LÉGKÖR

61. évfolyam

2016. 4. szám



Országos Meteorológiai Szolgálat

F E L H Í V Á S

Az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke − az 58/2012. (VI. 25.) VM rendeletben, valamint a végrehajtására kiadott 16/B/2012. (VI. 25.) VM utasításban foglaltak szerint − a *Meteorológiai Világnap* alkalmából, a hazai és a nemzetközi meteorológia területén kimagasló tudományos kutatások és szakmai eredmények elismeréséül ***miniszteri kitüntetések*** adományozására kíván előterjesztést tenni.

A korábbi évekhez hasonlóan két *Schenzl Guidó-díj* és négy *Pro Meteorologia Emlékplakett* átadására szeretnénk lehetőséget kapni.

A díj, ill. a plakett várományosára legkésőbb ***2017. február hó 8***. napjáig tegye meg javaslatát, amelyet az Országos Meteorológiai Szolgálat Elnöki Irodájára, a személyügyi referensnek kell eljuttatni. ***(1024 Budapest, Kitaibel Pál u. 1, saho.a@met.hu).*** Az írásos javaslatnak tartalmaznia kell a jelölt *nevét*, *személyi adatait*, *munkahelyét*, *beosztását, tudományos fokozatát, korábbi kitüntetéseit*, továbbá szükséges ismertetni az *indítványt megalapozó eredményeket ill. indokokat* is − ***minimum 1 oldal terjedelemben.***

A beérkezett javaslatokat bizottság értékeli, amelyben a Szolgálaton kívül a Magyar Honvédség Geoinformációs Szolgálata, a Magyar Tudományos Akadémia, az ELTE Meteorológiai Tanszéke és a Magyar Meteorológiai Társaság képviselteti magát.

A kitüntetéseket a Meteorológiai Világnap alkalmából rendezett megemlékezésen, ünnepélyes keretek között fogja a miniszter, vagy megbízottja átadni.

Meteorológiai miniszteri kitüntetésben eddig részesült személyek

Év	Schenzl Guidó díj	Pro Meteorologia emlékplakett
1995	Csaplak Andor, Mészáros Ernő	Kéri Menyhért, Kozma Béla, Tänczer Tibor, Tóth Pál
1996	Rákóczi Ferenc, Zách Alfréd	Dunay Sándor, Felméry László, Práger Tamás, Vissy Károly
1997	Czelnai Rudolf, Szász Gábor	Makainé Császár Margit, Mezősi Miklós
1998	Antal Emánuel, Dobosi Zoltán	Bodolainé Jakus Emma, Csomor Mihály, Dombai Ferenc, Horváth Emil
1999	Götz Gusztáv, Justyák János	Simon Antal, Weidinger Tamás, Tar Károly, Torda Lajos
2000	Ambrózy Pál, Major György	Bartholy Judit, Böjti Béla, Horváth László, Posza István
2001	Kéri Menyhért, Varga-Haszonits Zoltán	Bereczky László, Szilágyi Tibor, Heilingbrunnerné Bóna Márta
2002	Koppány György, Vissy Károly	Buránszkiné Sallai Márta, Geresdi István, Németh Lajos, Makra László
2003	Szepesi Dezső	Horváth Ákos, Varga Miklós, Zemankovicsné Hunkár Márta
2004	Bodolai Istvánné	Kőrösi György, Mika János, Unger János
2005	Tänczer Tibor, Tóth Pál	Bartha Imre, Dunkel Zoltán, Gáspár Pál, Maller Aranka, Matyasovszky István
2006	Kapovits Albert, Nagy Sándor	Antal Emánuelné, Haszpra László, Papp Andor, Tőkei László
2007	Láng István	Horányi András, Ináncsi László, Kenderesy Kálmán, Kövér Béláné
2008	Barát József, Horváth Csaba	Ihász István, Károssy Csaba, Németh Péter, Völker József
2009	Horváth László, Mezősi Miklós	Barcza Zoltán, Kovács Győző, Tamáskovits Károly, Tölgyesi László
2010	Fejesné Sándor Valéria, Geresdi István	Ács Ferenc, Péliné Németh Csilla, Szilvási Erzsébet, Szudár Béla
2011	*+Dévényi Dezső*, Haszpra László, Wirth Endre	Faragó István, Molnár Károly, Putsay Mária, Szeibert Tivadarné
2012	Ináncsi László, Mika János	Buda István, Jákfalvi Mihály, Mészáros Róbert, Pusztainé Holczer Magdolna
2013	Anda Angéla, Práger Tamás	Klaibán Sándor, Löwinger Endre, Puskás János, Radics Kornélia
2014	Bartholy Judit, Dunkel Zoltán	Kovács László, Pappné Ferenczi Zita, Sáhó Ágnes, Zárbok Zsolt
2015	Varga László, Weidinger Tamás	Fejes Edina, Hernádi Balázs, Németh György, Wantuchné Dobi Ildikó
2016	Molnár Károly, Tar Károly	Horváth Gyula, Lakatos Mónika, Pongrácz Rita, Vadász Vilmos

SZERZŐINK FIGYELMÉBE

A LÉGKÖR célja a meteorológia tárgykörébe tartozó kutatási eredmények, szakmai beszámolók, időjárási események leírásának közlése. A lap elfogad publikálásra szakmai úti beszámolót, időjárási eseményt bemutató fényképet, könyvismertetést is.

A kéziratokat a szerkesztőbizottság lektoráltatja. A lektor nevét a szerzőkkel nem közöljük. Közlésre szánt anyagokat kizárólag elektronikus formában fogadunk el. Az anyagokat a **legkor@met.hu** címre kérjük beküldeni Word-fájlban. A beküldött szöveg ne tartalmazzon semmiféle speciális formázást. Amennyiben a közlésre szánt szöveghez ábra is tartozik, azokat egyenként kérjük beküldeni, lehetőleg vektoros formában. Az ideális méret 2 MB. Külön Word-fájlban kérjük megadni az ábraaláírásokat. A közlésre szánt táblázatokat akár Word-, akár Excel-fájlban szintén egyenként kérjük megadni. Amennyiben a szerzőnek egyéni elképzelése van a nyomtatásra kerülő közlemény felépítéséről, akkor szívesen fogadunk PDF-fájlt is, de csak PDF-fájllal nem foglalkozunk.

A közlésre szánt szöveg tartalmazza a magyar és angol címet, a szerző nevét, munkahelyét, levelezési és villanypostacímét. Irodalomjegyzéket kérünk csatolni a *Tanulmányok* rovatba szánt szakmai cikkhez. Az irodalomjegyzékben csak a szövegben szereplő hivatkozás legyen. Az egyéb közlemények, szakmai beszámolók esetében is kérjük lehetőség szerint angol cím és összefoglaló megadását.

LÉGKÖR
61. évfolyam
2016. 4. szám

Felelős szerkesztő:
Dunkel Zoltán
a szerkesztőbizottság elnöke

Szerkesztőbizottság:
Bartholy Judit
Bihari Zita
Haszpra László
Hunkár Márta
Sáhó Ágnes
Tóth Róbert főszerkesztő-helyettes

ISSN 0 133-3666

A kiadásért felel:
Dr. Radics Kornélia
az OMSZ elnöke

Készült:
HM Zrínyi NKft.
nyomdájában
800 példányban

Felelős vezető:
Benkóczy Zoltán
ügyvezető igazgató

Évi előfizetési díja:
3000.- Ft
Megrendelhető az OMSZ
Pénzügyi és Számviteli Osztályán
1525 Budapest Pf. 38.
E-mail: **legkor@met.hu**

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

TARTALOM

CÍMLAPON: Horváth Ákos: **Téli balatoni naplemente** ... 133
Az Országos Meteorológiai Szolgálat felhívása ... 134
Tamáskovits Károly**: Borsos József 1958–2016** ... 136
Major János: **Búcsú Bodorkos Józseftől** ... 136
Illés László: **Elhunyt Szekeres Emma** ... 136

TANULMÁNYOK
Hunkár Márta: **A Szőlő Jövésnek Könyve, mint jelentős proxy adatforrás a nemzetközi klímakutatásban** ... 137
Németh László, Puskás János és Zentai Zoltán: **Szőlőklíma mérések és „Szőlő Elektronikus Kalendárium" bemutatása** ... 142
Szőke Lajos és Vér András **Az Ecowin és az Istervin programok növényvédelmi előrejelzési tapasztalatai 2010–2015** ... 147
Poór Judit, Pál Árpád és Hunkár Márta: **A borkereskedelem nemzetközi tendenciái a klímaváltozás szemszögéből** ... 152
Bihari Zoltán, Éles Sándorné, Balling Péter, Kneip Antal, Tóth János és Zsigrai György: **A klímaváltozás hatása a szőlőtermelésre Tokaj-Hegyalján** ... 157
Havasréti Béla: A **filoxérától a kígyóaknás szőlőmolyig** ... 161
Varga Mária és Mikulás József: **A 2015-ös év időjárása a peronoszpórának nem kedvezett, de a fakórothadás *(Coniella Diplodiella)* és feketerothadás *(Guignardia Bidwellii)* gondot okozott** ... 164
Nagy Attila Zanathy Gábor, Ladányi Márta és Bálo Borbála: **Mennyiséget vagy minőséget? A terméskorlátozás eredménye 'Zweigelt' szőlőfajtán** ... 167

KRÓNIKA
Zsikla Ágota: **A 2016. évi balatoni és velencei-tavi viharjelzési szezonról** ... 170
Pék Tibor: A **változó klímáról – kicsit másképp** ... 174
Tänczer Tibor: **Major György 75 éves** ... 175
Lábó Eszter: **A Meteorológia Világszervezet Főtitkárának látogatása az OMSZ-ban** ... 177
Cserny Tibor: **Beszámoló a 8. Földtudományos Forgatagról** ... 179
Hoffmann Lilla: **2016 őszének időjárása** ... 180
A 61. évfolyam (2016) szerzői ... 182
Baranka György: **Történelmi Arcképek: Luke Howard** ... 183

LIST OF CONTENTS

COVER PAGE: Ákos Horváth: **Winter Sunset over Lake Balaton** ... 133
Call of Hungarian Meteorological Service ... 134
Károly Tamáskovits**: József Borsos 1958–2016** ... 136
János Major: **Mortuary farewell from József Bodorkos** ... 136
László Illés: **Ms. Emma Szekeres *(Mag. Emma Fürst)* passed away** ... 136

STUDIES
Márta Hunkár: **Book of Vine sprouts as Important Source of Data in Climate Research** ... 137
László Németh, János Puskás and Zoltán Zentai: **Climate Measurements in Kőszeg and Presentation of 'Grape Electronic Almanac'** ... 142
Lajos Szőke and András Vér **Experiences of Plant Protection Forecasts of ECOWIN and ISTERVIN Projects 2010–2015** ... 147
Judit Poór, Árpád Pál and Márta Hunkár: **The Trends of The World Wine Trade from the Point of View of the Climate Change** ... 152
Zoltán Bihari, Sándorné Éles, Péter Balling, Antal Kneip, János Tóth and György Zsigrai: **Impacts of Climate Change on the Grape Production in Tokaj Wine Region** ... 157
Béla Havasréti: **Few Words about the Phylloxera and the Grape Leaf Miner Moth** ... 161
Mária Varga and József Mikulás: **The Weather of 2015 was not Appropriate for the Peronospora, but the *Coniella Diplodiella* and the *Guignardia Bidwellii* Caused a Problem** ... 164
Attila Nagy, Gábor Zanathy, Márta Ladányi and Borbála Bálo: **Quantity or Quality? Results of Crop Regulation on Grapevine Variety 'Zweigelt'** ... 167

CHRONICLE
Ágota Zsikla: **About the Storm Warning Season at Lake Balaton and Velencei in 2016** ... 170
Tibor Pék: **About the Changing Climate – Slightly Differently** ... 174
Tibor Tänczer: **Mr. György Major is 75** ... 175
Eszter Lábó: **Visit of the Secretary General of WMO at Hungarian Service** ... 177
Tibor Cserny: **Report from the 8. Earth Science 'Whirl'** ... 179
Lilla Hoffmann: **Weather of Autumn of 2016** ... 181
Authors of Volume 61 (2016) ... 182
Györgyi Baranka: **Historical Portraits: Luke Howard** ... 183

ELHUNYT BORSOS JÓZSEF
1958−2016

Tamáskovits Károly
tamaskovits.karoly@gmail.com



Borsos József 1958. november 1-én született Letenyén. A falusi környezetből indult gyerek az általános iskolát Tótszerdahelyen, a szakmunkásképzőt Zalaegerszegen végezte. 1976 júniusában húsfeldolgozó szakmunkás bizonyítványt szerzett. Ugyanezen év júliusától 1988 februárjáig a Zala Megyei Állatforgalmi és Húsipari Vállalatnál húsfeldolgozóként dolgozott. 1986-ban szakközépiskolai érettségi bizonyítványt szerzett. 1988. február 16-án belépett az akkori KMI Nagykanizsai Főállomására, apósa, Anek Sándor észlelői munkáját folytatva, aki nyugdíjba vonult. 1990-ben elvégezte a Meteorológus IV. Szaktanfolyamot, amit 25 évi precíz, lelkiismeretes észlelői munka követett Nagykanizsán, majd később Sármelléken. Sajnos azonban 2013 júliusában súlyos betegséget diagnosztizáltak nála. A műtét és a kezelések sikeresnek bizonyultak, sokan hittük, reménykedtünk vele együtt a gyógyulásában, de sajnos a betegség mégis úrrá lett rajta. 2016. szeptember 25-én kaptuk a szomorú hírt, hogy nincs sorainkban többé. 2016. október 3-án vettünk Tőle végső búcsút a kiskanizsai temetőben. Borsos Jóska nemcsak munkatársam, hanem nagyon kedves barátom is volt. Barátságunk több mint negyed évszázada alatt kitűnő humorával, példamutató családcentrikusságával, éleslátásával tette színesebbé, tartalmasabbá sokak, köztük az én életemet is. Nyugodjék békében!

MEGEMLÉKEZÉS BODORKOS JÓZSEFRŐL

Major János

Szinte minden héten értesülünk olyan régi, kedves kollégáink haláláról, akik 30−40−50 évet töltöttek el a Meteorológiai Szolgálatnál, akiket mindenki ismert, akik hozzájárultak ahhoz, hogy úgy emlékezzünk rájuk, mint nagy családunk tagjaira. 2016. október 3-án, néhány nappal a nyugdíjas találkozó után, − amire Jóska eljött és néhány órát eltöltött, látszólag jól érezve magát − eltávozott közülünk. Személy szerint lelkiismeret furdalásom van, mert tudom, hogy keresett és mire odamentem volna hozzá, már hazament. Talán búcsúzni akart….



Néhány szó az életpályáról. Bodorkos József 1930. február 21-én született Budapesten. Egyszerű, munkáscsaládból származik, a gimnáziumi érettségiig a háborús időkben jutott el. Fiatalként több munkahelyet járt meg, majd 1950−1953 között 3 év katonai szolgálatot teljesített. Ha mi, későbbi generációk belegondolunk abba, hogy milyen lehetett az ötvenes években három év sorkatonai szolgálat − minden elismerésünket kifejezhetjük −, hiszen az életüket, karrierjüket, családépítésüket csak ezután kezdhették el építeni azok az emberek. A katonaságtól történő leszerelés után, Bodorkos József 1954. március 15-én került az Országos Meteorológiai Intézethez, ahol, mint előadó, majd 1957-től, mint főelőadó, 1969-től pedig a Pénzügy és Számviteli osztály vezetőjeként dolgozott, 1990. február 23-áig, nyugdíjba vonulásáig. Időközben elvégezte a 4-éves, akkor még felsőfokú végzettségnek számító, államháztartási mérlegképes tanfolyamot, ami feljogosította pénzügyi, számviteli vezetői munkakör ellátására. Hosszú évekig volt a szakszervezet számvizsgáló bizottságának az elnöke, intézte a hivatali üdülő dolgait. 1957-ben megnősült, feleségével haláláig együtt élt, egy gyermeket neveltek fel.

Jóska jó kolléga volt. Precíz, segítőkész ember volt, kimutatásaira tökéletesen lehetett számítani, intézkedései a hatályos pénzügyi jogszabályoknak mindig megfeleltek, még akkor is, ha emiatt kollégáinak a nemtetszését váltotta ki, időnként. Mindig azt mondta, ha én tartozom 10 fillérrel, szóljatok rögtön, de ha nekem vagy az Intézetnek tartoztok 10 fillérrel, azt azonnal behajtom. Az a kolléga volt, akit munkaidőben mindig az irodájában találtunk, aki a takarítást csak akkor engedte, amikor jelen volt, nehogy elvesszen egy irat, aki soha nem felejtett el határidőt. Jó munkájáért kapott kitüntetéseket. Többször volt Kiváló Dolgozó, 1983-ban megkapta a Munka Érdemrend bronz fokozatát. Szeretettel emlékezünk rá.



ELHUNYT SZEKERES EMMA

Illés László

2016. október 7-én, 83 éves korában elhunyt Szekeres Emma *(Mag. Emma Fürst)* gyémántdiplomás meteorológus. 2016. október 28-án helyezték örök nyugalomba a bécsi Aspern temetőben. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem meteorológus szakán szerzett diplomát 1956-ban. Az oklevél megszerzése után, ez évtől, mint meteorológus dolgozott előbb Innsbruckban, később a bécsi repülőtéren, repülés-meteorológusként, végül pedig Bécsben a Központi Meteorológiai Intézetben *(ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)*, egészen nyugdíjba vonulásáig. Nyugodjék békében!

A SZŐLŐ JÖVÉSNEK KÖNYVE, MINT JELENTŐS PROXY ADATFORRÁS A NEMZETKÖZI KLÍMAKUTATÁSBAN

BOOK OF VINE SPROUTS AS IMPORTANT SOURCE OF DATA IN CLIMATE RESEARCH

Hunkár Márta

Pannon Egyetem Georgikon Kar Gazdaságmódszertani Tanszék, 8361 Keszthely Pf. 71., *hunkar@georgikon.hu*

Összefoglalás. A hazai szőlészek, borászok, de még a klímakutatók körében is jól ismert a Szőlő Jövésnek Könyve. Ennek ellenére viszonylag kevés olyan tudományos igényű kutatás és publikáció található, melyben adatforrásként a Könyvből nyerhető információk szerepelnek. A tanulmány nyomon követi a hazai és a nemzetközi klímakutatásban megjelent olyan munkákat, melyekben a Szőlő Jövésnek könyve, mint adatforrás jelenik meg.

Abstract. The Book of Vine sprouts is well known both among the Hungarian viticulturist experts and climatologists. Although the high reputation of the Book only few scientific publication have been published based on information obtained from it. This study tries to follow up the publications in the domestic and international literature in which the Book of Vine sprouts as data source appears.

