatokat szerzett az eszköz használata során.



1. ábra A metszőolló használata pisztoly elven (ravasszal), elektromosan működik

A CANDIDA ZEMPLINIA KÉPES CSÖKKENTENI A SACCHAROMYCES CEREVISIAE ECETSAV TERMELÉSÉT ÉDES BOR ERJESZTÉSE SORÁN

Kállai Zoltán

A *Candida zemplinina* egy hidegtűrő, ozmotoleráns élesztő, mely tulajdonságait előnyösen ki lehetne használni édes borok készítésénél, melyet a magas cukorkoncentráció és az alacsony erjesztési hőmérséklet jellemez. Sipiczki Mátyás ismerte fel, hogy ez egy önálló, új faj és ő nevezte el *Candida zemplinina*-nak 2003-ban. Néhány törzsük érdekes tulajdonságokkal rendelkezik, mint például a fruktózt úgy használja fel, hogy a must glukóz koncentrációjára nincs hatással. Az elmúlt öt év élesztő-ökológiai tanulmányai világítottak rá ennek a fajnak a gyakori jelenlétére a bor erjedése során.

Az édes borok mustját egy igen magas cukortartalom jellemzi. Azoknak a *S. cerevisiae* törzseknek, amelyeket használnak effajta erjesztésekhez, képesnek kell lenniük azonnal választ adni az ozmotikus stresszre. Kimutatták, hogy a *S. cerevisiae* ozmotikus stresszre adott reakciója eredményezheti a fokozott ecetsavtermelést, az aldehid dehidrogenázt kódoló gének fokozott regulációja miatt. Valójában, ha 40% cukortartalmú mustban növesztjük az élesztőket 1,35g/l ecetsav fog termelődni, míg 22% cukortartalmú mustban csak 0,3g/l. Az ecetsav ízét ezekben a borokban részben fedi a magas maradék cukortartalom az erjedés után. Mindazonáltal a borászok szeretnék ezt az ecetsav tartalmat csökkenteni, mert kihat a bor végleges érzékszervi minőségére, limitálhatja a borok eladhatóságát és figyelembe kell venni a nemzetközi megengedett határértékét is az ecetsavnak.

Számos tanulmány bemutatta, hogy a *non-Saccharomyces* élesztők is képesek túlélni az alkoholos erjedést. Az ilyen bizonyítékok nyitják meg az utat a *non-Saccharomycesek* borászati alkalmazása előtt, amivel a bor érzékszervi profilja mégkomplexebb lehet

ezen élesztők sajátos enzimatis aktivitása révén. Vegyes *Saccharomyces* és *non-Saccharomyces* erjesztési kísérleteket végeztek már a 90-es években is. *Hanseniaspora uvarum*, *Torulaspora delbrueckii*, *Kluyveromyces thermotolerans* és a *Candida stellata* voltak a fő fajok, amiket kevert erjesztésekben vizsgáltak azzal a céllal, hogy hozzátegyenek a borok komplexitásához. A kevert fermentációs stratégiát alkalmazták magas cukortartalmú szőlőmustok esetében annak érdekében, hogy csökkentsék a bor végső ecetsav tartalmát. Ezért a célért a *T. delbrueckii* törzseit, amelyek alacsony ecetsav termelőként vannak leírva, kombinálták *S. cerevisiae*-vel, ami 53%-os illósav csökkenést eredményezett.

Mindezek tükrében az egyik lehetőség, hogy kombinálják a *S. cerevisiae* és a *C. zemplinina* felhasználását a fermentáció során. Mivel az utóbbi élesztő hidegtűrő és fruktofil és általában kevesebb mennyiségű ecetsavat termel, ezzel együtt lényeges mennyiségű glicerolt képes előállítani a cukor lebontásából. Lehet, hogy azáltal, hogy képes a cukor egy részét elfogyasztani az erjedés legelején, enyhítene a *S. cerevisiae* ozmotikus stresszén, ezzel csökkentené az ecetsav termelését.

Kísérlet során kevert erjesztéseket végeztek el különböző eredetű szőlőről és borból izolált öt *Candida zemplinina* törzs és három különböző *Saccharomyces cerevisiae* törzs kombinálásával azért, hogy megbecsüljék az ecetsavcsökkentésre gyakorolt hatást. A 3 *S. cerevisiae* törzsből az egyik kereskedelmi forgalomban kapható, a másik kettő borból izolált vad törzsek.

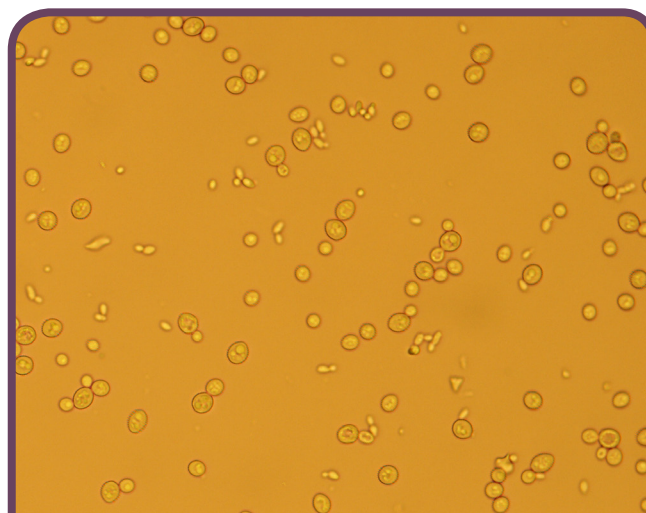
A C. ZEMPLININA ERJESZTÉSI TULAJDONSÁGAI

Laboratóriumi erjesztéseket végeztek 100 ml mustban, ami 210g/l glükózt, 193g/l

fruktózt, 3,5g/l glicerolt és 1,8% etanolt tartalmazott, a pH-ja 3,23 volt, míg a titrálható savtartalma 8,12g/l. Beoltás előtt a mustot pasztörizálták 90°C-on 90 percig, majd az életben maradt élesztők populációjának a jelenlétét YPD táptalajon vizsgálták 30°C-on 48 órán keresztül. A szükséges hosszú idejű pasztörizálás ellenére sem következett be a cukrok karamelizálódása. A *C. zemplanina* izolátumokat előtenyésztették hasonló édes mustban 48 óráig, addig, amíg el nem érték a 10^5 - 10^6 sejt/ml koncentrációt, amit mikroszkópos számolással határoztak meg. Az erjesztést 25°C-on végezték el 14 napon keresztül. Mintavételezés történt az erjedés 0, 1, 2, 6, 8, 12 és 14. napján mikrobiológiai és HPLC-s analitikai vizsgálatra. Az élő sejtszám meghatározáshoz a hígított mintákat szelektív WLN táptalajra szélesztették, majd 3-tól 5 napig inkubálták 30°C-on. A *S. cerevisiae* konvex, krémes, fehér telepeket formált ezen a táptalajon, míg a *C. zemplanina* lapos, zöldesen világítót, ez a különbség lehetővé tette az elkülönítésüket és számolásukat az azonos táptalajon. A glukóz és a fruktóz felhasználása, valamint a glicerol, etanol és ecetsav képződése HPLC-vel volt mérve. A *S. cerevisiae* fermentációs tesztjei ugyanabban a mustban, ugyanúgy voltak elkészítve, mint a *C. zemplanina* esetében.

A KEVERT ERJESZTÉS

3 *S. cerevisiae* és 5 *C. zemplanina* törzs lett kiválasztva, hogy a fent leírt mustban kevert erjesztésre használják. A kísérlet során két megközelítést vizsgáltak: 1: a beoltást mindkét élesztővel azonos időben, egyszerre végezték el, 2: A *S. cerevisiae* hozzáadását a *C. zemplanina* beoltása után 48 órával végezték el. Mindegyik törzsből előtenyészetet készítettek ugyanabban a mustban, egészen 10^5 - 10^6 sejt/ml-ig. Az erjedés 14, 16 napig tartott, mind az egyszerre, mind az egymás utáni beoltás esetében. Ebben a kísérletben is mind a csészés sejtszámolás, mind a HPLC-s analízis el volt végezve. Mintákat az erjedés 0, 1, 6, 8, 12 és 14. napján vettek. Az egymás utáni beoltás esetében szintén vettek mintát a *S. cerevisiae*-vel való beoltás előtt 24 és 48 órával.