Bevezetés. Április 24. Szent György napja, Kőszeg városának nevezetes ünnepe. Ehhez a naphoz kötődik az a kultúrtörténeti ereklye, amit Szőlő Jövésnek Könyve címen ismerünk. 1740 óta minden évben ezen a napon bejegyzésre, berajzolásra kerülnek a környékbeli szőlőhajtások, ahogy erről a Kőszegi Városi Múzeum honlapjáról *(www.koszegimuzeumok.hu)* is értesülhetünk:

„Eleitül ezen Nemes Városban bévett szokás szerint Szent György napján, úgymint szokott, bírói választás napján az hegymesterek az tanácsházba szoktak szőlő jövíseket hozni, melyek által az városi lakósok is az borbéli terméshez reménségek volt, és ezen jövisek akkoráig könyvben nem rajzoltattak…"

olvasható a kőszegi Szőlő Jövésnek Könyve első lapján. Az ominózus könyv azonban nemcsak érdekesség és hagyományőrzés, hanem fontos információforrás is. Történetesen a környékbeli szőlőfajták tavaszi fenológiai állapotát mutatják be a rajzok illetve feljegyzések. A növények fejlődésének üteme szoros kapcsolatban van a klimatikus viszonyokkal, mely kapcsolat már a szisztematikus meteorológiai megfigyelések kezdetén is nyilvánvaló volt. *Reaumur* például már 1735-ben azt javasolta, hogy a növények fejlődési ütemének leírására a naptári napoknál alkalmasabb a hőmérsékleti összeg. A 19. század közepe táján Európa-szerte megalakuló Nemzeti Meteorológiai Intézetek mérési, megfigyelési programjába rendre beépültek a fenológiai megfigyelések is. Noha a Szőlő Jövésnek Könyve nem tekinthető meteorológiai szempontból szisztematikus megfigyelésnek, de miután visszanyúlik a műszeres megfigyeléseket megelőző időszakba, így mindkét szempontból fontos és értékes adatforrásnak tekinthető: a klimatikus tényezők hatása tanulmányozható a szőlő fejlődési ütemére és a fejlődésből következtetni lehet az egyes évek tavaszi időszakának meteorológiai viszonyaira. Jelen tanulmányban a klímakutató szemszögéből tekintjük át azokat a szakcikkeket, amelyekben, mint adatforrás jelenik meg a Szőlő Jövésnek Könyve. A következő kérdésekre keressük a választ:

Mennyire ismert a Szőlő Jövésnek Könyve, mint tudományos vizsgálatokra alkalmas adatforrás?
Milyen publikációkban kerül említésre a Könyv?
Milyen módszerekkel vizsgálják az adatokat?

Mennyire ismert a Szőlő Jövésnek Könyve? A hazai szőlészek, borászok, de még a klímakutatók körében is jól ismert a Szőlő Jövésnek Könyve. A szélesebb körű ismertséget a mai internetes világban jól jelzi az a mérőszám, hogy egy fogalom vagy jelenség hány világhálós honlapon illetve elektronikus dokumentumban jelenik meg. A keresőrendszerek megmutatják a találatok számát. Így például a *Google* keresőbe beírva magyar nyelven, hogy „Szőlő Jövésnek Könyve" 2016. április elején 2290 találatot kaptunk, május 19-én pedig 3650 találatot. A találatok nagy része Kőszeg város kulturális és turisztikai programajánlataihoz köthető, ami arra utal, hogy a városnak sikerült egy márkát, *brand*et felépítenie e köré a kultúrtörténeti érték köré. Ha angol nyelven írjuk be a keresőbe „Book of Vine sprouts of Kőszeg" 2016. április elején 209, míg május 19-én 321 találatot kaptunk.

Milyen publikációkban kerül említésre a Könyv? A tudományos szakirodalmi adatbázisokban kutakodva, a MATARKA néven ismert Magyar folyóiratok tartalomjegyzékének adatbázisa 5 olyan dokumentumot mutatott meg, melyeknek a címében is megjelent a Könyv. Ezek időrendben az alábbiak:

- Visnya Aladár: Szőlő jövésnek könyve. Búvár, **1935**. (1. évf.), 9. sz., 609−613.
- Bariska István: „Szőlő jövésnek könyve" és élő hagyomány Kőszegen. Honismeret, **1979**. (7. évf.), 5−6. sz., 96−100.
- P. Erményi Magdolna: A „szőlő jövésnek könyve". Borászati füzetek, **1998.** (10. évf.), 1. sz., 13−15.
- Bariska István: Szép hazánkat járva − A szőlő jövésnek könyve. Élet és tudomány, **2000**. (55. évf.), 19. sz., 591−593.

− Horváth Csaba: Szőlő Jövésnek Könyve. Borászati füzetek, **2007.** (17. évf.), 2. sz., 37. p.

Változtatva kissé az írásmódon − Szőlő Jövésének Könyve − még további két cikket találtunk, mindkettőt Péczely György jegyezte:

− Péczely György: A kőszegi „Szőlő Jövésének Könyve" Légkör. 1982. (27. évf.) 3. sz. 24−27. old.

− Péczely György: A kőszegi „Szőlő Jövésének Könyve"

A szőlőhajtások maximális hossza Kőszegen, április 24-én 1740—1940 között (cm).
Die maximalen Triebslängen der Weinreben in cm am 24. April in den Jahren 1740—1940.

	1740	50	60	70	80	90	1800	10	20	30	40	50	60	70	80	90	1900	10	20	30
0	0	27	8	—	4	0	2	0	10	17	5	8	0	1	6	11	1	3	2	2
1	1	3	28	—	20	0	6	13	6	14	13	15	3	7	1	1	3	5	6	1
2	0	11	12	—	0	2	5	0	11	8	3	1	20	7	9	6	1	1	2	1
3	1	12	5	—	13	0	0	7	10	0	14	0	12	12	0	15	1	1	2	1
4	7	4	3	20	3	8	3	25	0	4	14	15	1	8	6	26	11	5	4	10
5	21	28	5	21	—	0	0	9	3	5	0	4	7	1	9	2	4	5	2	2
6	0	6	20	9	—	2	5	7	18	8	13	12	18	18	1	2	12	2	2	3
7	4	31	0	5	—	17	0	0	12	0	0	9	1	1	2	11	1	1	2	1
8	1	1	6	9	5	33	2	5	17	0	20	0	4	10	3	8	1	5	3	4
9	4	6	14	48	0	0	0	20	9	0	1	9	13	5	3	4	3	2	0	2

1. ábra: A Visnya Aladár által meghatározott szőlőhajtás hosszak, melyből Berkes dolgozott (Berkes, 1942)

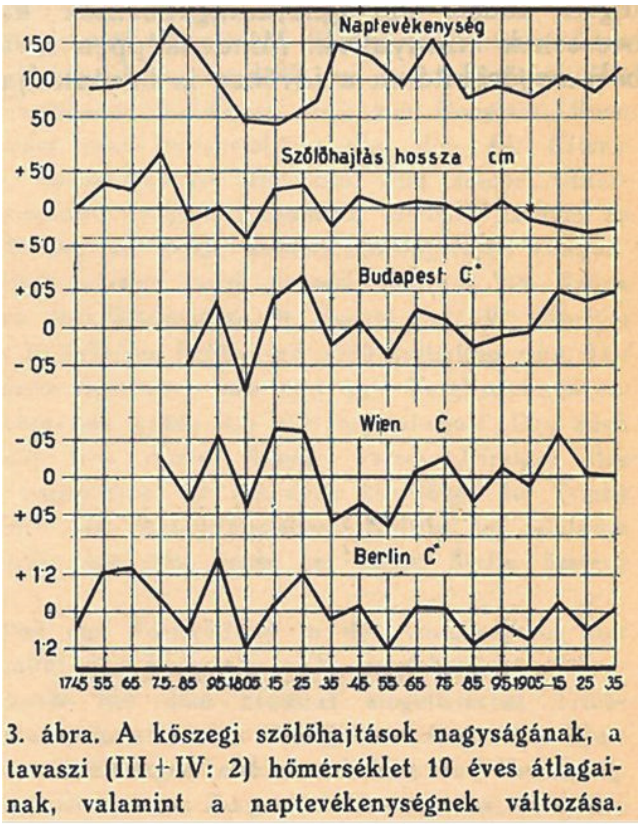
− Két évszázad éghajlatának tanúi. Természet világa. 1982. (113. évf.) 8. sz. 373−376. old.

Felvetődik a kérdés a helyes névhasználatot illetően. Lehet találkozni több verzióval is, úgymint Szőlő Jövésnek Könyve; Szőlő Jövésének Könyve; Szőlő jövésnek könyve; Szőlő jövések könyve.

A szakirodalomban tehát az 1930-as évek közepén találkozunk először a Könyvvel. Visnya Aladár, kőszegi nyugalmazott gimnáziumi igazgató volt az, aki nemcsak ismertette magát a Könyvet, hanem fel is dolgozta olyan értelemben, hogy egy-egy évhez hozzárendelte az adott évben lerajzolt szőlőhajtások legnagyobbikának hosszát. Ő volt az, aki felkereste Réthly Antalt, a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet akkori igazgatóját, bemutatván neki és kollégáinak magát a Könyvet. Réthly, aki akkoriban a Nemzetközi Agrármeteorológiai Bizottság tagja is volt, 1937-ben Salzburgban nemzetközi fórumon is ismertette a Szőlő Jövésnek Könyve adatforrást. Mint a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet igazgatója megbízta Berkes Zoltánt, hogy foglalkozzon és tárja fel a szőlő jövések mérete és a meteorológiai változók közötti kapcsolatokat. Az Időjárás című folyóirat 1942. január-februári számában Berkes meg is jelentetett egy cikket, amelynek jelentőségét Réthly oly nagyra tartotta, hogy ún. kis-kiadványt készíttetett belőle, és német nyelvű részletes összefoglalóval is ellátták, így a nemzetközi kiadványcsere révén szélesebb ismertségre tehetett szert. A kiadvány bibliográfiai adatai:

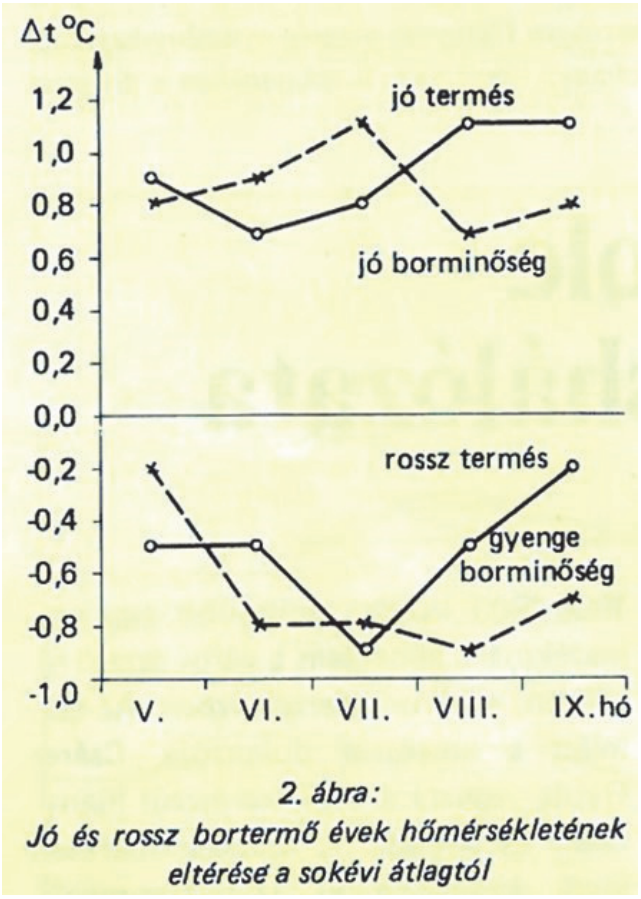
− Berkes, *Z.,* 1942: Éghajlatingadozások tükröződése a kőszegi szőlőhajtások hosszában/Spiegelung der Klimaschwankungen in dem Längenwachstum der Weinreben-Triebe in Kőszeg. *A M. Kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet Kisebb kiadványai, Új sorozat 15*, Budapest, pp. 17

A klimatológusok részéről ezt követően sokáig nem mutatkozott újabb érdeklődés, mígnem 1982-ben Péczely,



3. ábra. A kőszegi szőlőhajtások nagyságának, a tavaszi (III+IV: 2) hőmérséklet 10 éves átlagainak, valamint a naptevékenységnek változása.

2, ábra: Idézet Berkes (1942) munkájából a naptevékenység, szőlőhajtások hossza és különböző hőmérsékleti adatsorok viszonyáról



2. ábra:
Jó és rossz bortermő évek hőmérsékletének eltérése a sokévi átlagtól

3. ábra: Péczely (1982a) vizsgálatai a bor mennyiségi, minőségi mutatói és a hőmérsékleti viszonyok között

mintegy folytatván Berkes munkáját, két cikket is megjelentetett (lásd fentebb).
A nemzetközi tudományos életet könnyebben elérő angol nyelvű publikáció először 2000-ben jelent meg cseh és magyar geofizikus kollégák tollából az Időjárás folyóiratban:

- Střeštík, J. and Verő, J., 2000: Reconstruction of the spring temperatures in the 18th century based on the measured lengths of grapevine sprouts. *Időjárás* 104, 123−136.

Ekkor az Időjárás még nem volt része nemzetközi szakirodalmi adatbázisoknak, így nem lehet követni, hogy erre a cikkre később hány hivatkozás történt.
2009-től Kiss Andrea és szerzőtársai történeti-földrajzi szemlélettel, több alkalommal is publikáltak olyan munkákat, melyekben megjelentek a Szőlő Jövésnek Könyve feljegyzései adatforrásként. Először az Időjárás folyóiratban, majd külföldi kiadványokban is megjelenik a Könyv.

- Kiss Andrea., 2009: Historical climatology in Hungary: Role of documentary evidence in the study of past climates and hydro-meteorological extremes. *Időjárás* 113, 315−339.
- Kiss, A. and Wilson, R., 2009: Analysis of late spring-summer temperatures for Western Hungary based on vine, grain tithes and harvest records. *European Geosciences Union, Geophysical Research Abstracts* 11, 10945.
- Kiss, A., Wilson, R. and Bariska, I., 2011: An experimental 392-year documentary-based multi-proxy (vine and grain) reconstruction of May−July temperatures for Kőszeg, West-Hungary. *Int. J. Biometeorol* 55, 595−611

Ez utóbbi publikációk nyomán az amerikai Nemzeti Éghajlati Adatközpont (NOAA) paleoklimatológiai programjához kapcsolódóan a Szőlő Jövésnek Könyve bekerült egy nemzetközi adatbázisba az alábbi azonosítókkal:

World Data Center for Paleoclimatology, Boulder and NOAA Paleoclimatology Program
NAME OF DATA SET: Koszeg, Hungary 392Yr Documentary May−July Temperature Reconstruction
LAST UPDATE: 7/2012 (Original receipt by WDC Paleo)
CONTRIBUTORS: Kiss, A., R. Wilson, and I. Bariska
IGBP PAGES/WDCA CONTRIBUTION SERIES NUMBER: 2012−116

A Könyv létezéséről immár tudomást szerezhetett a legszélesebb körű nemzetközi tudományos világ. Meg is lett az eredménye oly módon, hogy szőlészeti-borászati kutatásokkal foglalkozó olasz szakemberek intenzív kutatásokba kezdtek és 2014-ben, valamint 2016-ban több publikációban is foglalkoztak a Könyvből kinyerhető információk értelmezésével.

- Parisi, S.G., Moreno, M.A., Cola, G., Lovat, L., Mariani, L., Morreale, G., Kiss, Z. and A. Calò: Spring thermal resources for grapevine in Kőszeg (Hungary) deduced from a very long pictorial time series (1740−2009). (2014) *Climatic Change* 126:443−454
- Fila, G., Tomasi, D., Gaiotti, F. and Jones, G.V. (2016): The Book of Vine Sprouts of Kőszeg (Hungary): a documentary source for reconstructing spring temperatures back to the eighteenth century. *Int J Biometeorol* 60: 207−219.

Milyen módszerekkel vizsgálják az adatokat? Az első tudományos igényű adatgyűjtés *Visnya Aladár* nevéhez köthető, aki a Könyvben található szőlőhajtás rajzokból, lévén azok megfeleltek az eredeti méreteknek, minden évhez hozzárendelte a maximális hajtáshosszt *(1. ábra)*.
A hajtáshosszak és a léghőmérséklet között keresett kapcsolatot Berkes a korrelációszámítás módszerével. Kőszegről csak 1873−1908 időszakból álltak rendelkezésre mérési adatok, így Budapest és Bécs hőmérsékleti adatsorát is megvizsgálta. A havi középhőmérsékletek alapján több időszakra vonatkozóan is számított korrelációs együtthatót. A legszorosabb kapcsolatot a budapesti március−április kéthavi átlaghőmérséklettel találta, amit r = 70% ± 5% formában közölt.
Még egy ábrát idéznék Berkes munkájából, aki előszeretettel kutatta a naptevékenység hatását időjárási jelenségekre és a szőlőhajtások vonatkozásban sem tudott ellenállni a kapcsolat felderítésének *(2. ábra)*.
Péczely (1982) publikációiban kiegészíti a korábbi hajtáshossz adatokat 1982-ig és újra elemzi a hőmérséklettel való kapcsolatot, ezúttal a szombathelyi meteorológiai adatokkal. Hasonló eredményekre jut, mint Berkes. Ő már regresszió számítást is alkalmaz. Négyzetes regressziós függvénnyel írja le a relatív hajtáshossz és a márc+ápr hőmérséklet közti kapcsolatot. Vizsgálataiban nagyobb hangsúlyt helyez az inhomogenitások elemzésére.

A Szőlő Jövésnek Könyve nemcsak a tavaszi hajtások rajzait tartalmazza, hanem az egyes évek bortermeléséről is számot ad, Péczely figyelmét megragadta az évjáratok meteorológiai elemzésének lehetősége. A szöveges minősítési leírásokból 5 kategóriát tartalmazó ordinális skálát képez, majd a leggyengébb és a legjobb évekre vonatkozóan összeveti a bor mennyiségi és minőségi mutatóit a havi hőmérsékleti anomáliákkal. Ezt mutatjuk a következő, *3. ábrá*n.
A 2000-ben az Időjárás folyóiratban *Střeštík és Verő* szerzők által publikált cikkben ugyancsak a hajtáshosszak elemzése történik, immár 1999-ig kiegészített adatsoron. Az 1900-ban bekövetkezett filoxéra vész következtében az adatsor jelentős zavart szenvedett, melyet a szerzők különböző korrekciókkal igyekeznek kiküszöbölni. Hasonló elveken keresnek kapcsolatot a hőmérsékleti viszonyok és a hajtáshosszak között, mint korábban *Berkes* (1942) és *Péczely* (1982). Eredményeiket azonban arra használják, hogy a műszeres méréseket megelőző időszakra is kiterjesszék a hőmérsékleti viszonyok jellemzését Kőszeg térségére. Az így kapott adatsorokat összevetik prágai, bécsi és budapesti adatsorokkal.
A *Kiss, A. et al* (2011) által publikált cikkben már nemcsak a hajtáshosszakkal, hanem a Könyvből nyerhető más információkkal − az érés és a szüret időpontja, a bor minősége − is dolgozik, dendrokronológiai módszereket

alkalmazva nem is a tavaszi, hanem a nyári időszak hőmérsékleti viszonyait próbálja rekonstruálni.
A 2014-ben és 2016-ban olasz szerzők által jegyzett publikációkban egy alapvetően más megközelítéssel találkozhatunk. A Szőlő Jövésnek Könyve rajzait megfeleltetik a szőlő fenológiai stádiumaira alkalmazott BBCH kódoknak.