1. ábra Kever starterkultúra
(*S. cerevisiae* és *C. zemplanina*)

Eredmények:

A *C. zemplanina* képes úgy nőni, hogy eléri a 10^7 sejt/ml koncentrációt az erjedés első két napjában majd a 6 naptól kezd el csökkenni a mennyisége. A törzsek a megfigyelt periódus végéig jó életképességet mutattak 10^5 - 10^6 sejt/ml-ig terjedő sejtszámmal. A *C. zemplanina* törzsekre jellemző volt a magasabb fruktóz- mint glükóz fogyasztás, és néhány törzs teljesen fruktofil karaktert mutatott, érintetlenül meghagyva a must beoltás előtti eredeti glükóz tartalmát (1. táblázat). A *C. zemplanina* törzsek általában megfelelő mennyiségű glicerolt, alacsony mennyiségű ecetsavat és etanolt termeltek, habár néhány izolátum képes volt, magasabb, mint 8% alkoholt előállítani. A *S. cerevisiae* által erjesztett borok analitikája teljesen más képet mutat. Az FB40-es és az ELCF3WC törzsek meglehetősen jól teljesítettek, a must cukortartalmának több mint felét felhasználták, és több mint 13,5% alkoholt termeltek. Azonban mindkét törzs nagyon magas mennyiségű ecetsavat termelt: 1,54 és 1,29 g/liter-t az FB40 és az ELCF3WC, értelemszerűen. Eltérő viselkedés volt megfigyelhető az EC1118 kereskedelmi törzs esetében, ami limitált cukorfogyasztást mutatott (~130g/l), ami korrelált a nagyon alacsony etanol és ecetsav tartalommal. Az összes *S. cerevisiae* törzs képes volt megfelelő mennyiségű glicerolt termelni.

S. CEREVISIAE ÉS C. ZEMPLINIA KEVERT
FERMENTÁCIÓJA

Két különböző stratégiát teszteltek, a két fajjal egyszerre történő beoltást, és az egymás utáni beoltást, ahol 48 órával késleltetve adták a *S. cerevisiae*-t a *C. zemplinina* után.

Az FB40-es *S. cerevisiae* törzs és az 5 különböző *C. zemplinina* törzs viselkedése az erjesztés során: Ebben az esetben mind az egyszerre, mind az egymás utáni beoltás esetében a *C. zemplinina* törzsek nem voltak képesek versenyezni a *S. cerevisiae*-vel, habár a 2 faj között egyensúlyt lehetett megfigyelni az első 6 napban. Ezután a *C. zemplinina* törzsek mennyisége elkezdett csökkenni és elérte a 10^3 - 10^4 sejt/ml értéket a 14. nap után, eközben a *S. cerevisiae* populációja stabilan 10^6 - 10^7 sejt/ml volt egész idő alatt. Nagyon hasonló magatartás volt megfigyelhető az ELCF3WC *S. cerevisiae* izolátum esetében is. Szintén, ebben az esetben sem tudott versenyezni a *C. zemplinina* és a 6 nap után elkezdett csökkenni a populációja. Azért, hogy kizárják a 2 törzs *C. zemplinina*-ra gyakorolt killer aktivitásának a lehetőségét elvégezték az erre irányuló tesztet és azt az eredményt kapták, hogy nem mutatható ki semmiféle gátló hatás. Teljesen eltérő kép alakult ki az EC1118 kereskedelmi törzs kapcsán, ami csak az egyszerre történt beoltás esetében volt képes dominálni a fermentáció során. Érdekes, hogy az egymás utáni beoltás során a *C. zemplinina* képes volt dominálni 12 napon keresztül és ez valószínűleg annak volt köszönhető, hogy ez a *S. cerevisiae* alig volt képes növekedni, ha a *C. zemplinina* után oltották be.