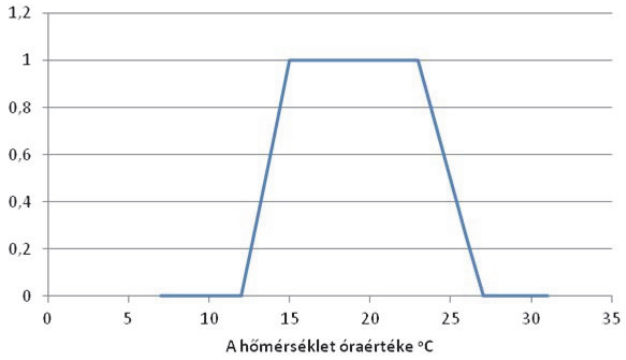
1. táblázat: A szőlő tavaszi időszakra jellemző fenofázisai és a megfelelő BBCH kódok. (www.mkk.szie.hu/)

A szőlő tavaszi fenológiai fázisai a kiterjesztett BBCH skála alapján	
Kód	**Leírás**
0.	**Kihajtás**
00	Nyugalom: világos rügyek alakja (hegyestől a kerekig), színe (világos vagy sötétbarna) és a mérete a fajtára jellemző.
01	Rügyduzzadás kezdete: a rügy a rügypikkely-leveleken belül terjeszkedik.
03	Rügyduzzadás vége: a rügy duzzadt, de nem zöld.
05	„Gyapjas állapot": barna rügygyapot tisztán látható.
07	Rügypattanás kezdete: zöld hajtáscsúcs éppen látható.
09	Rügypattanás: zöld hajtáscsúcs tisztán látható.
1.	**Levélfejlődés**
11	Az első levél kiterült és eláll a hajtástól.
12	Két levél kiterült.
13	Három levél kiterült.
14	Négy levél kiterült.
15	Öt levél kiterült.
16	Hat levél kiterült.
19	Kilenc vagy több levél kiterült.

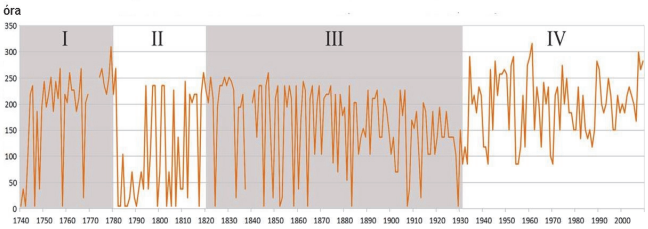
A kódolás lényege, hogy egy alapvetően kvalitatív változóból − mint a fenofázis − kvantitatív változót képez, amellyel már összefüggés-vizsgálatok végezhetők *(1. táblázat)*. Ezt a kódolást hajtják végre minden egyes rajzra vonatkozóan. Így egy évből több adatuk is lesz, hiszen nemcsak egy hajtás kerül megörökítésre. Külön figyelmet fordítanak a fajták szerinti megkülönböztetésre és szőlész-borász szemléletű kifejezetten agrometeorológiai modellt alkotnak, melyben a fenológiai stádium értéke az effektív hőösszeg lineáris függvénye lesz. Ha a tavaszi felmelegedési viszonyokra akarunk következtetni, akkor ennek a modellnek az invertálásából kaphatjuk az alábbi ugyancsak lineáris összefüggést:

Effektív hőösszeg= a*BBCH+b

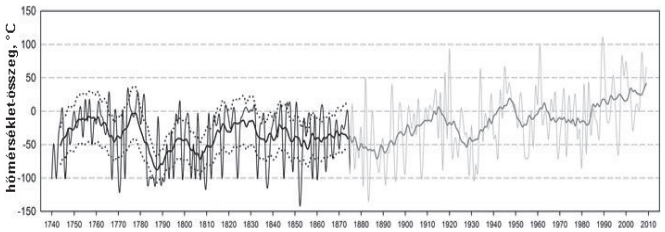
Parisi et al (2014) modelljében effektív hőösszegként az ún. normál hőmérsékletű órák ***NHH*** (január 1-től április 24-ig) szerepelnek a *4. ábrá*n látható hatásfüggvénnyel súlyozott órás hőmérsékletekkel. A cikkben a hőmérsékleti adatok a bécsi feljegyzésekből származnak és csak a burgundi fajtára vonatkozó megfigyelések szerepelnek. Az 1740−2009 időszakra meghatározott NHH összeg értékeit az idősor elemzésben alkalmazott *Bai és Perron* (1998) teszttel négy egymástól elkülöníthető időszakra bontják az alábbiak szerint *(5. ábra, 2. táblázat)*. Ugyancsak a BBCH kódok skáláját alkalmazza vizsgálataiban egy másik, túlnyomórészt olasz szerzőkből álló kutatócsoport. *Fila et al.* (2016) a Könyvben található minden szőlőfajtára vonatkozóan előállították az adott évre jellemző fenológiai fázist. A Könyvben említett fajtákat mind felsorolják az említés gyakoriságával valamint az első és utolsó említés évszámával. A hőmérsékleti viszonyokat az agrometeorológiában szokásos effektív hőmérsékleti összeggel − *growing degree day* (GDD) − jellemezték. A modell kidolgozásához Szombathely napi meteorológiai adatait használták föl. Minden, legalább ötször szereplő fajtára elvégzik a modell parametrizációját. Az effektív hőmérsékleti összeg meghatározásánál a napi középhőmérséklet küszöb feletti részével számolhatunk. Mivel az effektív hőösszeg (GDD) számításánál a különböző fajtáknál eltérő lehet a bázishőmérséklet, ezért 0−10 fok között 1 fokonként elvégezték a számításokat, hogy kiválasszák minden fajtához az optimális bázishőmérsékletet (R^2 alapján). Modelljük alapján rekonstruálják a



4. ábra:A normál hőmérsékletű órák hatásfüggvénye Parisi et al (2011) szerint



5. ábra: A tavaszi felmelegedési időszakra jellemző normál hőmérsékleti órák 1740−2009 között (Parisi et al, 2014)



6. ábra: A rekonstruált hőösszeg (hőmérséklet-összeg) adatsor, az anomáliák az 1961−1999 időszakhoz viszonyítva. A vastag vonal 10 éves átkaroló átlagok, a fekete a műszeres mérések előtti időszakból, pontozott vonal a 95%-os konfidencia intervallummal (Fila et al, 2016)

műszeres megfigyeléseket megelőző időszak tavaszi hőmérsékleti viszonyait a GDD alapján *(6. ábra)*. A történeti klimatológiai megállapításaikat összevetik más forrásokból származó történeti klimatológiai vizsgálatokkal.

Mind *Parisi et al* (2014) mind *Fila et al*. (2016) hangsúlyozza, hogy a Szőlő Jövésnek Könyve értékes adatforrás, de a jelentős inhomogenitások miatt számos nehézséggel kell megküzdeni a tudományos kutatóknak, s talán ez az oka, hogy eddig kevés nemzetközi kutatásban szerepelt ez a Könyv.

2. táblázat: A négy elkülönített időszakra jellemző fenológiai stádiumok a BBCH kód alapján, valamint a kifejezetten meleg évek aránya az időszakon belül (Parisi et al.,2014)

	BBCH		BBCHY11	NNH		NNHY249
	átlag	szórás	az évek %-a	átlag	szórás	az évek %-a
1740 −1780	12,2	5,2	80	190,4	86,1	20
1791 −1820	7,4	6,1	38	110,4	100,6	5
1821 −1929	10,3	4,6	56	158,7	75,9	4
1930 −2009	7,8	3,8	25	196,1	62,0	25

Összefoglalás. A Szőlő Jövésnek Könyve a kulturális hagyományőrzés mellett komoly tudományos értékkel bír. A nemzetközi klímakutatásban a műszeres méréseket megelőző időszakról rendelkezésre álló proxy adatok elemzésének újabb és újabb módszereivel találkozhatunk. Megfigyelhető, hogy az elemzés matematikai módszerei is fejlődnek. Kezdetben egyszerű korrelációszámítás, majd regresszió analízis és utóbb már komplex modellszámítások, idősor elemzések, többváltozós módszerek is megjelennek. Ezek segítségével egyre több információ nyerhető ki az immár angol nyelvű rövidítéssel is bíró Szőlő Jövésnek Könyve − Book of Vine sprouts of Kőszeg (BOV) proxy adatforrásból. A Könyv nemzetközi ismertsége is egyre növekszik. 2000 előtt csak magyar kutatók munkáiban találkozhattunk vele, majd magyar és külföldi kutatók együttes munkáiban és legutóbb már magyar kutatók nélkül is született jelentős publikáció. A továbbiakban is várható, hogy a *cyber tér* megnyílásával a regionális értékek a világ kulturális és tudományos értékei közé kerülnek.

Irodalom

Bai, J. and Perron, P., 1998: Estimating and testing linear models with multiple structural changes. *Econometrica* 66, 47−78.

Bariska, I., 1979: „Szőlő jövésnek könyve" és élő hagyomány Kőszegen. *Honismeret* 7, 96−100.

Bariska, I., 2000: Szép hazánkat járva − A szőlő jövésnek könyve. *Élet és tudomány* 55, 591−593.

Berkes, Z., 1942: Éghajlatingadozások tükröződése a kőszegi szőlőhajtások hosszában/Spiegelung der Klimaschwankungen in dem Längenwachstum der Weinreben-Triebe in Kőszeg. *A M. Kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet Kisebb kiadványai*, Új sorozat 15, Budapest, pp. 17

Fila, G., Tomasi, D., Gaiotti,F. and Jones,G.V., 2016: The Book of Vine Sprouts of Kőszeg (Hungary): a documentary source for reconstructing spring temperatures back to the eighteenth century. *Int J Biometeorol.* 60, 207−219.

Horváth, Cs., 2007: Szőlő Jövésnek Könyve. *Borászati füzetek* 17, 37.

Kiss, A. and Wilson, R., 2009: Analysis of late spring-summer temperatures for Western Hungary based on vine, grain tithes and harvest records. *Geophysical Research Abstracts* 11, 10945.

Kiss, A., Wilson, R. and Bariska, I. 2011: An experimental 392-year documentary-based multi-proxy (vine and grain) reconstruction of May−July temperatures for Kőszeg, West-Hungary. *Int. J. Biometeorol.* 55, 595−611.

Kiss. A. 2009: Historical climatology in Hungary: Role of documentary evidence in the study of past climates and hydrometeorological extremes. *Időjárás* 113, 315−339.

P. Erményi, M. 1998: A „szőlő jövésnek könyve". *Borászati füzetek* 10. 13−15.

Parisi, S.G., Moreno, M.A., Cola, G., Lovat, L., Mariani, L., Morreale, G., Kiss Z. and Calò, A., 2014: Spring thermal resources for grapevine in Kőszeg (Hungary) deduced from a very long pictorial time series (1740−2009). *Climatic Change* 126, 443−454.

Péczely, Gy., 1982a: A kőszegi „Szőlő Jövésének Könyve. *Légkör* 27(3), 24−27.

Péczely, Gy., 1982b: A kőszegi „Szőlő Jövésének Könyve" Két évszázad éghajlatának tanúi. *Természet világa* 113, 373−376.

Reaumur, R. A. F., 1735: Thermometric observations made at Paris during the year 1735, compared to those made below the equator on the Isle of Mauritius, at Algiers and on a few American islands. *Acad. Sci. Memoirs*. Acad. Sci. Paris. 545.

Střeštík, J and, Verő, J., 2000: Reconstruction of the spring temperatures in the 18th century based on the measured lengths of grapevine sprouts. *Időjárás* 104, 123−136.

Visnya, A., 1935: Szőlő jövésnek könyve. *Búvár* 1, 609−613.

www.koszegimuzeumok.hu/aktualis-tarlataink/a-szolo-jovesnek-konyve (letöltve: 2016.05.06)

www.mkk.szie.hu/dep/kerteszet/ta/szolo/morfi/fenof1.htm (letöltve: 2016.05.25.)

SZŐLŐKLÍMA MÉRÉSEK ÉS „SZŐLŐ ELEKTRONIKUS KALENDÁRIUM” BEMUTATÁSA

CLIMATE MEASUREMENTS IN KŐSZEG AND PRESENTATION OF 'GRAPE ELECTRONIC ALMANAC'

Németh László, Puskás János, Zentai Zoltán
Nyugat-magyarországi Egyetem Földrajz és Környezettudományi Intézet
9700 Szombathely Károlyi Gáspár tér 4.
nemethl@nyme.hu; pjanos@gmail.com; zzoltan@ttk.nyme.hu

Összefoglalás. Kőszeg környékén több éven át szőlőben folytatott széleskörű adatgyűjtés során felmerült annak igénye, hogy a különböző típusú adatokat, a fenológiai megfigyelések, a talajtani és meteorológiai mérések eredményét célszerű lenne egy adatbázisban összegyűjteni, amelyből további vizsgálatokhoz az adatok tetszés szerint kinyerhetők. Végül egy mobiltelefonos adatgyűjtés került bevezetésre, Szőlő Elektronikus Kalendárium elnevezéssel. Az adatbázis létrehozásáról a kutatók egyeztettek a kőszegi szőlősgazdákkal. Az adatbázis neve a készítés során SZELFI-re módosult (Szőlő Elektronikus Figyelő). Jelen írás az adatbázis kialakításának folyamatát, a lehetséges alkalmazást ismerteti.

Abstract. The demand encountered in a wide range of data collection for several years in vineyards around *Kőszeg* that different types of data, phonological observations, soil and meteorological measurements should be collected in a database. This database would be a useful source for any additional examinations because the recall of any kind of data would be very easy. A cell phone data collection was introduced finally. As first guess it was called as Grape Electronic Calendar. It was established by research workers in total consensus with the grape growers. The name of the database was modified in the course of its preparation. Its present name is *SZELFI* (Grape Electronic Observer). This writing gives the process of the forming of the database and the possible application.

Bevezetés. Kőszegen 9 mérési helyen folytatunk vizsgálatokat, 2011. november 3. óta. Mérjük a levegő hőmérsékletét különböző kitettség szerint, a talajtól különböző magasságban, valamint a hőmérsékletet és relatív nedvességtartalmat a szőlőtőkéken a termés magasságában óránkénti mintavétellel. Vizsgáljuk a talajhőmérséklet alakulását különböző mélységben. Talajmintákat vettünk, amelyekből meghatároztuk a talajok fontosabb paramétereit. Terepi méréssel, röntgen fluoreszcens vizsgálatokkal a talaj nyomelem tartalmát vizsgáltuk, mértük a környezeti radioaktivitás gamma dózisteljesítmény értékeit, hőfényképeket készítettünk. 2013. augusztustól bővítettük a mintavételi helyeket. Mérőműszereket helyeztünk el a Kissomlyó hegyen a *Királykő Bor*ház szőlő területein és a Somlón a *Kreinbacher birtok* szőlőjében. Méréseinkből származó adatok száma megközelítően 3,5 millió! Az adatokat részben feldolgoztuk, ill. feldolgozásra várnak. Probléma, hogy nincs információnk: a szőlőről, a termésről, a mustról. Hiányoznak a fényképek, adatok egy adatgyűjtés a szőlő fenológiai állapotáról. Szükség lenne egy, a szőlősgazdák által egyszerűen, gyorsan kivitelezhető dokumentálásra, hogy az adatok bármikor visszakereshetők legyenek, az adatok származási helye azonosítható legyen. Megvizsgáltuk egy mobiltelefonos adatgyűjtés lehetőségét. Szőlő Elektronikus Kalendárium elnevezéssel egy adatbázis létrehozásáról egyeztettünk a kőszegi szőlősgazdákkal. Az adatbázis neve a készítés során SZELFI-re módosult (Szőlő Elektronikus Figyelő).

A vizsgálati terület bemutatása. *Kőszegi-hegység.* A hegység fő tömegét mezozoos metamorf kőzetek építik fel. Legmagasabb pontja az Írott-kő (884 m tszf) ez egyben a Dunántúl legmagasabb csúcsa is. Két domborzati sajátosság jellemzi. Egy közel K-Ny-i irányú, kissé patkó alakú főgerinc. (Kl. Hirschenstein, Gr. Hirschenstein − *Szarvaskő* −, Írott-kő, Kendig, Irány-hegy, Tábor-hegy), és az ebből kiágazó alacsonyabb gerincek alkotják a hegységet. Egymás fölött különböző magasságokban sík, illetve kislejtésű lépcsők követik egymást. Ezeknek a szinteknek különböző a koruk és a keletkezési körülményeik is eltérőek. A hegység domborzatát meghatározó nagy formákon túl a kisebb felszínformák adják meg a táj valódi arculatát. A felszínformálódásban döntő jelentőségű a felszín nagy lejtése és a bőséges csapadékmennyiség. Ezekből következik, hogy a patakok völgymélyítése nagyon nagymértékű. Meredek falú keskeny, mély völgyek szabdalják a hegységet.
Somló és a Kis-Somlyóhegy. A pannon kor végén megélénkülő vulkáni tevékenység során a Kárpát-medencében több elkülönült vulkáni terület alakult ki. Ezek közül nagyobb kiterjedésű egységek: a Grazi-medence, Kisalföld-Kemeneshát, Balaton-felvidék, Nógrád-Gömör és a Persányi-hegység. A vulkánkitörések során elsősorban lávakőzet jött létre, de azokon a területeken, ahol a vulkánok aljzatában főként nedves, pannon agyagos-homokos képződmények találhatóak, ott törmelékszórás (vulkáni tufaképződés) volt az uralkodó. A heves kitöréseket kísérő törmelékszórás a Kemeneshát vidékén és a Kisalföld peremén a legjellemzőbb. Itt a vulkáni tevékenység mindenütt törmelékszórással kezdődött, és csak négy helyen (Somló, Kis-Somlyóhegy, Hercseg-hegy, Ság-hegy) folytatódott lávaömléssel. A bazaltvulkanizmus abszolút korát számos − a radioaktív K izotóp átalakulására alapuló − K/Ar módszerrel történő kormeghatározással tárták fel. A Kemeneshát vulkánjai a bazaltvulkanizmus középső időszakában működtek, radiometrikus koruk 3−6 millió év között változik, azaz a pannon kor végén és a pliocénben (5−2,4 millió év) vol-

tak aktívak (Ság: 5 millió év, Kis-Somlyó: 3,9 millió év, Marcaltő: 4,6 millió év, Várkesző: 3,0−5,3 millió év, Gérce: 4,5 millió év.). Erre az időre a környezet már nagymértékben átalakult. A Pannon-tóba torkolló ősfolyók rengeteg hordalékot szállítottak, ezért a tó elsekélyesedett. A hordalékból a folyók deltákat építettek, amik egyre mélyebben nyúltak be a tóba, így egyre nagyobb teret hódított a szárazföld, míg végül teljesen fel nem töltődött, illetve ki nem száradt a Pannon-tó. Az idősebb bazaltvulkánok anyaga még az elsekélyesedett, mocsaras pannon környezetbe hullott. Ezek, a nagyarányú feltöltődés következtében, teljesen el is temetődhettek. Az emelkedés (valamint a szomszédos táj süllyedése), az időnként megélénkülő folyóvízi erózió és a szél eróziós (deflációs) hatása nyomán a bazaltsapkás hegyek környezete jelentősen lepusztult, ennek során morfológiai értelemben is hegyekké (tanúhegyekké) váltak.