Az egyszerre oltással végzett erjedés esetében a 3 különböző *S. cerevisiae*-*C. zemplinina* kombinációk szignifikánsan eltérő cukorfogyást mutattak. Az EC1118 törzs kombinációi gyengén teljesítettek, nagy mennyiségű cukrot hagyva meg az erjedés 14. napjára, figyelmen kívül hagyva azt, amit a *C. zemplinina* használt fel. Vele ellentétben az ELCF3WC kombinációi mindig jó fermentációs tulajdonságokat mutattak, ami magas etanol tartalmat és alacsony maradék cukrot eredményezett. A glükóz/fruktóz arány hasonló volt az FB40 és az ELCF3WC törzsek esetében, mindig

magasabb, mint azokban a borokban, amit az EC1118-as törzsszel készültek. Az ecetsav tartalmat nagymértékben befolyásolta az, hogy melyik *S. cerevisiae* törzset használták. Érdekes, hogy az EC1118-as *S. cerevisiae*, ami a legrosszabb teljesítményt nyújtotta, szintén a legtöbb ecetsavat termelte kivéve, ha a T1Y3-as *C. zemplinina*-val volt beoltva. Ez a megfigyelés ellent mondó a törzs tiszta tenyészetének tulajdonságaival, mert hasonló kondíciók között a törzs kevés cukrot használt fel, kevés etanolt és ecetsavat termelt. Ezzel ellentétben az ELCF3WC törzsszel erjesztett borok mindig magas mennyiségű alkoholt és glicerolt tartalmaztak, ellenben az FB40-es törzs mindig kevés glicerolt termelt. Azonban mindig elegendő alkoholt termelt.

Az egymás utáni beoltások esetében, az EC1118 *S. cerevisiae* törzs volt megint a leggyengébben teljesítő, boraiban magas maradék cukortartalommal és 1,85 és 2,13 közötti glükóz-fruktóz aránnyal. Ha ezt a beoltási módszert alkalmazták, fontos megjegyeznünk, hogy az ecetsav tartalom nem kötődik a *S. cerevisiae* törzshez, de befolyással volt rá a *S. cerevisiae* - *C. zemplinina* kombináció, amit az erjedéshez használtak. Az EJ1-es *C. zemplinina* törzset az alacsony alkoholtartalmú, magas ecetsav tartalmú borokkal társították. Hasonló eredményeket figyeltek meg a BC60-as törzsszel is. A PEDRO10-es *C. zemplinina* és ELCF3WC *S. cerevisiae* törzsek kombinációja erjesztette a legkevesebb ecetsavat tartalmazó borokat, anélkül, hogy hatással lettek volna az alkohol (11,4 v/v %) és glicerol (12g/l) tartalomra.

Ha a kémiai paramétereit vizsgáljuk a kétféle beoltási móddal készült boroknak, akkor szignifikáns különbségek derülnek ki az összetételükben, pontosan a glükóz-fruktóz arányukban, glicerol és ecetsav tartalmukban. A törzsek hatása, azok interakciója, az alkalmazott beoltás típusáról nem is beszélve, mindig szignifikáns különbségeket eredményeztek. Azok a borok, amik egymás utáni beoltással erjedtek magasabb maradék cukortartalommal, fokozott glükóz/fruktóz aránnyal bírtak, ezáltal potenciálisan befolyásolva a végső organoleptikus tulajdonságot. Ebben az esetben a fermentációs termékek mennyisége, mint például az etanol

és a glicerol csökkent. Azonban az ecetsav termelés mértéke 0,6 és 0,75g/l között volt, ami a fele a csak *S. cerevisiae*-vel vagy mindkét törzsszel egy időben történt beoltások esetén.