Mérési adatok gyűjtése. Alkalmazott mérőműszerek: DS1922L és DS1923 regisztráló hőmérő, kisméretű, nagy felbontású, víz és vegyszerálló tokozású eszközök. Az energiaforrás, a memória és a hőmérő integrálva van. A mérési feladatnak megfelelően a mérés paraméterei egy adapter segítségével PC-ről állíthatók, és a mért adatok kiolvasása is így történik *(1. ábra)*. Mérési beállítások: mintavétel óránként, felbontás: 0,0625 °C (pontosság: 0,1 °C). Mérések kezdete: 2011. november 3. első kiolvasás: 2012. március 10. Legutóbbi kiolvasás: 2016. február 17. Az adatok számítógépes rögzítése 4−5 havonta történt. A levegő hőmérséklet mérését különböző kitettség szerint, a talajtól 10 cm és 200 cm magasságban, valamint a hőmérséklet és relatív a nedvességtartalom mérését a szőlőtőkéken a termés magasságában (60−80 cm) végezzük. Talajhőmérséklet mérés 0−5−10−20− 30−40−60 cm mélységben elhelyezett hőmérőkkel történik.



1. ábra: A használt mérőműszerek és elhelyezésük

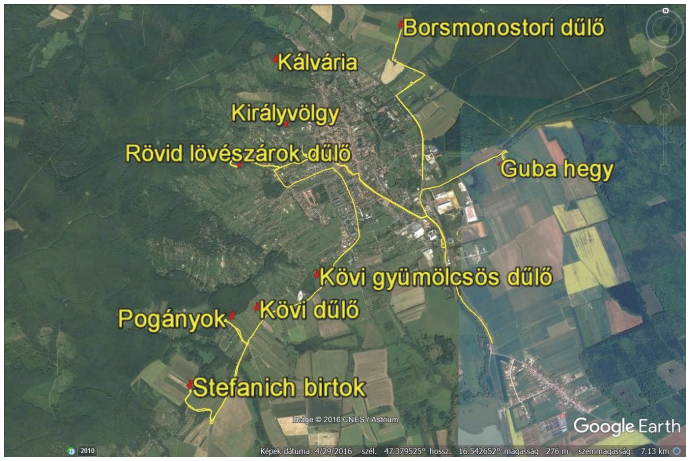
A mérési sorozat jellemzői. A mérési helyeket a *2−4. ábrán* mutatjuk be. A kőszegi vizsgálatok célja, hogy feltárjuk a nagy múltra visszatekintő szőlőtermő terület sajátos mikroklimatikus viszonyait. Ehhez a munkához partnerre találtunk a kőszegi szőlősgazdákban − *Alasz László, Frank János, Kampits Ernő, Kiss Zoltán, Láng József, Stefanich Kornél, Unger István,* − amiért már itt köszönet illeti őket. Külön köszönjük az együttműködést *Kampits László*nak. Magyarországon belül a Kőszegi-hegység térsége *Péczely* (2009) szerint a mérsékelten hűvös-mérsékelten nedves éghajlati körzetben helyezkedik el. Az évi középhőmérséklet itt 9 °C. Ez annak a következménye, hogy a napsütéses órák évi összege csak 1800−1900 között van *(Rákóczi et al.*, 2002).

A terület éghajlatának egyedi vonásai leginkább a csapadék eloszlásában és mennyiségében mutatkoznak meg. Az évi csapadékmennyiség közel 800 mm, a Stájerházaknál a 900 mm-t is elérheti. Ez jócskán meghaladja az országos átlagot. Az évi csapadékhozam 70−80%-a a nyári félévben hull. A legcsapadékosabb hónap a július. Általában még a legszárazabb években is érkezik néhány mm havi csapadék, szemben az ország alföldi részeivel, ahol gyakran hónapokig szárazság van. A terület egyedi csapadékeloszlását elsősorban a domborzat eredményezi. Ezt a 24 óra alatt lehullott csapadékösszegek tükrözik a legjobban. A legcsapadékosabb napok általában nyáron vannak. A 24 óra alatt lehullott csapadékmaximum 100 mm fölött lehet. Évente átlagosan 8,3 olyan nap van, amikor a 24 óra alatt lehullott csapadék mennyisége meghaladja a 20 mm-t. Ez az ország más (alföldi) területein csupán 2−3 évente fordul elő. A 10 mm-t maghaladó napok száma 25,3 (nyáron havonta kb. 2−3 nap). A 10 és 20 mm-t meghaladó csapadékmennyiség előfordulásának gyakorisága az utóbbi évtizedekben megnőtt *(Kovács*, 2011; 2015). A kisebb csapadékhozamot produkáló napok száma már az országos átlaghoz közelít. Az első havazás általában november 12. körül következik be, az utolsó pedig március 13. körül. Szélső esetben már szeptember végén is lehullhat az első hó, de előfordult már az is hogy csak januárban havazott először. A legkésőbbi havazást 1944. április 3-án jegyezték fel. Átlagosan november 16-tól március 3-ig számíthatunk összefüggő hótakaróra. Legtovább 1942-ben, május 4-ig, maradt meg a hótakaró a hegység területén. A hótakarós napok átlagos száma 65 nap *(Hajósy et al.,* 1975; *Kakas*, 1967; *Károssy*, 1989; *Puskás és Károssy,* 2013; *Rákóczi et al.,* 2002). Köszönet a mérésekhez nyújtott támogatásért *Erdélyi János*nak és a *Királykő Borház*nak. Köszönjük továbbá a *Kreinbacher birto*knak a mérésekhez nyújtott támogatást.

A Kőszegi-hegységben, a Kissomlyón és a Somlón végzett mérések alapján, célunk a szőlőterületek klimatikus viszonyainak összehasonlítása volt. A három hely eltérő geológiai és geomorfológiai adottságokkal rendelkezik. A Kőszegi-hegység fő felépítő kőzetei metamorf eredetű palák, elsősorban fillit és csillámpala. Ezeket a kőzeteket a mérési helyeken változatos vastagságú törmelék fedi. A mérési helyek a hegység DK-i oldalán helyezkednek el 300−500 m közötti tszf magasságban. A Kissomlyó-hegy viszonylag sík környezetéből szigetként emelkedik ki 220 m tszf-i magasságig. Fő felépítő kőzete bazalttufa, amit a mérési helyeken vastag vályogtakaró fed. A mérések a hegy tetőrégiójában és a hegy DNy-i oldalán folynak. A Somló-hegy a Marcal-medence síkságából emel-

kedik ki 431 m tszf-i magasságig. Fő felépítő kőzete a bazalt. A mérési hely a DNY-i oldalon található − közvetlen környezetében a bazalt a felszínre bukkan − illetve a teraszos művelés miatt vastag bazalt anyagú támfalak szegélyezik *(Zentai et al.,* 2015). A méréssorozatban az egyidejűleg használt hőmérők és relatív nedvességtartalom mérők száma 120−130 db volt. A begyűjtött adatok száma meghaladta a három és fél milliót. Az adatokat részben feldolgoztuk és az eredményekről beszámoltunk

szi lehetővé. A korszerű készülékekbe sok szenzort építettek be, ilyen szenzorok például: a GPS, digitális iránytű, mágneses érzékelő, gravitációs- és gyorsulásmérés, fénymérés, zaj és rezgés stb.
A szenzorokhoz általában a mérésekhez jól használható alkalmazások tölthetők le, például a *Smart Tools* alkalmazáskészlet: Hossz, szög, meredekség, távolság, magasság, szélesség, terület, irány, fémdetektor, GPS, zajszintmérő, rezgés mérő, stb.



2. ábra: Mérési helyek Kőszegen



3. ábra: Mérési helyek Kissomlyón



4. ábra: Mérési helyek Somlón



5. ábra: Fényképek az adatbázisban. Felvételek: április 26., április 28. – fagykár, május 2. . – fagykár, június 2. – új hajtás, július 2., augusztus 30.

az alábbi konferenciákon: 4−8. Szőlő és Klíma Konferencia 2012−2016. Kőszeg; XIII−XV. Természet-, Műszaki- és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia Szombathelyen. 2014−2016; Magyar Meteorológiai Társaság XXXIV. Vándorgyűlés és VII. Erdő és Klíma Konferencia, Debrecen, 2012; VII. Kárpát-medencei Környezet-tudományi Konferencia 2012.

A mobiltelefonos adatgyűjtésről. A mobilkommunikációs technológia és a hozzá kapcsolódó szolgáltatások egyre elterjedtebbek Magyarországon is. Az okostelefonok aránya 39 százalék, 2015. januári adat szerint. Az operációs rendszerek piaci részesedése alapján egyértelműen az Androidos telefonok a legnépszerűbbek (*http://kutatopont.hu)*.
Az olcsón beszerezhető memóriakártyák, a bárhol és bármikor elérhető világháló, a felhő használat szinte korlátlan számú fénykép, film és hangfelvétel készítését te-

Miért választottuk a mobiltelefont, okostelefont? A telefon mindig kéznél van, állandó szinkronban a hálózattal, így mindig tudja a pontos időt. Az adatgyűjtéshez megfelelő kamerát építettek be, fénykép és rövid filmkészítés lehetősége. A mikrofon hangjegyzet készítésére, vagy akár diktafonként használható. A beépített GPS-szenzor segítségével viszonylag pontos (5−10 m pontosság) helymeghatározást végezhetünk. Az érintőképernyő egyszerű működtetést, az alkalmazások futtatásának lehetősége az adatgyűjtéshez írt szoftver használatát teszi lehetővé. Az adatgyűjtés megvalósítása: egy egyszerű, mobiltelefonra fejlesztett adatgyűjtő program segítségével történik. A program ingyenesen letölthető *Android* és *iOS* operációs rendszerekre, a Magyarországon használt okostelefonok többségén működik. A feljegyzésekbe szeretnénk bevonni a fiatalabb korosztályt, akik közül szinte mindenki használja a mobiltelefonokat, sőt az egyik leg-

fontosabb eszköz a kapcsolattartásban, játékban, időtöltésben. A tervek szerint családon belül, vagy az ismeretségi körben élő általános iskolás, középiskolás gyerekek végzik az adatfelvételt, a szőlősgazda támogatásával. Cél a gyerekek bevonása a munkába, a természet megismerése, a nemzedékek közti szakadék csökkentése, tudás átadása, egymás segítése, együttműködés.

*Egy mobiltelefonos adatgyűjtés megvalósításához az alábbi feltételeknek kell teljesülni: s*zükség van egy mobiltelefonra írt adatgyűjtő programra, amely ingyenesen letölthető a Play Áruházból, könnyen telepíthető, nincs komoly hardverigénye, könnyen használható, működésekor nem igényel internet hozzáférést. A gyűjtött adatok egyszerűen feltölthetők az internetre, ha van szélessávú internet kapcsolat. Több telefonról, több helyről, egymástól függetlenül gyűjthetők, feltölthetők az adatok egy közös adatbázisba. Szükség van egy WEB alkalmazásra, adatbázisra, ahova az összegyűjtött adatok kerülnek. Az adatok az adatbázisból letölthetők legyenek további feldolgozásra. Több adatgyűjtő csomag vizsgálata után az *EpiCollect* alkalmazáscsomagot választottuk. Ez egy mobil és egy WEB alkalmazás a mobiltelefonos adatgyűjtéshez. Szabadon kialakítható projektekhez biztosít mobilalkalmazást és több mobilról beérkező válaszok esetén adatgyűjtést és feldolgozási lehetőséget. A projekt során készült anyagok földrajzi koordinátaadatokkal kiegészítettek − így megjeleníthetők térképen − pl. a *GoogleEarth* használatával. Lehetővé teszi elektronikus kérdőív összeállítását a projekthez, amit majd egy mobil alkalmazás használ *(Németh et al.*, 2016).

Time Created	Unique ID	Fénykép	A szőlő	Fehérborszőlő fajta	Vörösborszőlő fajta	Szőlő neve	Dátum	Idő	GPS	2. fénykép
08 Apr 2016 13:46:24	c8fefcb5-6d2d-4390-c1be-288363d1dbc6		vörösborszőlő		Kékfrankos		2016/4/8	15:46:04	47.36938716848136, 16.52584034019758 Show Details	
09 Apr 2016 09:12:34	2ec9f22c-badc-4af3-fd8e-c3254d30f484		vörösborszőlő		Kékfrankos		2016/4/9	11:11:58	47.36929668583662, 16.52567513288606 Show Details	
09 Apr 2016 10:18:00	d979a305-6e7b-4cb7-eab6-289da7ecf37e		vörösborszőlő		Kékfrankos		2016/4/9	12:17:30	47.38028010542558, 16.54986704432664 Show Details	
09 Apr 2016 10:19:08	70d9584e-dc96-4c45-8296-f81252693764		vörösborszőlő		Zweigelt		2016/4/9	12:18:52	47.37849388297123, 16.54409622990001 Show Details	
09 Apr 2016 10:19:08	70d9584e-dc96-4c45-8296-f81252693764		vörösborszőlő		Zweigelt		2016/4/9	12:18:52	47.37849388297123, 16.54409622990001 Show Details	
09 Apr 2016 10:21:02	798b2ce1-d534-4534-bd6e-075bfa8ff8ef		vörösborszőlő		Blauburger		2016/4/9	12:20:09	47.37988765631243, 16.54924750982309 Show Details	
12 Apr 2016 07:20:27	1ff8f7b7-b6be-41fa-d858-43a884df0476		fehérborszőlő	Furmint			2016/4/12	09:18:13	47.35859829, 16.53844719 Show Details	
12 Apr 2016 07:28:23	8889a4b8-1e65-42f6-e846-2c116182bda5		vörösborszőlő		Kékfrankos		2016/4/12	09:28:03	47.35789676, 16.53806027 Show Details	

6. ábra: Adatbázis táblázat nézet (http://plus.epicollect.net/szelfi/foto)

Az *Epicollect+* letölthető és telepíthető a Play Áruházból.

***SZELFI* projekt bemutatása.** A Szőlő Elektronikus Figyelő (SZELFI) létrehozásához az ötletet a Szőlő Jövésének Könyve adta. A könyv az időjárási és éghajlati jel-

lemzőknek, valamint a szőlő fenológiai állapotának összefüggésére vonatkozó feljegyzéseket tartalmaz. Ebbe a könyvbe rajzolják be 1740 óta − április 24-én − a Kőszeg környéki dűlők szőlőhajtásait, melyeket hajnalban vágtak le a gazdák a tőkékről. A képeken kívül több szőlővel kapcsolatos adat is megtalálható a feljegyzésekben. Ezt a hagyományt őrzik és ápolják Kőszegen minden évben Szent György napján.

A Szőlő Elektronikus Figyelőben hasonló, földrajzi koordinátaadatokkal, időponttal, időjárási adatokkal, a szőlőterület adataival, és további megfigyelésekkel kiegészített fotók jelennek meg a világhálón egy elektronikus adatbázisban.

Az adatgyűjtéshez mobiltelefonunkon az Epicollect+ alkalmazás segítségével egy *szelfi* elnevezésű projektet kell futtatnunk. A projekt két elektronikus űrlapból áll, az adatfelvétel során ezeket kell a telefonon kitölteni.

A szelfi projekt űrlapjai: foto és reg űrlap bemutatása. A *foto* űrlapon történik a szőlő adatfelvétel. Egy fényképkészítéssel indul, majd a szőlőfajtát és a szőlő nevét kell kiválasztanunk a felajánlott lehetőségek közül. Következő lépés a GPS koordináta, a dátum és az idő rögzítése, ezek egy gomb lenyomására automatikusan történnek. Ezt követi egy további képkészítés, megjegyzés írása, vagy egy hangjegyzet készítésének lehetősége. Az űrlap egy *beküldő-azonosító* kitöltésével és az adatok rögzítésével zárul. A *reg* űrlap a borászatok azonosítására készült, az adatfelvételek során csak egyszer szükséges a kitöltése. A *beküldő-azonosító* kitöltése után a borászat nevét, logóját, GPS koordinátáit és elérhetőségeit adhatjuk meg. Megjegyzés, vagy hangjegyzet készítését ajánlja fel az űrlap, majd kitöltése után az adatok rögzítésével zárul. Az adatok egyszerűen egy „gomb lenyomásával" feltölthetők az internetre, ha van szélessávú internet kapcsolat. A *http://koszegibor.hu/szelfi/* oldalon található a Szőlő Elektronikus Figyelő SZELFI bemutatása, a mobilalkalmazás letöltésének és használatának részletes ismertetése, az adatbázis részletes leírása, bemutatása, link az adatbázishoz. Köszönet *Kampits László*nak a honlap létrehozásáért és működtetéséért.

Bejegyzések az adatbázisban. Az adatbázisba bekerült néhány fényképet az *5. ábra*, míg a „táblázat" nézetet a *6. ábra* mutatja.

Összefoglalás. Az összegyűjtött adatok egy Kőszeghez kapcsolódó honlapon érhetők el, bárhonnan a világból. Jellemzők: nagy területről, több mobileszközzel, egy időben, egymástól függetlenül gyűjtött adatok. A Kalendárium a tervek szerint három, időben egymást követő részből áll: „Szőlő jövés" − „Szőlő fürtök" − „Szüret". A „Szőlő jövés" résznek főként idegenforgalmi, reklám szerepet szánunk, a szőlősgazdáknak, a borászatoknak, a szakmának és a városnak. Turisztikai jelentőség, pl. a testvérvárosi kapcsolatok ápolása. A szőlősgazdák az adatbázisban rögzített adatokkal az adott évben nyomon követhetik a szőlő fejlődését a tavaszt megelőző nyugalmi állapottól kezdve a tél kezdetén bekövetkező ismételt nyugalmi állapotig. A szőlő kutatói a különböző évek rendszerezett adataiból összehasonlító vizsgálatokat végezhetnek. Az agrometeorológiai és klimatológiai kutatást végzők az egymás utáni évek adatai alapján pontos eredményeket kaphatnak az adott évben az időjárási elemek és a szőlő fenológiai fázisai közötti összefüggések tisztázásához.

Irodalom

Hajósy, F., Kakas, J. és Kéri, M., 1975: A csapadék havi és évi összegei Magyarországon a mérések kezdetétől 1970-ig. *OMSZ Hivatalos Kiadványai.* XLII. kötet., pp. 355

http://koszegibor.hu/szelfi/ (Letöltés: 2016. április 8.)

http://kutatopont.hu (Letöltés: 2015. február 12.

Ipsos MediaCT, 2013: Our Mobile Planet, Magyarország: A mobilhasználati szokások megismerése.

Kakas, J. (szerk.), 1967: Magyarország éghajlati atlasza II. kötet Adattár. *Akadémiai Kiadó*. Budapest, pp. 263

Károssy, Cs., 1989: Vas megye éghajlati sajátosságai az ötvenéves törzsértékek alapján (1901−1950). *Vasi Szemle* 43(1), 48−64.

Kovács, E., 2015: Effects of Climate Change on the Kőszeg-Vaskeresztes Wine Growing Area (1901−2014). *7. Szőlő és Klíma Konferencia*, 8−9.

Németh, L., 2016: Vízvizsgálatok, környezetfizikai mérések a terepen, elektronikus adatgyűjtés. *Fókusz−vajdasági ismeretterjesztő és tudománynépszerűsítő elektronikus folyóirat*, 141, 9.

Németh, L., Kovátsné Németh, M. és Béres, Cs., 2016: A Természet Kalendáriuma projekt Báthory-Brassai Konferencia, *Óbudai Egyetem. 7.vBBK. Tanulmányok*, 2. kötet, 99−110.

Németh, L., Puskás, J. és Zentai, Z., 2014a: Environmental measurements in the vineyards of Kőszeg Mountains. In: *Füzesi, I., Kúti, Zs. és Puskás, J. (szerk.)*: XIII. Természet-, Műszaki és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia, Szombathely, Magyarország.

Németh, L., Puskás, J. és Zentai, Z., 2014b: Környezeti hőmérséklet mérések a Kőszegi-hegység szőlőterületein. In: *Puskás J. (szerk.)*: 6. Szőlő és Klíma Konferencia. Kőszeg, Magyarország, 7.

Németh, L., Zentai, Z. és Puskás, J. 2012: Agrometeorológiai és talajvizsgálatok a kőszegi szőlőkben. *4. Szőlő és Klíma Konferencia*, 8.

Péczely, Gy., 2009: Éghajlattan. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, Budapest, pp. 336

Puskás, J. és Károssy, Cs., 2013: A bor minőség és az időjárás közötti összefüggések néhány jellemzője a Kőszeg-hegyaljai borok és Szombathely 100 éves napi meteorológiai adatai alapján. *4. Szőlő és Klíma Konferencia*, 142−153.

Puskás, J., Németh, L. és Zentai, Z. 2014: Adatok Kőszeg város környékének mikroklímájához. *Településföldrajzi tanulmányok III*. Különszám, 104−111.

Rákóczi F., Drahos, Á. és Ambrózy, P., 2002: Magyarország gyógyhelyeinek éghajlata. *Oskar Kiadó*, Szombathely, pp. 144

Zentai, Z., Németh, L. és Puskás, J., 2013: Meteorológiai és talajvizsgálatok Kőszegen In: *Puskás J. (szerk.)*: 5. Szőlő és Klíma Konferencia. Kőszeg, Magyarország, 7.

Zentai, Z., Németh, L. és Puskás, J., 2015: Szőlőterületek klimatikus viszonyainak összehasonlítása a Kőszegi-hegységben, a Kissomlyón és a Somlón végzett mérések alapján. In: *Puskás J. (szerk.)*: 7. Szőlő és Klíma Konferencia. Kőszeg, Magyarország, 26.

AZ ECOWIN ÉS AZ ISTERVIN PROGRAMOK NÖVÉNYVÉDELMI ELŐREJELZÉSI TAPASZTALATAI 2010−2015

EXPERIENCES OF PLANT PROTECTION FORECASTS OF ECOWIN AND ISTERVIN PROJECTS 2010−2015

Szőke Lajos[1], Vér András[2]

[1]Szőke Bio Kutatás-fejlesztő Kft., 6035 Ballószög III. körzet 74/E, *lajosszoke3@gmail.com*

[2] Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet 9200 Mosonmagyaróvár Lucsony u. 2., *verandras@sze.hu*

Összefoglalás. A Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben már az 1980-as évek elejétől foglalkoztunk a szőlő növényvédelmi előrejelző program fejlesztésével − nemzetközi együttműködésben szlovák és cseh kutatókkal együttműködve. Ennek keretében helyi meteorológiai méréseket végeztünk, majd különböző pályázati támogatással mintegy 250 db automata meteorológiai állomást telepítettünk borvidékeinken *(Szőke et al*., 1993; 1994; 2004; *Szőke, 1998 et al*., 1994). Az Ausztria−Magyarország határon átnyúló együttműködési pályázat (ECOWIN − Természetvédelem a szőlőtermesztés ökologizálásán keresztül − L 00083/01. sz. projekt) keretében 2010-ben indult szakmai program a Nyugat-Magyarországi borvidékeken. A program hazai vezetője a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézete. Korábban, 1998 óta több kutatási programot valósítottunk meg ebben a térségben a környezetkímélő szőlőtermesztési technológia fejlesztése érdekében. Ebben a pályázatban azt a célt tűztük ki, hogy a természetvédelem érdekében további változtatásokat határozunk meg a talajművelés-talajvédelem, a tápanyag-gazdálkodás, a *növényvédelem* gyakorlatában. Monitoring vizsgálatokat végzünk (pl. ragadozó atka vizsgálatok, sorközi növény borítottság és fajösszetétel meghatározása, nappali lepke fajok megjelenésének elemzése stb.), új módszereket alkalmazunk *(helyi meteorológiai mérésekre alapozott növényvédelmi előrejelzés*, EUF talajvizsgálat stb.), melyek segítik a célok megvalósítását és az eredmények értékelését. Az ökológiai szőlőtermesztésben engedélyezett − új növényvédő szereket, növénykondicionálókat, fajgazdag sorközi takarónövényzetet − technológiai elemeket alkalmazunk *(Szőke*, 2011; 2013a; 2013c; 2014). A Szlovákia−Magyarország határon átnyúló együttműködési program (HUSK/1101/2.2.1/0294 − ISTERVIN Természetvédelem a Duna menti területeken ökológiai szőlőtermesztési technológia bevezetésével) keretében az előző pályázat tapasztalatait is felhasználva, folytattunk vizsgálatokat. A célok hasonlóak, de figyelembe vettük a Duna melletti térség és a nagy értékű vízbázis kiemelt jelentőségét *(Szőke*, 2013b; 2014b). A két program eredményeit összefoglalva mutatjuk be a 2010−2014. közötti időszak időjárási jellemzőit és a szőlő növényvédelmi előrejelzés tapasztalatait. A kapott eredmények alapján kiemeljük a helyi meteorológiai mérések fontosságát, a szőlőfajták betegség-érzékenységének különbözőségét, melyet a védekezési munkák során figyelembe kell venni. Felhívjuk a figyelmet az „évjáratok" különbözőségére, melyek miatt a „rutinszerű", vagy a „programozott" növényvédelem kockázatos és a környezet fölösleges terhelését eredményezheti.

Abstract. In the Institute of Viticulture and Oenology we have been working on the development of a plant protection forecast program since the early 1980s in cooperation with Slovakian and Czech researchers. In the frame of this work we made local meteorological measurements and installed 250 automatic meteorological stations in Hungarian wine growing regions *(Szőke et al*., 1993; 1994; 2004; *Szőke, 1998 et al*., 1994). University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Institute for Consultancy and Training started a project in West-Hungarian wine regions in the frame of the Cross-border Cooperation Programme Austria−Hungary 2007−2013 (project title: ECOWIN−Nature protection by ecological viticulture project, project N° L 00083/01) in 2010. Since 1998 we have implemented different research projects in the same region with the aim of development of a sustainable grape production technology. The aim of ECOWIN project is to define further changes in tillage/soil protection, nutrient management and *plant protection* for protecting the biodiversity of grape plantations. We made monitoring (detection of predator mites, cover crop species, analysis of occurrence of day flying butterflies), and we used new methods *(plant protection forecast based on local meteorological data*, EUF soil testing, etc.) which help us to realize our goals and the evaluation of project outcomes. We used new technological elements allowed in ecological plant production such as new pesticides, plant conditioners, highly biodiverse cover crops between rows *(Szőke*, 2011; 2013a; 2013c; 2014). We continued the research in the frame of the Hungary−Slovakia Cross-border Co-operation Programme 2007−2013 (ISTERVIN−Protection of natural resources and protected areas alongside the River Danube by introducing ecological viticulture technologies, project N° HUSK/1101/2.2.1/0294) using the results of previous project. The aims of ISTERVIN project are similar, however the significance of the areas alongside river Danube and the valuable groundwater resource were also taken into account *(Szőke*, 2013b; 2014b). The weather conditions between the years 2010 and 2014 and the experiences of grape plant protection forecasts of the two projects are shown together. On the base of the results we emphasize the importance of local meteorological measurements, the differences between the disease sensitivity of different wine grape varieties, which shall be taken into consideration at plant protection activities. It should be emphasized that due to differences in vintages 'routine' or 'programmed' plant protection is hazardous and can cause unnecessary environmental load.

Bevezető. A szőlőültetvények jelentős része olyan területeken található, melyekre domborzatfüggő tájszerkezeti szempontból fokozott figyelmet kell fordítani, azon kívül természetvédelmi területeken, tájvédelmi körzetekben, ill. azok puffer területein helyezkednek el. A korábbi intenzív gazdálkodás következtében (túlzott műtrágyázás, intenzív talajmunkák, herbicidek, inszekticidek alkalmazása stb.) azonban a szőlőtermesztés összeütközésbe került a természetvédelmi előírásokkal. Ausztria és Magyarország a határon átnyúló együttműködés területén

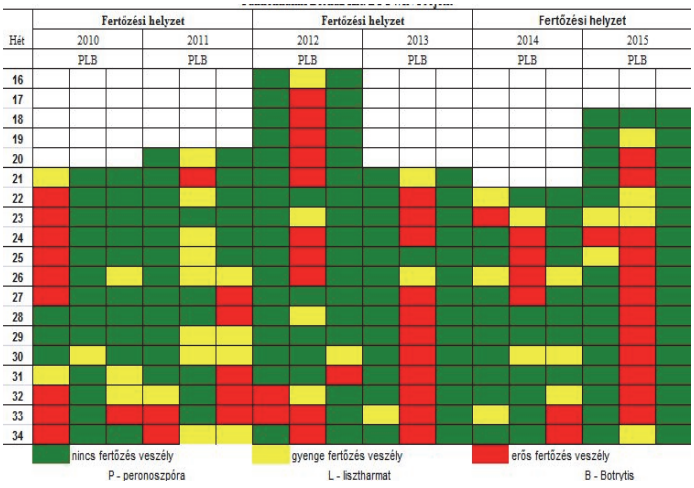
több éves közös múltra tekint vissza. A 2010-ben indult osztrák−magyar projekt célja, hogy a határ mentén a gazdasági, társadalmi, kulturális és ökológiai kapcsolatokat elmélyítse, és ezzel a regionális versenyképesség erősítése és az egyenlőtlenségek enyhítése is megvalósítható. Ezen belül az ECOWIN program keretében a természetvédelmi elveknek megfelelő, olyan szőlőtermesztési technológiát dolgoztunk ki, amely környezetkímélő szempontokat figyelembe véve elősegíti az ültetvények biodiverzitásának helyreállítását. A környezettudatos gazdálkodási, termelési szemlélet kialakítása szintén fontos szempont volt, ennek érdekében tananyagot írtunk, melyben az ökológiai termesztés elemei nagy hangsúlyt kaptak, képzéseket, bemutatókat, tanulmányutakat szerveztünk, mind a hazai mind az osztrák gazdálkodóknak, hallgatóknak. 2010−2013. között EU program keretében a Nyugat-Dunántúli borvidékeken az AT-HU (AT-HU L 00083/01.sz. projekt) ECOWIN pályázat segítségével folytattunk komplex környezetkímélő technológiafejlesztést a szőlőültetvényekben. Hat partner gazdaságban végeztünk vizsgálatokat, többek között alkalmaztuk

1. táblázat: Meteorológiai mérések és a fenológiai jellemzők kódjai

	hőmérséklet °C						csapadék, mm						fenológia					
hét	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	'10	'11	'12	'13	'14	'15
9	1,5	-0,7	4,7		6,8	5,2	**0**	0	9,6		**0,2**	18,8	0	0	0		0	0
10	-1,3	3,9	1,9	8,8	6,5	4,9	**1**	0,6	**1**	**3,4**	**4,8**	**4,6**	0	0	0	0	0	0
11	7,1	7,8	9,2	1,2	8,5	5,5	**0**	18,4	**0,6**	**1,0**	**3,8**	**2,6**	0	0	**1**	0	0	0
12	12	8,1	11,4	2,2	13,7	8,4	**3**	4,8	**0**	10,4	**2,4**	**0**	0	0	1	0	0	0
13	9,8	11,5	10	-0,4	8,8	9,3	13,2	**1**	**3,8**	51,6	**6,2**	14	0	0	1	**1**	0	0
14	8,4	12,8	11	2,5	13,2	6,5	28	**5**	34	23,2	**0**	16,2	**1**	**1**	2	1	**1**	0
15	8,3	6,8	8,5	10,3	11,7	10,3	45,2	**0**	**2,4**	8,8	14,6	**0,4**	1	1	2	1	1	**1**
16	12,3	16,5	10,2	15,6	10,2	14	0	**0**	**0,8**	**0,2**	19,4	**7,4**	1	1	2	2	1	1
17	16,4	12,9	16,2	20,0	15	15	13,4	13,6	**3,4**	**0,0**	10	**0**	2	1	2	2	2	2
18	14,5	10,3	20	19,5	14,4	13,4	16	10,2	**5,4**	**2,6**	15,2	**8**	2	2	2	2	2	2
19	12,5	16,5	17,4	17,8	15,1	18,5	129	4,2	**5**	24,6	54,4	**7**	2	2	2	3	2	2
20	11,5	18,5	13,2	17,8	11,4	16,7	32	0	**0**	11,2	38,4	13,8	2	2	3	3	2	3
21	17,1	18,3	18,6	14,7	20,9	15,1	70	7,8	34,4	0,4	10	54	2	3	3	4	2	3
22	13,9	20,1	18,3	14,0	16,1	15,5	56,6	37,4	7,2	16,0	8,8	12,4	3	4	4	5	3	3
23	***24,3***	19,1	19,1	17,5	19,7	23,4	0	7,2	15	4,8	**2**	**5**	4	5	5	5	4	4
24	17,2	20,3	19,6	21,0	23,8	***24***	45,8	7,8	4,4	28,4	**0**	**0,2**	5	6	6	6	5	5
25	15,1	19	***25,1***	***27,6***	19	17,6	14,6	22,4	0	0,2	**2**	9,8	6	7	7	6	6	6
26	***25,1***	16,9	23,8	16,3	20,4	17,8	**0**	45	20,4	19,4	**6,4**	11	6	8	7	6	6	6
27	21,8	22,9	***26,7***	22,9	20,7	***24,6***	**8,6**	1,4	16	**1,6**	18	0	6	8	8	6	6	7
28	***27***	22,1	17,9	22,4	20,8	***24,3***	**5,2**	5,6	31,8	**0,4**	21	17,2	7	8	8	7	7	7
29	21,9	17,2	19	23,7	***24,3***	***26***	**6,8**	70,2	24,8	**0,0**	3	**0,4**	7	**9**	8	7	7	8
30	18,1	17	22,2	***27,1***	22,6	***27,4***	28,2	15,8	29,6	**0,0**	20,2	**5,6**	7	9	8	7	7	8
31	19,2	18,2	23,5	***27,8***	22,7	19,7	31,4	44	**0**	**0,0**	36,8	13	8	9	**9**	8	8	8
32	22,2	18	21,9	***27,6***	22,5	***28,4***	18,6	**4,4**	**0**	10,8	10	2,4	8	9	9	8	8	**9**
33	19,9	21	***25,6***	22,8	19,1	***28,9***	4,4	**5,8**	**0**	0,6	35,4	14,8	**9**	9	9	**9**	**9**	9
34	19,1	23,8	20,2	20,8	18	18,3	16,2	**0**	**4,8**	6,4	69,4	76,2	9	9	9	9	9	9
	15,2	15,3	16,7	16,9	16,4	16,9	587,2	332,6	254,4	226,0	412,4	314,8						

a helyi meteorológiai mérést automata műszerekkel és minden gazdaságban futtattuk a GALATI-VITIS programot is. Új, az ökológiai gazdálkodásban is engedélyezett készítményeket és módszereket használtunk a kémiai szerek helyett, alkalmaztuk a biológiai védelem lehetőségeit (pl. *ragadozó atka betelepítése, feromon légtérterítés, Bacillus thurengiensis kurstaki, Mycosin-Vin, Alginure, rézhidroxid, kén, Oikomb A (K-vízüveg), Oikomb B (édeskömény magolaj), Prev-B2 (narancsolaj és bór), Vitisan (Kálium-hidrogén-karbonát).* 2012−2015 között egy új EU pályázat keretében, a Duna-menti borvidékeken, a HU-SK pályázat (HUSK/1101/2.2.1/0294 ISTERVIN) keretében folytattunk technológiai fejlesztést szőlőültetvényekben, figyelembe véve a korábbi pályázat tapasztalatait is. Öt partner gazdaságban − részben *újonnan telepített automata meteorológiai műszerek segítségével − végeztünk növényvédelmi előrejelző program vizsgálatokat (Szőke és Vér, 2015a; 2015b).*

Anyag és módszer. A mezőgazdasági termelés egyik döntő tényezője az időjárás, amely a termelési folyamatokat alapvetően befolyásolja. Magyarországon − elsősorban a szőlőterületeken − az utóbbi 15−20 évben több mint 250 db automata meteorológiai állomást telepítettünk, különböző pályázati támogatással. Ezek eredményeit már sokan igénybe veszik, de a szolgáltatás bővíthető. A mezőgazdasági termelés eredményét − több más tényező mellett − a gazdálkodási év időjárási körülményei határozzák meg. Az időjárási tényezők hatásának összességét „évjárathatásnak" nevezzük. Az időjárás alapvetően meghatározza a termesztéstechnológiai folyamatok kezdetét, az elvégzendő munkák időpontját. Így pl. a szőlő vegetációs folyamatai évenként eltérő lefutásúak, ami a termés mennyiségét és minőségét is meghatározza. Az egyes munkafolyamatok elvégezhetősége is függ az időjárási jellemzőktől. A permetezés erős szél esetén nem végezhető, az elsodródás környezeti veszélyt is jelent. A talajmunkák jó minőségű elvégzése csak kedvező talajnedvesség viszonyok között lehetséges. Az agrometeorológiai előrejelzés a napi munkaszervezésben is ad hasznos információkat, de segíti a gazdát a növényvédelemben szükséges védekezések meghatározásában is. Az időjárási tényezők közül a mezőgazdasági gyakorlatban szükséges információk: a hőmérsékleti értékek közül a napi minimum, maximum és középhőmérséklet, a radiációs minimum értéke, a csapadék mennyisége és eloszlása, a csapadék intenzitása, a napsütéses órák száma, a levegő páratartalma, a szél iránya és erőssége, a talaj hőmérséklete, a levélnedvesség időtartama. Ezeket a jellemző értékeket ma már automata meteorológiai műszerekkel mérik, melyeket az adott növénykultúra közelében helyeznek el. Vannak olyan időjárási elemek − pl. a csapadék a nyári időszakban, − amelyek értéke kis távolságon belül is jelentős eltérést mutathat, ezért indokolt a méréseket a növény állomány közelében végezni. Az automata meteorológiai műszerek több típusa ismert, ezek közül Magyarországon a LUFT-D, AGRO-EXPERT-A, METOS-A, BOREAS-H terjedt el, melyek érzékelői közel azonos jellemzőkkel rendelkeznek. Az eltérés közöttük az adatgyűjtés és továbbítás, az értékelés, valamint a szerviz szolgáltatás tekintetében jelentkezik. Az utóbbi időben jelent meg a „SmartVineyard" a „Szőlőőr-H" amely a többi automata műszerhez hasonló,



1. ábra: Növényvédelmi előrejelzés a meteorológiai mérések alapján, Pannonhalmi Borház Kft. ECOWIN Projekt

de van saját fejlesztésű LHT szenzora és alkalmazza a legkorszerűbb adat átviteli és feldolgozási lehetőségeket *(Vanek et al.*, 1995a; 1995b). A meteorológiai információk felhasználásával növénykultúránként külön-külön speciális növényvédelmi előrejelző programok működtethetők, melyek a kártevők és kórokozók elleni hatékony, de környezetkímélő és költségtakarékos védekezést teszik lehetővé. Ennek az az alapja, hogy minden kártevő és kórokozó megjelenésének és a fertőzés erősségének időjárási feltételei vannak. *Ha ismerjük az adott károsító szervezet biológiai sajátosságait, érzékenységét az időjárás egyes elemeivel kapcsolatban, akkor a helyben mért időjárási jellemzők alapján előre lehet jelezni, hogy az adott károsító megjelenik-e, ha igen, mikor, és milyen erős fertőzés várható.* Az előrejelző programok egy része konkrét tanácsot ad a védekezésre és a javasolt növényvédő szert (hatóanyagot) illetően is. Ilyen előrejelző program pl. a GALATIVITIS, amely a szőlő peronoszpóra, lisztharmat és Botrytis elleni védelmet szolgálja *(Szőke et al.*, 1998; *Vanek et al.*, 2000; *Szőke et al.*, 2000; *Szőke et al.*, 2002).