ÖSSZEFOGLALÁS

Érdekes, hogy a kereskedelmi forgalombankapható és vad *S. cerevisiae* törzsek eltérő erjesztési viselkedést tanúsítanak édes bor erjesztése közben. Az EC1118 kereskedelmi starterkultúra teljesítménye volt a leggyengébb, nagy mennyiségű maradék cukrot hagyva, ami alacsony alkohol képződéssel párosult a megfigyelt periódus végére. Mindezt jelentős ecetsav képződés kíséretében, amit valószínűleg a magas cukortartalom által előidézett ozmotikus stressz okozott. A három *S. cerevisiae* törzs életképessége között különbséget figyeltek meg már akkor, amikor tiszta tenyészetben oltották be őket. A vad törzsek képesek voltak gyorsan fokozni a sejtszámukat, míg a kereskedelmi starterkultúra, az EC 1118 sosem érte el a 10^7 sejt/ml koncentrációt és az erjedés hatodik napjától elkezdett számuk csökkenni. Ez a bizonyíték arra enged következtetni, hogy a vad izolátumok jobban adaptálódtak a környezethez, ami hasonló ahhoz, ahonnan őket izolálták, jelen esetben a magas cukortartalmú musthoz.

A kiválasztott öt *C. zemplinina* hasonló növekedési görbéket mutattak, ha párban oltották be a *S. cerevisiae*-vel, mind a két beoltási esetben. A legnagyobb különbséget a EC1118-as *S. cerevisiae* kereskedelmi starterkultúra esetében figyelték meg, miszerint nem volt képes dominálni az erjedés

során, ha a *C. zemplinina* után oltották be. Ami azért érdekes, mert magasabb sejtszámot ért el kevert tenyészetben, mint tiszta tenyészetében, ami aláhúzza azt, hogy a *C. zemplinina* törzsek meg tudják könnyíteni a *S. cerevisiae* EC1118 törzs növekedését.

Az elkészült borok kémiai összetételében is voltak eltérések. Az EC1118-as *S. cerevisiae* gyenge fermentációs erőt mutatott, ellenben az ELCF3WC képes volt több etanolt és glicerolt valamint kevesebb ecetsavat termelni. Mindamellett, ahogy fentebb már említettem a *C. zemplinina* befolyásolta a *S. cerevisiae* ecetsav termelését. Pontosabban a *C. zemplinina* T1Y3 vagy a L37-es törzsszel való együttes beoltása a *S. cerevisiae* ELCF3WC törzsszel eredményezte a borokban a magas etanol tartalmat (14,5 V/V%) és magas ecetsav tartalmat ~ 1 g/l (ez egyébként 21%-al kevesebb, mint az ELCF3WC tiszta tenyészetű fermentációja esetében).

A magas cukortartalmú mustok *S. cerevisiae* és *C. zemplinina* kevert tenyészetével történő erjesztése hozzájárulhat, hogy kontrolláljuk a *S. cerevisiae* ecetsav termelését. A kapott adatok alapján elmondható, hogy célszerű az erjesztésben a *non-Saccharomyces* élesztőfajokat is alkalmazni.

A cikk a következő publikáció felhasználásával készült:

Rantsiou K., Dolci P., Giacosa S., Torchio F., Tofalo R., Torriani S., Suzzi G., Rolle L., Concolin L. 2012. *Candida zemplinina* can reduce acetic acid produced by *Saccharomyces cerevisiae* in sweet wine fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*, 78/6: 1987-1994.

UAV technológia alkalmazhatósága a szőlészetben - II. rész

Balling Péter

Az Unmanned Aerial Vehicle (UAV), vagyis drón a távérzékelés egyik legújabb fejlesztési területe. Az előzőekben (Szőlő-Levél 2012/8) bemutatásra került a pilóta nélküli repülőknél az egyik szőlészeti alkalmazása. Ahogy abban kifejtésre került, maga a drón (UAV) a mobilitást biztosítja, használhatóságát csak rá felszerelt eszközök befolyásolják (optikai, geográfiai, stb. érzékelők). A szenzoros érzékelés a gazdálkodók információ gyűjtését segíti, az adatelemzéshez kapcsolható aktív vezérlés pedig csak fejlesztés kérdése, ahogy az a fagyvédelem esetében már kialakításra került.

A megismerni kívánt változók függvényében kombinálható a drónra szerelt szenzor rendszer. Ilyen változó lehet többek között a talajfelszín hőmérséklete, a levélfelület hőmérséklete, a biomassza tömeg, a klorofil tartalom, a nedvesség, stb.