A program előnye, hogy nemcsak a kórokozó biológiai igényét hasonlítja össze az aktuális időjárási helyzettel, hanem figyelembe veszi a terület fekvéséből adódó különbségeket, a szőlőfajták eltérő betegség érzékenységét, a növény fejlettségi állapotát (fenológiai stádium), a fertőzés kialakulásának előfeltételeit és az eddig elvégzett permetezés(eke)t is. Az információk alapján az előrejelző program − általában egy hétre − ad javaslatot, hogy van-e fertőzés veszély, ha van milyen erősségű. Kell-e védekezni, ha igen, milyen típusú készítménnyel javasolja a védelmet. A program működtethető hagyományos (konvencionális), környezetkímélő (AKG integrált) és ökológiai művelésű ültetvényben is. A programot a vegetációs időszak kezdetétől − a könnyezéstől − az érés idejéig működtetjük. Általában a 9−35. hét között működik az előrejelző program *(Vanek et al.*, 1995b; *Szőke*, 1998). A nemzetközi szerzőgárda segítségével a program angol, német, francia, cseh, szlovák és magyar nyelven is tud kommunikálni. A mintegy 30 éves tapasztalat alapján − a program használatával − jelentősen csökkenthető a permetezések száma, a felhasznált növényvédő szer mennyisége és a környezet terhelése, de a növényvédelem költsége is.

Az elmúlt évek időjárása nagyon eltérő volt, így a program működésének tapasztalatai sok új információt is jelentenek. 2010 és 2015 évek rendkívül csapadékosak voltak, de a csapadék mennyisége és eloszlása különbözik. A 2013-as év kora tavaszi időjárása volt szokatlan és különleges, de érdekes volt a vegetációban a „hideg" és „meleg" periódusok szinte hetente történő változása. A meteorológiai adatokat egyhetes időszakokban átlagoltuk, illetve összegeztük. A mért adatok közül a napi hőmérsékleti átlag értéket és a lehullott csapadék mennyiségét táblázatban foglaltuk össze. Az előrejelző program a szőlő vegetációjához igazodva a könnyezéstől az érésig adott javaslatot a növényvédelem érdekében, ezért a 9−34. hét közötti időszakban adjuk meg heti bontásban az adatokat. Az előrejelző program a kora tavaszi időszak időjárása alapján − általában a virágzás előtti időszakban − információt ad arról, hogy „Lisztharmatos", „Peronoszpórás", vagy „Peronoszpórás és lisztharmatos" év várható. Ez a jelzés a szükséges növényvédő szerek beszerzése szempontjából fontos *(Vanek et al.*, 1995; *Szőke*, 1998). Ebben a dolgozatban a Pannonhalmi Apátsági Pincészetben 2010−2015 években, a Győrújbaráti ültetvény környezetében 2013−2015 években mért meteorológiai adatokat és a növényvédelmi előrejelzés tapasztalatait mutatjuk be.

2. táblázat: Győrújbaráti meteorológiai mérések és a fenológiai jellemzők adatai

hét	hőmérséklet, °C			csapadék, mm			fenológia			hőmérséklet eltérés		csapadék eltérés	
	'13	'14	'15.	'13	'14	'15	'13	'14	'15	'14	'15	'14	'15
9	2,7	6,5	5,1	2	4,5	20,2	0	0	0	3,8	2,4	2,5	18,2
10	8,8	6,7	5,5	3,4	7,3	3,2	0	0	0	2,1	3,3	3,9	0,2
11	1,2	8,9	5,7	1	4,9	3,2	0	0	0	7,7	4,5	3,9	2,2
12	2,2	12,8	9.0	10,4	4	0	0	1	0	10,6	6,8	6,4	10,4
13	-0,4	8,9	9,8	51,6	4	7,8	1	1	0	9,3	10,2	47,6	43,8
14	2,5	13,7	6,6	23,2	0,2	12,4	1	2	1	11,2	4,1	23	10,8
15	10,3	10,1	10,8	8,8	6,4	0	1	2	1	0,2	0,5	2,4	8,8
16	15,6	9	14	0,2	6,2	7,2	2	2	1	6,6	1,6	6	7
17	22,1	14,4	15,5	0,2	14,8	0	2	2	2	7,7	6,6	14,6	0,2
18	17,9	14,4	13,8	12,8	24,4	7,4	2	2	2	3,5	4,1	11,6	5,4
19	17,2	14	17,8	17,8	23,8	7	3	2	2	3,2	0,6	6	10,8
20	16,9	10,5	15,4	22,3	24,9	13,8	3	3	3	6,4	1,5	2,6	8,5
21	13,5	20,4	15,1	0,4	6,4	74,8	4	3	3	*6,9*	1,6	6	74,4
22	13,5	15	15,6	29,1	24,6	32,2	5	3	3	*1,5*	2,1	4,5	3,1
23	14,8	18,5	23,8	1,8	0	0	5	4	4	3,7	9	1,8	1,8
24	24,3	22,5	24,1	0	0	28,2	5	5	5	1,8	0,2	0	28,2
25	25,5	18	17,5	0	3,6	9,2	6	5	6	7,5	8	3,6	9,2
26	14,8	18,5	17,8	19,6	10,4	10,6	6	6	6	***3,7***	3	9,2	9
27	20,8	19,3	24,8	1,5	0,6	0	6	6	7	1,5	4	0,9	1,5
28	19,5	20,6	24,3	0	21,8	21,6	7	7	7	1,1	4,8	21,8	21,6
29	19,8	23,1	26	0	4,5	0	7	7	8	3,3	6,2	4,5	0
30	23,6	21,7	27,5	0	23,1	3,2	7	8	8	1,9	3,9	23,1	3,2
31	24,5	22,6	19,9	0	29,1	3,4	8	8	8	1,9	4,6	29,1	3,4
32	25,8	20,7	28,1	10,6	11,5	0	8	8	9	5,1	2,3	0,9	10,6
33	21,2	19,1	29,2	0	13,4	0	9	9	9	2,1	8	13,4	0
34	19,6	16,6	18,2	7	24,9	22,7	9	9	9	3	1,4	17,9	15,7
	15,32	***15,63***	***16,96***	223,7	***299,3***	***282,3***				***0,31***	***1,64***	***75,6***	***58,6***

A Pannonhalmi Apátsági Pincészetben végzett meteorológiai mérések és a növényvédelmi előrejelzés összehasonlítása *(Szőke*, 2014a; 2014b).

Időjárási jellemzők 2010-ben. A 2010-es évjárat rendkívülinek mondható, mert több évtizede nem tapasztalt szélsőségek fordultak elő. A sokévi átlagtól lényegesen több csapadék hullott, egy-egy területen felhőszakadás is előfordult. Virágzás idején hűvös volt és sok eső esett. Néhány szőlőtáblán, ahol hosszabb ideig nem lehetett géppel munkát végezni, a virágzás körüli időben kritikus helyzet alakult ki. A sok csapadék mellett nagyon magas volt a páratartalom is.

Időjárási jellemzők 2011-ben. Viszonylag enyhe és csapadékszegény tél után a tavasz kezdete kicsit vontatott volt, május elején kisebb tavaszi fagykár is jelentkezett, de a kísérleti területen nem okozott kárt. A nyár hűvösebb volt, de előfordult kánikulai hőség is. A lehullott csapadék lényegesen kevesebb az előző évhez képest.

Időjárási jellemzők 2012-ben. A tavasz száraz és viszonylag hűvös volt, vontatott hajtásfejlődést tapasztaltunk. A virágzás körüli időszak kevés csapadékkal és viszonylag kedvező hőmérséklettel jellemezhető. A nyár közepén hűvösebb és kánikulai meleg periódusok váltakoztak. A július végén, augusztus elején jelentkező csapadékos periódus Sopronban peronoszpórafertőzést hozott, de csak a lomb károsodása volt érzékelhető, mely rövid idő alatt a hőség miatt be is száradt. A nyár végi meleg az érést „előrehozta" és a száraz szüreti időszak kedvező minőséget adott.

Időjárási jellemzők 2013-ban. 2013-ban a szőlő fejlődése a márciusi „tél" miatt későn indult. A könnyezés leállt és 2−3 hét késéssel indult újra. A 19. héten „Lisztharmatos év" jelzést adott a program és ez meg is valósult. Később egyes területeken „Peronoszpórás és lisztharmatos év" jelzést is adott a program, de a szélsőséges „hideg−meleg"

3. táblázat: Meteorológiai mérőműszerek adatainak összehasonlítása, Babarczi-Pécsinger Győrújbarát ISTERVIN projekt 2014

hét	hőmérséklet, °C			csapadék, mm		
	Boreas	LUFFT	METOS	Boreas	LUFFT	METOS
9	6,5	6,9	***6,9***	4,5	0	***0***
10	6,7	6,2	***6,2***	7,3	1,6	***1,6***
11	8,9	8,7	***8,7***	4,9	3,4	***3,4***
12	12,8	14,2	***14,2***	4	2,8	***2,6***
13	8,9	8,3	***8,3***	4	0	***0***
14	13,7	13,6	***13,6***	0,2	0	***0***
15	10,1	10,5	11,9	6,4	9	8
16	9	9,2	10,1	6,2	10	9
17	14,4	14,6	15,6	14,8	5,4	6,2
18	14,4	13,4	14,6	24,4	11	12,6
19	14	14,2	15,5	23,8	60,4	68
20	10,5	10,6	11,3	24,9	27,6	36,2
21	20,4	21,2	22,2	***6,4***	6,4	12,2
22	15	15,2	16	***24,6***	24,6	7,2
23	18,5	18,8	20,3	0	0	0
24	22,5	22,9	24,3	0	0	0
25	18	17,7	18,8	***3,6***	3,6	2,8
26	18,5	19,9	20,9	***10,4***	10,4	7,4
27	19,3	20,1	21,1	0,6	25,8	23,6
28	20,6	20,3	21,4	21,8	47,2	52
29	23,1	23,5	24,4	4,5	3,8	10
30	21,7	22,1	22,9	23,1	18,4	17,8
31	22,6	22,3	23	29,1	63,4	79,6
32	20,7	21,9	22,6	11,5	4,6	3,4
33	19,1	18,5	19,2	13,4	26	38,4
34	16,6	17,3	18,3	24,9	52,2	51,8
	15,6	15,8	16,6	299,3	417,6	453,8

heti változások miatt nem alakult ki peronoszpórafertőzés. Botrytis elleni védekezésre nem volt szükség.

Időjárási jellemzők 2014-ben. 2014-ben a 14. héten elindult a rügyfakadás. Későbbiekben 6 héten keresztül a szőlő azonos fejlődési állapotban volt. A 15. héten a program „Lisztharmatos év" jelzést adott. A virágzás kezdetéig csak a lisztharmat ellen kellett védekezni. Fürtzáródásig csak a lisztharmat veszélyeztetett. A 23. héten a program „Peronoszpórás és lisztharmatos év" jelzést adott és a Botrytis elleni megelőző védekezést javasolta. Fürtzáródástól a csapadékosra változó idő miatt egyre erősebb lett a peronoszpóra veszély is, de a Botrytis veszély is erősödött. A fajták közötti betegség érzékenység szerinti különbség a védekezési javaslatban is jól megfigyelhető.

Időjárási jellemzők 2015-ben. A tél enyhe és csapadékszegény volt, így a tavaszi fejlődés lassan indult a viszonylag alacsony hőmérséklet miatt. A virágzás körül kedvező időjárás alakult, de a csapadék továbbra is kevés volt. A fürtzáródás utáni időben a „hideg−meleg" heti periódusok váltakoztak (egyik hétről a másikra a heti hőmérsékleti átlag mintegy 10 fokkal csökkent, vagy nőtt), majd a nyár végén tartósan, 4−6 héten át, a heti hőmérsékleti átlag meghaladta a 24−26 fokot is. A napi maximum elérte a 39−40 fokot is. Emiatt az érés hamarabb kezdődött és gyors lefolyású volt. A lehullott csapadék mennyisége alig haladta meg a 300 mm-t. Szeptember végétől az időjárás csapadékosra változott, és október közepéig mintegy 150 mm csapadék hullott, ami növényvédelmi szempontból már kevésbé okozott gondot, de a szüreti munkákat hátráltatta, egyes fajtáknál minőségi veszteséget is okozott. Az *1. táblázat*ban a meteorológiai mérési adatokat és a szőlő fenológiai jellemzőit foglaltuk össze, az *1. ábrá*n a GALATI program javaslatait mutatjuk be a védekezés érdekében. A Győrújbaráti ültetvények környezetében mért adatokat és a fenológiai jellemzők alakulását a *2. táblázat*ban foglaltuk össze. 2014-ben a Győrújbaráti ültetvények környezetében 3 db automata meteorológiai állomás mérési adatait is összehasonlítottuk, amelyek egymástól csak néhány km távolságra helyezkedtek el a dombvonulaton. A *3. táblázat* a mért hőmérsékleti és csapadék értékeket foglalja össze.

Következtetések. A helyi meteorológiai mérés szerepe egyre jelentősebb, mert a globális felmelegedés hatására az évek közötti és az éven belüli szélsőséges helyzetek előfordulása egyre gyakoribb. Gyakran nagyon kis távolságokon belül is eltérő időjárási helyzet alakul ki, ami eltérő növényvédelmi gyakorlatot kíván *(3. táblázat)*. Az évjáratok közötti időjárás eltérése a szőlő fejlődését is alapvetően befolyásolja, a fenológiai fázisok időbeni eltérő jelentkezése szembetűnő *(2. táblázat)*. A GALATI VITIS program jól követi a meteorológiai mérések szerinti időjárás változás hatásait, a program javaslatai pontosak és eredményesen segítik a termelő növényvédelmi munkáját. Az előrejelző program „évjárat" előrejelzése pontos, annak figyelembevételével lehet tervezni a szükséges növényvédelmi programot. Az előrejelző program alkalmazásával csökkenthető a permetezések száma és az egy permetezés során kijuttatott növényvédő szerek mennyisége. Az új, biológiai növényvédő szerek és módszerek − melyek az ellenőrzött ökológiai gazdálkodásban engedélyezettek − a különösen kritikus években is jó eredményt adtak. A környezet terhelése nélkül sikerült a szőlőt megvédeni, egyes esetekben még jobb hatékonysággal, mint a drága és a környezetet pusztító szintetikus szerekkel. A meteorológiai mérőműszerek működésében kockázatot jelentenek a darazsak, pókok, egyéb rovarok melyek a műszerbe telepedve elsősorban a csapadékmérő érzékelőjét zavarják. Ezért a műszerek rendszeres karbantartása elengedhetetlen. Több műszer adatainak ismerete, felhasználása pontosabbá teszi az előrejelzést és az esetleges mérési hibát is könnyebb észrevenni. A különböző típusú meteorológiai műszerek mérési pontossága megfelelő, azok kezelhetőségét elsősorban a hozzá adott feldolgozó programok és a szerviz biztonság határozza

meg. A meteorológiai műszerek saját előrejelző programja nem elég pontos, mert csak a kórokozó biológiai igényét veszi figyelembe. Ezért fordulhat elő, hogy karácsonykor peronoszpóra veszélyt jelez, vagy május közepétől augusztus közepéig folyamatosan 80%-os lisztharmat veszélyt jelez. 2014-ben a zsendülés kezdetétől jelentkezett hűvösebb és rendkívül csapadékos időszak, ami a késői peronoszpóra és Botrytis fertőzés kialakulását hozta. A szüret előtt rövid idő alatt lehullott 150−250 mm csapadék súlyos mennyiségi és minőségi veszteséget okozott. Szeptember−október hónapokban ilyen nagy mennyiségű csapadék évtizedek óta nem volt. A 2015-ben tapasztalt szeptember végétől jelentkező csapadékos időszak úgy tűnik, szintén az időjárás átalakulását jelzi, mert két egymást követő évben is sajátos eltérés jelentkezett, ami a szüreti munkákat is befolyásolja és a termés minőségét is veszélyezteti. 2015-ben a virágzás utáni időszaktól szinte folyamatosan magas heti hőmérsékleti átlagokat mértünk, tartósan 24−27 °C-ot, de közben egy-egy héten akár 10 °C-al alacsonyabb érték is előfordult. Összefoglalva, a helyi (tábla szintű) meteorológiai mérésre alapozott növényvédelmi előrejelző program használata (GALATI VITIS) nagyban segíti a gazda munkáját, környezetvédelmi és gazdasági előnyei kiemelkedőek. Rendkívüli időjárási helyzetek növényvédelmi következményeit időben jelzi, ami szintén nagy segítség a gazda számára. A szőlőfajták betegség érzékenységének megfelelő védekezési javaslatot ad, ami szintén jelentősen csökkenti a környezet terhelését. A témával kapcsolatos további információk és a képzési anyagok a Széchenyi István Egyetem mosonmagyaróvári Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet honlapján elérhetőek.

Irodalom

Szőke, L., 1998: A szőlő növényvédelme. A szőlő környezetbarát termesztése. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest pp. 208

Szőke, L., 2011: Előrejelző módszerek alkalmazása a szőlő növényvédelmében. In *Cser, J. és, Takács, K. (szerk):* Ökológiai szőlőtermesztési technológia. NyME *Mg-i és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet Mosonmagyaróvár* (ISBN: 978-963-9883-85-7), 71−80.

Szőke, L., 2013a: Analyse des Wetters und der Erfahrungen von den Pflanzenschutzvorhersagen. In *Vér, A. und Takács, K. (eds.)*: ECOWIN AT-HU Endberich. (Naturschutz durch Ökologisierung im Weinbau. Projekt Nr. L00083. Redaktion. *NyME Mg.- és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet,* 36−51.

Szőke, L., 2013b: Növényvédelmi előrejelzés. Agrometeorológiai mérések módszertana és felhasználhatósága a növényvédelemben. „Miért váltsak ökológiai termesztésre?" In: *Vér, A. és Takács, K. (szerk.)*: Ökológiai szőlőtermesztés a gyakorlatban. *NyME Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet* HUSK/1101/ 2.2.1/0294 projekt (ISBN 978-963-359-024-9), 37−41.

Szőke, L., 2013c: Növényvédelmi előrejelzés. In *Vér, A. és Takács, K. (szerk.)*: ECOWIN AT-HU záró beszámoló. *NyME Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet*, Mosonmagyaróvár Természetvédelem a szőlőtermesztés ökológizálásán keresztül (Projektszám: At-Hu L00083), 32−47.

Szőke, L., 2014a: Ökológiai szőlőtermesztési technológia az ECOWIN projekt tapasztalatai a gyakorlatban. In *Vér, A. és Takács, K. (szerk.)*: Agrometeorológiai mérések módszertana és felhasználhatósága a növényvédelemben. *NyME Mezőgazdasági és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet,* Mosonmagyaróvár (ISBN978-963-359-026-3), 40−44.

Szőke, L., 2014b: ISTERVIN HU-SK Projekteredmények összefoglalása. In *Vér, A. és Takács, K. (szerk.)*: Növényvédelmi és évjáratelemzések, patogén gombák elleni védekezés, összefoglaló jelentés 2013−2014. *Természetvédelem a Duna menti területeken ökológiai szőlőművelési technológia bevezetésével*. Mosonmagyaróvár (ISBN 978-963-359-034-8. Projektszám:HUSK/1101/2.2.1/0294.), 25−34.

Szőke, L. és Vér, A., 2015a: Az időjárás elemzése a szőlő növényvédelme szempontjából az ECOWIN és ISTERVIN projektben 2010−2014. években. *7. Szőlő és Klíma Konferencia program és az előadások összefoglalói,* 13.

Szőke, L. és Vér, A., 2015b: A helyi meteorológiai mérések szerepe és tapasztalatai az ECOWIN és ISTERVIN program keretében 2010−2014. *Agrofórum 61 extra Szőlőtermesztőknek* (ISSN 1788-7380), 42−47.

Szőke, L. és Vér, A., 2015c: A helyi meteorológiai mérések szerepe és tapasztalata az ökológiai szőlőtermesztésben (Az ECOWIN és ISTERVIN program eredményei 2010−2014). *Biokultúra* 26(2), 21−28.

Szőke, L., Dely, G., Csenki, R., Vanek, G., 2004: Számítógépes szőlő növényvédelmi előrejelző hálózat működtetése a környezetkímélő technológiában. *XIV. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum*. Keszthely, 2004. január 28−30.

*Szőke, L., Vanek, G. és Szabó, T.***,** 1993: GALATI szőlő növényvédelmi előrejelző program. *Magyar Mezőgazdaság* melléklete 44−45.

Szőke, L., Vanek, G., Dely, G. és Baglyas, F., 2002: Experience on the GALATI-VITIS grape plant protection forecasting computer program in Hungary. Proceedings of the 4th International Workshop on Powdery et Downy Mildew in Grapevine. *Department of Plant Pathology, University of California*, Davis For a Meeting on Powdery et Downy Mildew in Grapevine Napa, California, U.S. A. September 30−October 04.

Szőke, L., Vanek, G., Szabó, L. és Baglyas, F., 1998: Experience on the Galati-Vitis grape plant protection forecasting computer program and its role in integrated viticulture management. Előadás a „Third International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew" konferencián 1998. március 21−28. *SARDI Research Report Series* N° 22, 3.

Szőke, L., Vanek, G., Szabó, L. és Baglyas, F., 2000: Experience on the Galati-Vitis Grape Plant Protection Forecasting Computer Program and Its Role in the Integrated Viniculture Management. Proceedings of the Third International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew. *SARDI Research Report Series*, Adelaide, South Australia, N° 50, 3−5 (CD)

Szőke, L., Vanek, G., Vanek, T., Diófási, L. és Selley, T., 1994: A GALATI-VITIS számítógépes szőlő növényvédelmi előrejelző program. *Agrofórum* 3, 39−40.

Vanek, G. a kolektiv, 1995a: Vinic 2. Ochrana (Integrovaná produkcia hrozna. Ekologické a ekonomické pestovanie, vyziva a ochran.) *Priroda a.s.,* Bratislava pp. 206

Vanek, G. a kolektiv, 1995b: Vinic 3. Pestovanie (Integrovaná produkcia hrozna. Ekologické a ekonomické pestovanie, vyziva a ochran.) *Priroda a.s.,* Bratislava pp. 150

Vanek, G., Vanekova, Z. és Szőke, L,. 2000: Automata meteorológiai hálózatra épülő GALATI-VITIS számítógépes előrejelző program régiós irányítási tapasztalatai a Dél-Morva szőlőültetvényekben, a Cseh Köztársaságban. Előadás az „Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban (21) című tudományos tanácskozáson. Budapest, 2000. november 28. *NTÁ Kiadvány*, 89−91.

A BORKERESKEDELEM NEMZETKÖZI TENDENCIÁI A KLÍMAVÁLTOZÁS SZEMSZÖGÉBŐL

THE TRENDS OF THE WORLD WINE TRADE FROM THE POINT OF VIEW OF THE CLIMATE CHANGE

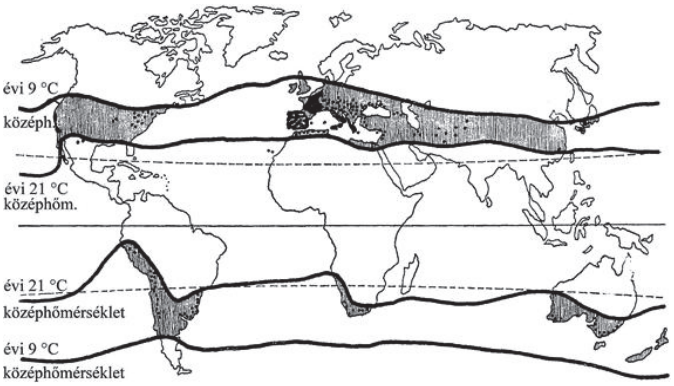
Poór Judit, Pál Árpád, Hunkár Márta

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely Deák Ferenc u. 16., *pj@georgikon.hu; hunkar@georgikon.hu*

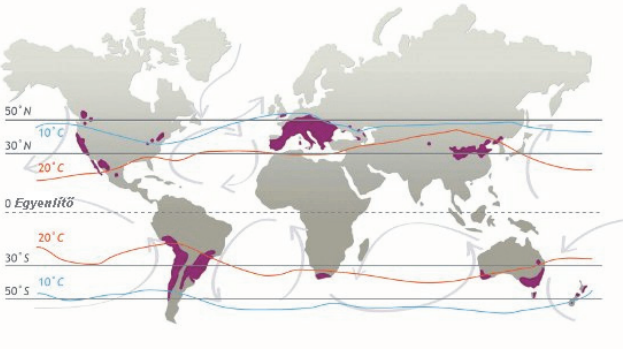
Összefoglalás: A szőlő- és bortermelés átstrukturálódását az újvilági bortermelő országok szerepének erősödése jellemzi. Ezen országok az elmúlt évtizedekben tűntek fel és gyorsan pozíciót szereztek a nemzetközi piacokon felismerve a szőlőtermesztésnek kedvező klimatikus adottságaikat, melyre a friss telepítések, fiatal ültetvények mellett az új, innovatív termelési technikák és technológiák és a méretgazdaságosság is ráerősítenek. Ezen országokban − kifejezetten jellemző Ausztráliára, Chilére és Új-Zélandra − a termelés jelentős emelkedésétől elmarad a fogyasztás erősödése, így termelésük meghatározó része a külpiacokon csapódik le.

Abstract: The restructuring of the grape and wine production is characterized by the strengthening of the role of the New World wine-producing countries. These countries have appeared and quickly gained position in international markets in the past decades recognizing their own favourable climatic endowments to viniculture which are confirmed by fresh, young plantations, the new, innovative production techniques and technologies and economies of scale. In these countries − it is typical for Australia, Chile and New Zealand − the increase of consumption is lower than the significant increase in production, so the major part of their production is exported.

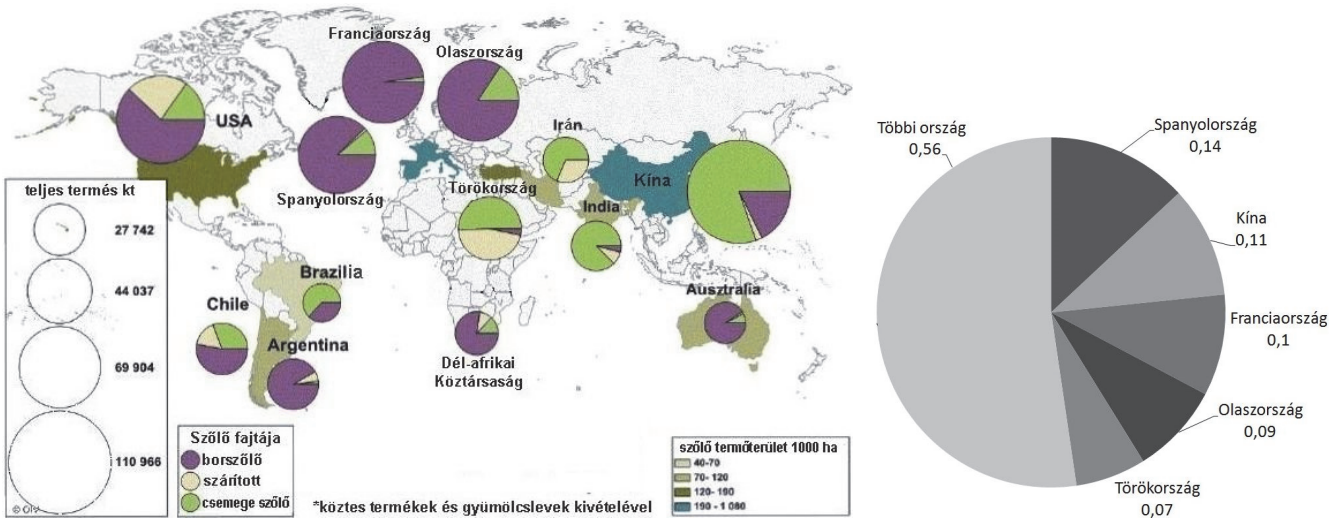
Bevezetés. A szőlő- és bortermelés földrajzi elterjedtségét, intenzitását a klimatikus tényezők behatárolják. A szőlőtermesztés ökológiai határainak *(1. ábra)* megfelelően találjuk a világ meghatározó szőlőtermő területeit *(2. ábra)*, melyekre az jellemző, hogy az évi átlaghőmérséklet 9 °C és 21 °C izotermái között húzódik. E viszonylag szélesebb sávon belül azonban a 16 °C alatti tartományt tartjuk ideálisnak, itt terem a legjobb minőségű szőlő. Ez az a klimatikus zóna, ami az éghajlatváltozás következtében a Föld északi féltekéjén észak felé, a déli féltekén pedig délebbre tolódhat. Ezen hőmérsékleti tartomány felett (16−21°C) már illat- illetve zamatanyagokban szegényebb bor termelhető annak ellenére, hogy az éghajlati adottságok bizonyos területeken akár az évi kétszeri szüretet is lehetővé teszik. Vajon a klímaváltozás és így a globális felmelegedés hogy módosíthatja a termelésre



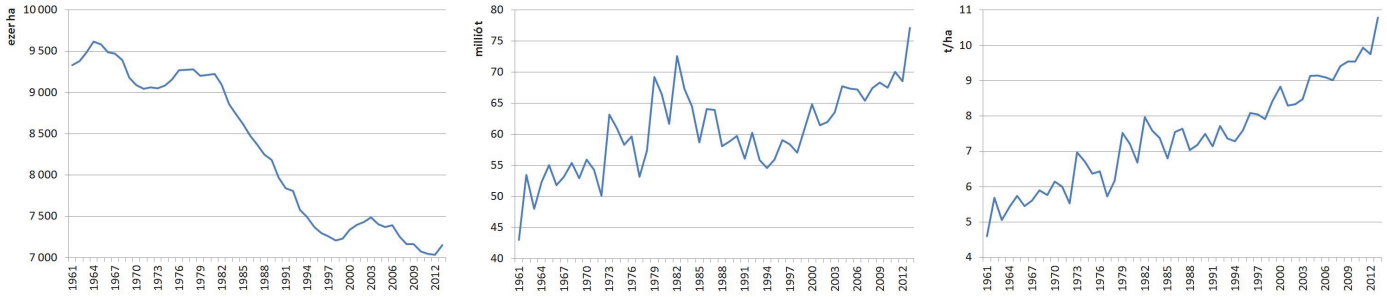
1. ábra: A szőlőtermesztés ökológiai határai (Kozma, 1991)



2. ábra: A világ bortermelő régiói (http://www.thirtyfifty.co.uk/images/World-wine-map.gif)

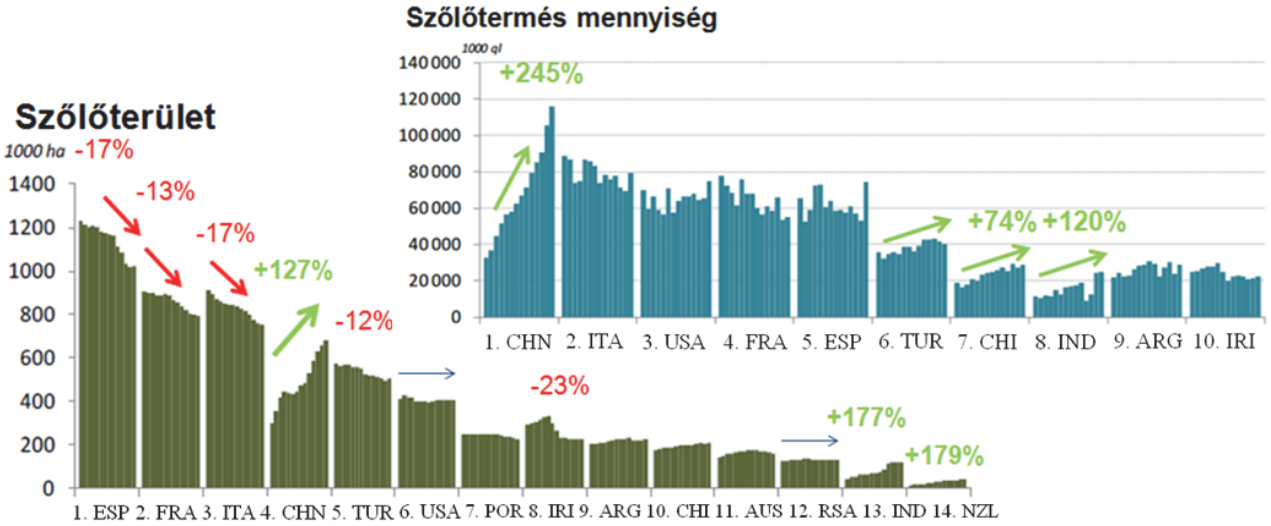


3. ábra: A világ szőlőterületeinek és az egyes területeken termelt szőlő megoszlása 2014-ben (OIV, 2015)

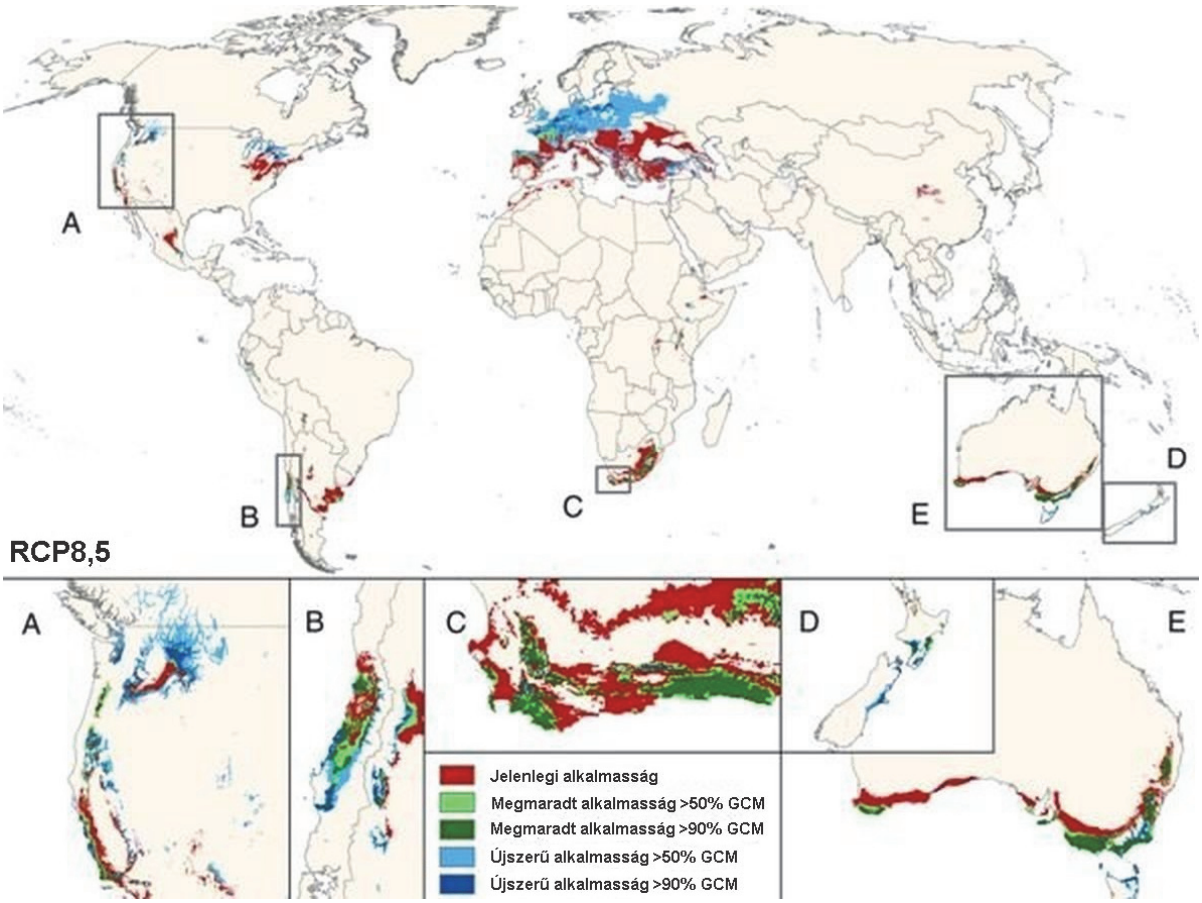


A betakarított szőlőterület *Szőlőtermés* *Termésátlag*

4. ábra: A Föld szőlőtermesztési mutatóinak tendenciái, FAOSTAT adatok alapján

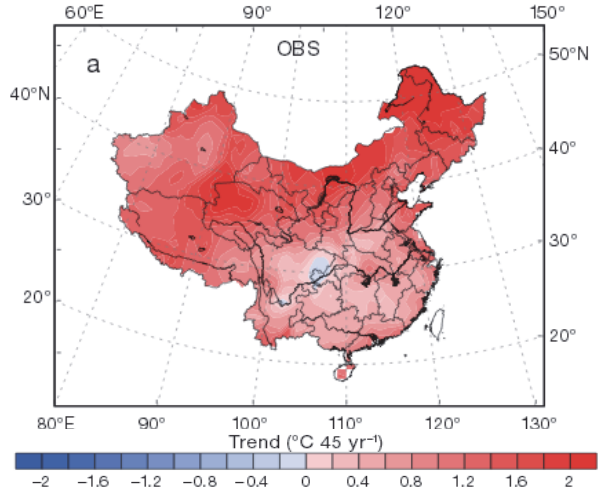


5. ábra: A szőlőterület és -termés tendenciája a legfontosabb országokat illetően 2000-2013 (Aurand, 2014)