Gyakorlati alkalmazást előkészítő fejlesztések sora zajlik jelenleg világszerte több szőlőtermesztő országban. Az egyik ilyen Spanyolországban, Cordoba mellett kutatott alkalmazási területe a drón technológiának a szőlő ültetvények aszály stresszával foglalkozik. A légi felvételezések alkalmával a drónt egy multispektrális szenzorral szerelték fel, amelynek a feladata biofizikai adatgyűjtés volt. Az érzékelés központi elemeként egy termális képalkotóval készített magas felbontású hőkép szolgált. A szőlőültetvény esetében két területet vizsgáltak az egyiken RDI (regulated deficit irrigation – korlátozott öntözés) szerint művelték, a másikban pedig folyamatos csepegtető öntözést alkalmaztak. A két különböző módon kezelt szőlőültetvényt június végén, július elején repülték be, mintegy 12 alkalommal, és készítettek nagyfelbontású hőképeket. Ebben az időszakban jelentkezik a legjelentősebb vízhiány az ottani szőlőültetvényekben. A vízdeficit meghatározása kiegészült a drón alkalmazása mellett (levél felület hőmérséklete), a sztóma

konduktancia és levél vízpotenciáljának a mérésével több parcellában. A mérési eredményeket kombinálták a területről készült termális felvételek alapján készült térképpel (1. ábra). Ennek alapján kirajzolódott, hogy a különböző vízellátottságú területek eltérő képet mutatnak a hőképeken, így az aszálystresszre érzékenyebb (világoszöld foltok a felvételen) parcellák esetében szükséges lehet az agrotechnikai beavatkozás. A mérési eredmények kiegészítésre szorulnak az adott parcellák szőlőtőkéinek a teljesítményével, hogy teljesebb képet lehessen alkotni a vegetációs időszakban tapasztalt aszályos napok káros hatásairól a terméseredményre, minőségre.

A gyakorlati megoldások tekintetében a vizsgálat során arra jutottak, hogy az RDI esetében a terület heterogenitása jobban kifejeződik. Továbbá a gyakorlati beavatkozás esetében szükséges lehet az öntözővíz mennyiségének növelésére ott, ahol a vízdeficit jelentős mértékű. Illetve agrotechnikailag javasolható az aszályra érzékenyebb területek tőkéinek a kíméletesebb zöldmetszése, a jobb mikroklíma kialakítása miatt. A konkrét gyakorlati beavatkozásokon túlmenően a rendszer kialakításával előre jelezhetővé vált az adott terület stresszérzékenysége az aszályos időszakokban.

Hazai tekintetben az öntözés – jellemző - hiánya okán ez a rendszer nem jelent érdemi alkalmazhatóságot. Viszont a tőke mikroklíma kialakítása és megőrzése esetében differenciált metszési gyakorlat alakítható ki, persze csak akkor, ha ezt gyakorlati (termés-) eredmények is igazolják.

A magyarországi gyakorlatok kialakítása még előttünk áll. Ebben jelentős lépcső lehet majd a Károly Róbert Főiskola Távérzékelési Intézetének munkássága, ahol a 2013-as évben kezdődik majd a hazai UAV, drón technológia kutatása és fejlesztése.