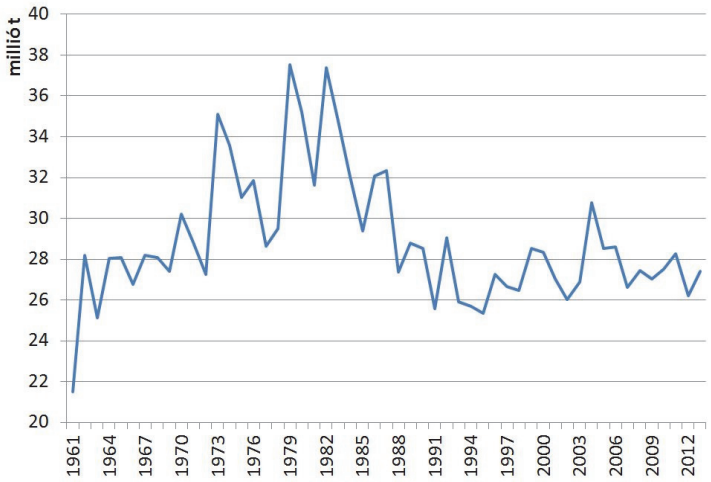
6. ábra: A szőlőtermesztésre alkalmas területek változása a világ különböző területein (Hannah et al., 2013)
Piros: jelenlegi alkalmassága csökken Zöld: alkalmassága változatlanmarad Kék: jelenleg nem alkalmas, de a jövőben már igen

alkalmas területeket, és ez hogy idomulhat adott terület fogyasztási potenciáljához? Dolgozatunkban ezekre a kérdésekre keressük a választ, melyhez kiindulásként elkerülhetetlen az eddigi tendenciák, a jelen állapotot leíró pozíció ismertetése, melyet az Egyesült Nemzetek Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetének (Food and Agricultural Organization − FAO), valamint az International Organisation of Vine and Wine adatainak áttekintésével tesszük meg.

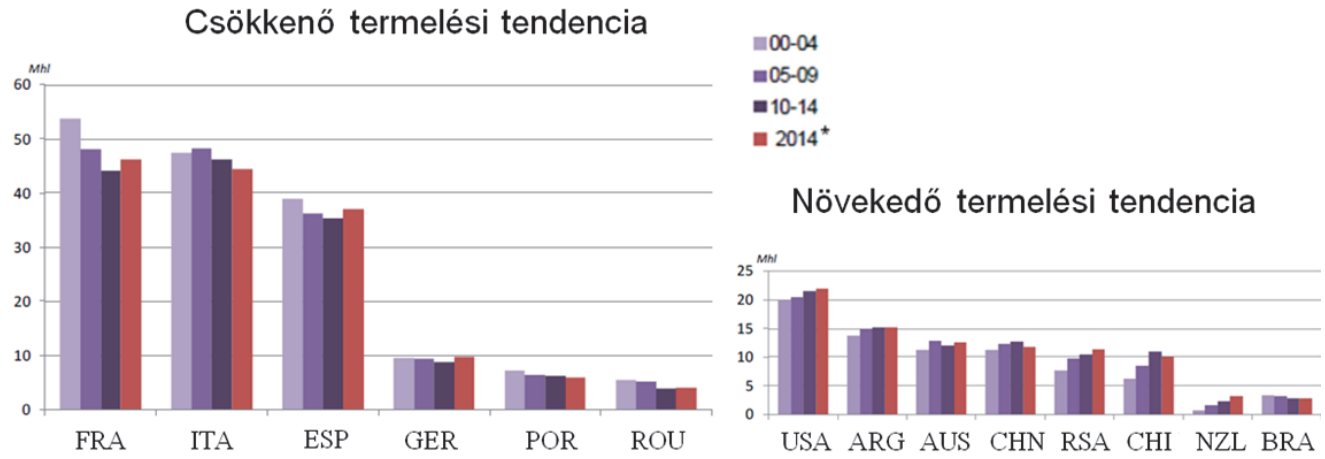


7. ábra: A kínai évi átlaghőmérséklet változása 1961−2005 (Xu et al., 2015)

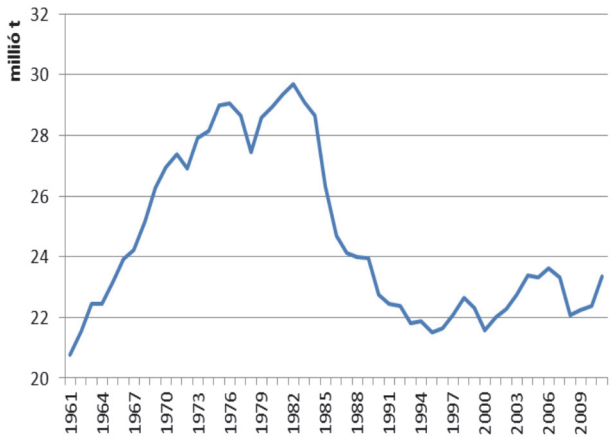
Anyag. Ha a világ szőlőtermelésének megoszlását tekintjük, akkor a terület vonatkozásában megállapítható, hogy napjainkban 5 ország adja a világ szőlőtermő területének közel 50%-át, amint ezt a *3. ábra* is bizonyítja. Az egyes országokban termelt szőlő meghatározó része azonban jellemzően eltérő hasznosítású: így Kínában főként csemegeszőlőt, Törökországban dominánsan mazsolaszőlőt, illetve például az európai országokban meghatározó módon borszőlőt találunk.



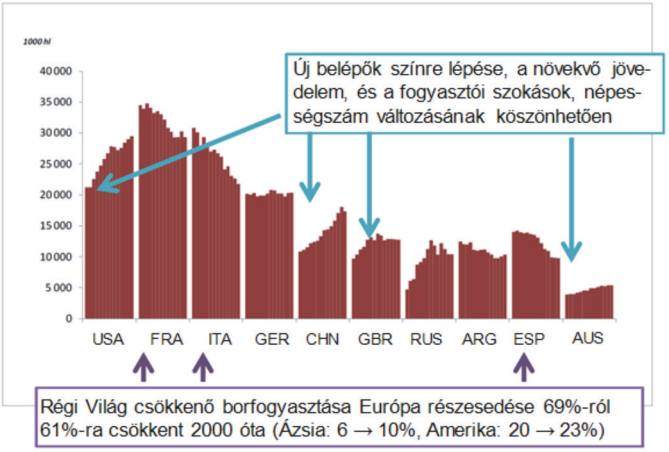
8. ábra: A világ bortermelése, FAOSTAT adatok alapján



9. ábra: A bortermelés tendenciái a legfontosabb országokat illetően 2000−2014 (2014 becsült adatok), Aurand (2014)



10. ábra: A világ borfogyasztása FAOSTAT adatok alapján



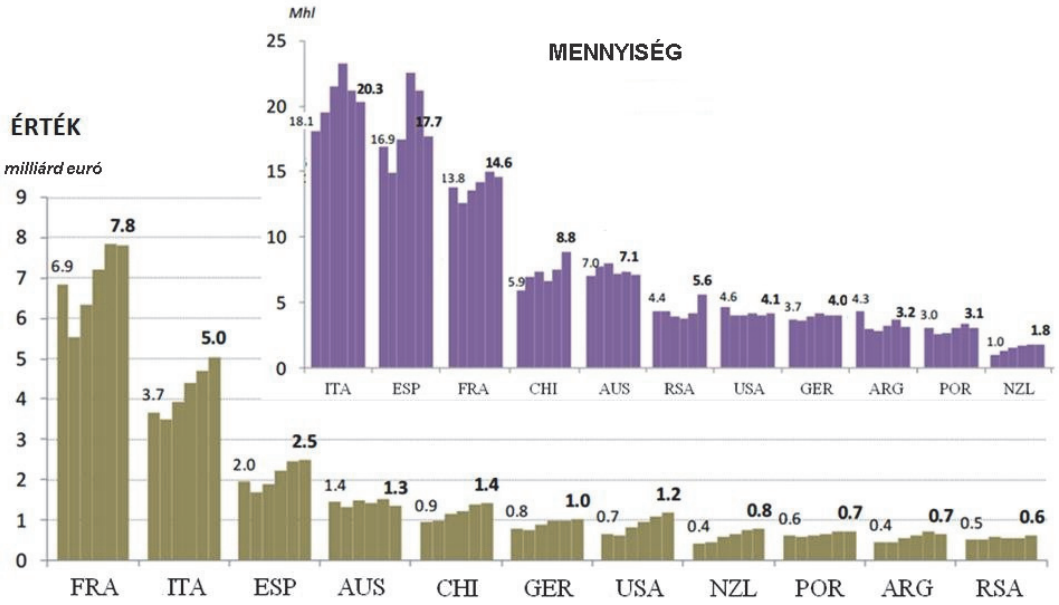
11. ábra: A borfogyasztás tendenciái a legfontosabb országokat illetően 2000-2013 (Aurand, 2014) alapján

Ha visszatekintünk, és hosszabb távon vizsgáljuk a világ szőlőtermő területének tendenciáját, akkor jól látható, hogy az mintegy 20−25%-os csökkenést mutat a 60−70-es évek állapotához képest, a 90-es évek második felétől viszont stagnált. A szőlőterületek múlt századbeli visszahúzódását egyértelműen a termésátlag emelkedése tette lehetővé, hiszen a világ szőlőtermés mennyisége hosszútávon egyértelmű növekedést jelez, de nem vitatható a 80-as évek borpiaci lankadásának hatása sem *(4. ábra)*. Bár világszinten tehát az elmúlt két évtizedben nagyjából stagnált a szőlőtermő terület, megoszlása az egyes országok, térségek között jelentős átrendeződést jelez csakúgy, mint a termésmennyiség.

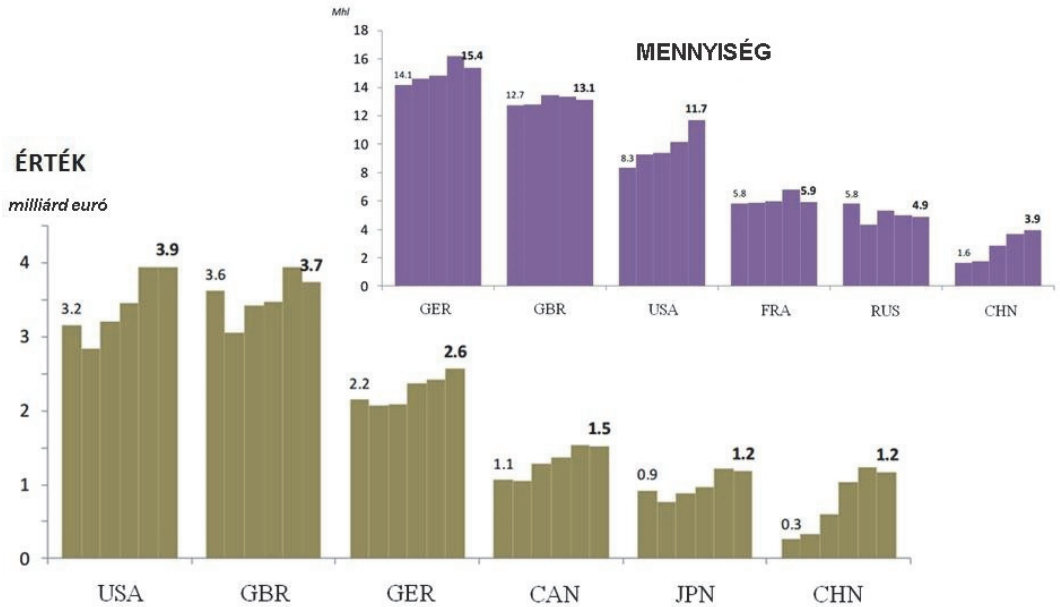
Az arányok az elmúlt 1−2 évtizedben annak köszönhetően változtak, hogy az egyes országok pozíciója jelentősen módosult. Európa dominanciája csökkenni látszik és az amerikai és ázsiai területek szerepe felértékelődik (az *5. ábrá*n az országok a nemzetközi hivatalos kódjaikkal kerültek feltüntetésre). Kína erőteljes részesedésnövekedése egyértelmű és a csemegeszőlőt illetően meghatározó. Ennek köszönhetően az International Organisation of Vine and Wine (OIV) adatai alapján a csemegeszőlő aránya a borszőlő rovására 5% pontos aránynövekedést mutat az elmúlt másfél évtizedben.

Számos tanulmány vizsgálja a szőlőtermesztésre alkalmas területek módosulását a klímaváltozás hatására *(Mozell and Thach*, 2014; *Fraga et al.,* 2012). A *6. ábra* szemlélteti *Hannah et al.* (2013) kutatásának eredményeit, mely jól jelzi, hogy a felmelegedés hatására az eddigi alapvetően melegebb területek 2050 körülre már nem, a hűvösebb − eddig az ökológiai határ szélén, de azon túl található − területek viszont a jövőben várhatóan alkalmasak lesznek a termelésre.

Az említett tanulmány nem tér ki részletesen Kínára, a kínai szőlőtermesztés jövőbeli perspektíváira. Jelen tanulmányunkban a korábban említett kínai dinamikus nö-



12. ábra: A legfontosabb borexportőr országok az érték és a mennyiség vonatkozásába (Aurand, 2014) alapján



13. ábra: A legfontosabb borimportőr országok az érték és a mennyiség vonatkozásában (Aurand, 2014)

vekedés további lehetőségeinek mérlegeléséhez röviden áttekintjük jelenlegi klimatikus adottságait. Eszerint Észak-Kína tipikusan kontinentális monszun éghajlatú terület. Az uralkodó észak-nyugati szelek a téli időszakban Szibéria felől erős hideg beáramlást okoznak. Tavasszal és ősszel roppant változékony az idő, gyakoriak a kora tavaszi fagyok, melyek a friss hajtásokat károsíthatják. A nyári időszakban a dél-keleti tengerparti területek felől árasztja el meleg nedves levegő a térséget. Ezek a tulajdonképpen kedvezőtlen klimatikus viszonyok magyarázzák, hogy Kínában a történelem során nem fejlődött ki extenzív szőlőtermesztés és bortermelés.

A *Xu et al.* (2015) kutatási eredményeit szemléltető *7. ábra* azt mutatja, hogy a klíma melegedése leginkább az északi, észak-keleti területeket érintette az elmúlt 45 évben, ahol ez a szőlőtermesztés és bortermelés jelentős növekedésének kedvező feltételéül szolgált. *Li et al.* (2008) eredményei pedig azt jelzik, hogy Kína legnagyobb része 2050 körülre szőlőtermesztésre alkalmas terület lesz.

Miután Kínát alapvetően a csemegeszőlő termesztés jellemzi, összevetve a *4. ábra* globális szőlőtermés mennyiségét a *8. ábra* globális bortermelésével, jól látható, hogy szemben a szőlőtermelés elmúlt két évtizedet jellemző dinamikus emelkedésével, a világ bortermelése stagnálni látszik. A világ bortermelésének stagnálása mögött azonban a szőlőterülethez hasonlóan az *Új Világ* térnyerése és a *Régi Világ* termelésének kismértékű csökkenése figyelhető meg *(9. ábra)*. A két diagram skáláit összevetve jól látható, hogy az *Új Világ* országai a 4. helytől szereznek pozíciót a világ rangsorába. A termelés mellett elkerülhetetlen, hogy kitérjünk a borfogyasztás tendenciáira, hiszen alapvetően a kereslet az, amely a kínálati oldalra hat, az ott érzékelhető változásokat indukálja, jó példája ennek a 80-as évek szőlő- és borpiaci lankadása. Jelenleg egy enyhe növekedés figyelhető meg a világ borfogyasztását tekintve. Természetesen emögött is eltérő tendenciák figyelhetők meg országonként, térségenként *(11. ábra)*. A *Régi Világ* termelésének visszaesése részben a fogyasztása visszaesésének köszönhető. Mindeközben míg az Egyesült Királyságban a fogyasztói szokások, Kínában emellett a növekvő népességszám, illetve az életszínvonal emelkedés is növelte a fogyasztást.

Az egyes országok termelésének és fogyasztásának eltérése a külkereskedelemben csapódik le. A globalizáció egyfajta érdeklődést hozott a más területek termékei iránt, melynek köszönhetően a nyitottság mértékét jellemző export/termelés mutató értéke 2000-ről 2013-ra 21%-ról 36%-ra emelkedett.

A világ főbb borexportőr országai − összevetve a *12. ábrát* a *9. ábrával* − a termelésben meghatározó országok. Az európai országok exportja a termelés tendenciáival ellentétesen domináns emelkedést mutat, mely annak köszönhető, hogy jelentős az érdeklődés és így a kereslet e borok iránt. Erőteljes a koncentráció az exportban, Franciaország súlya közelíti az *Új Világ*ét.

Az exportnál is érdekes az érték és a volumen viszonya, az egységérték nagysága, tendenciája, de az import vonatkozásában is érdekes az összevetés *(13. ábra)*, hiszen árulkodik arról, hogy mely országok részesítik előnyben a behozatalukban a drágább, jobb minőségű bort, és rendelkeznek nagyobb fizetőképes kereslettel. Másrészt vannak országok: Franciaország, Németország, USA, melyek a termelésben és ennek köszönhetően az exportban is kiveszik a részüket, ennek ellenére