Felhasznált irodalom

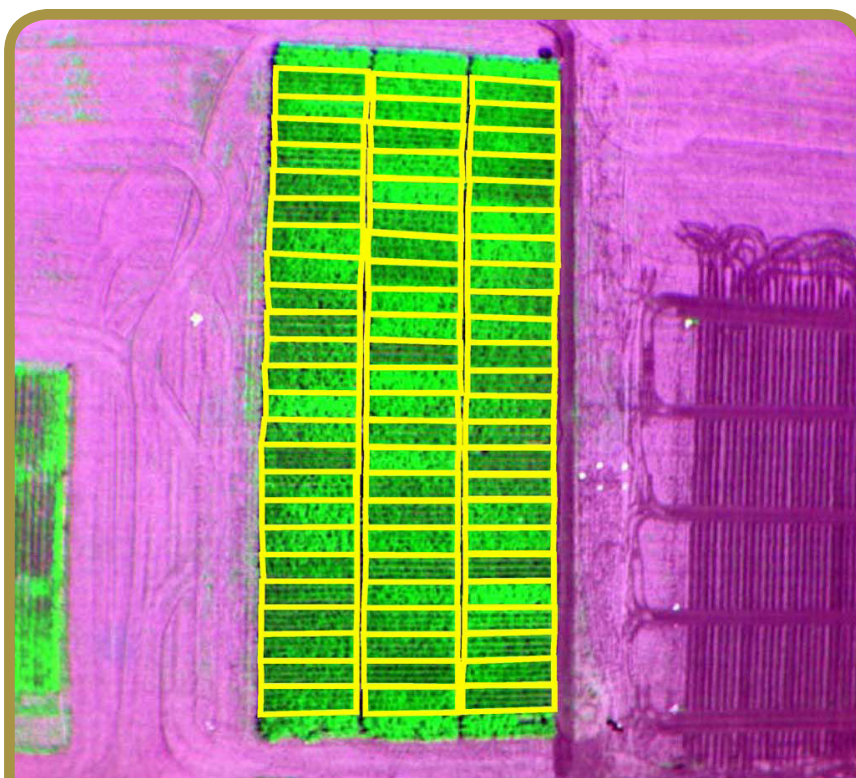
Berni J. et al 2009, Thermal and Narrowband Multispectral Remote Sensing for Vegetation Monitoring From an Unmanned Aerial Vehicle, Ieee Transactions On Geoscience And Remote Sensing, Vol. 47, No. 3, March 2009, 17 pp.

Turner D., Lucieer A., Watson C. 2011. Development of an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for hyper resolution vineyard mapping based on visible,

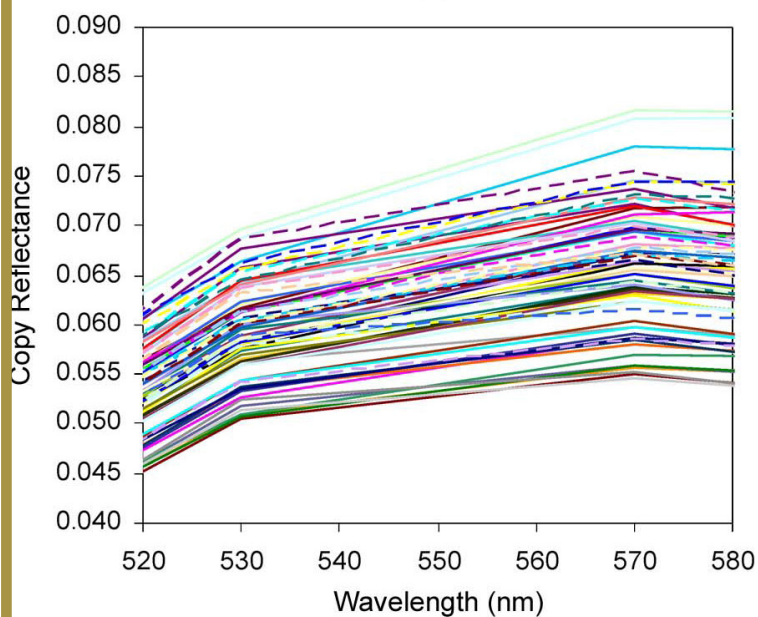
multispectral, and thermal imagery, School of Geography and Environmental Studies, University of Tasmania, 4 pp.

UAV: www.wikipedia.com/Unmanned_aerial_vehicle.htm

Valente J., Sanz D., Barrientos A., Cerro J., Ribeiro Á., Rossi C. 2011. An Air-Ground Wireless Sensor Network for Crop Monitoring, MDPI, Basel, Switzerland, 21 pp.

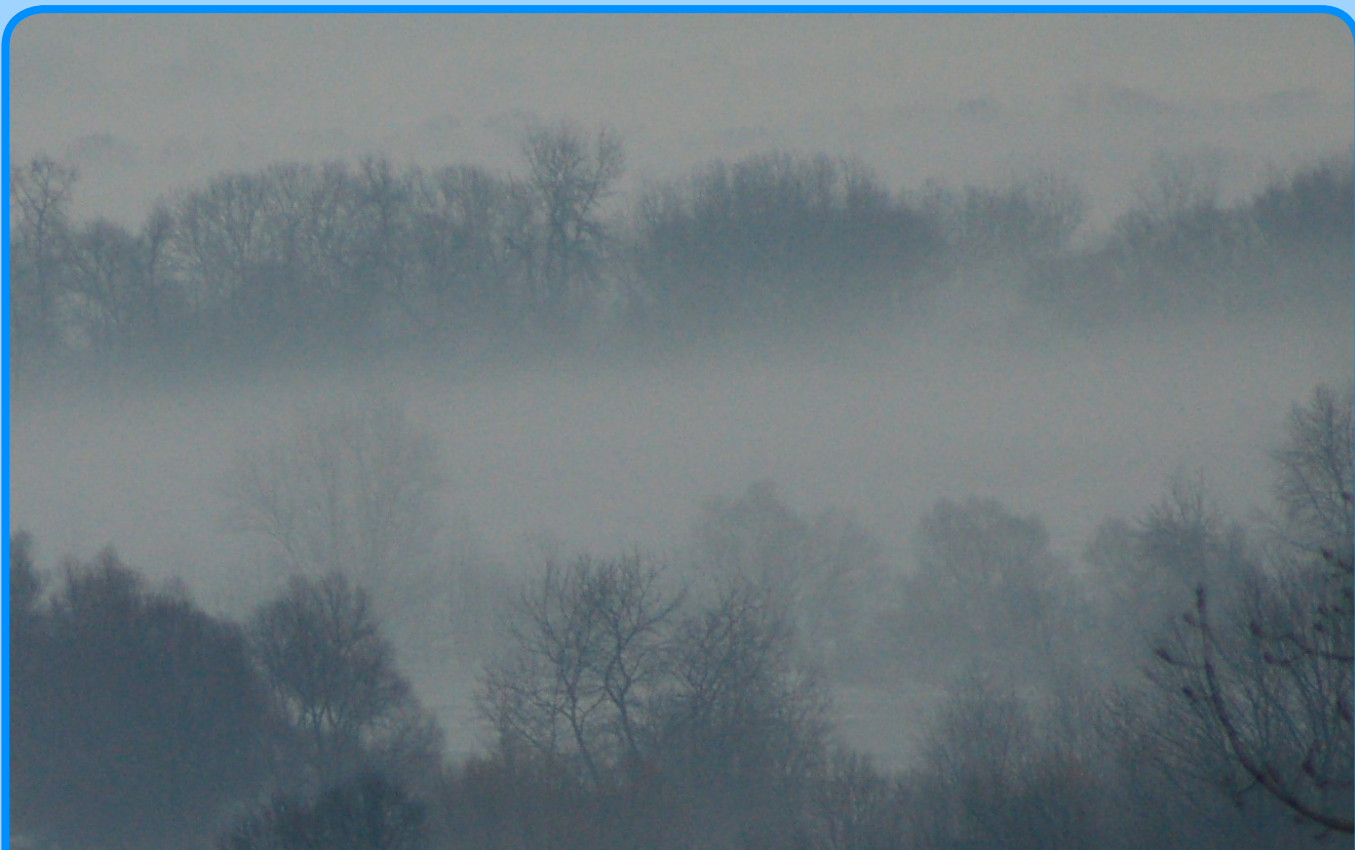


(a)



(b)

1.ábra Hőterkép az aszályos gócek felderítésre
(BERNI J., 2009)



IMPRESSZUM

Kiadja: Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet

Elérhetőség:

3915 Tarcál, Könyves Kálmán út 54., Pf. 8.

Telefon/fax: 06 47 380148

Felelős szerkesztő: Dr. Bihari Zoltán

Szerkesztő: Somogyi Krisztina

Amennyiben nem szeretné többet kapni a hírlevelet, vagy éppen ellenkezőleg, mások számára is elérhetővé szeretné tenni, akkor írjon egy levelet a következő címre:

info@tarcalkutato.hu

Mindenkit bízgatunk arra, hogy ha olyan információja, híre van, amit szeretne közhírré tenni, küldje be hozzánk és a hírlevélben megjelentetjük.



VIDÉKFEJLESZTÉSI
MINISZTERIUM



TOKAJI BORVIDÉK
Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet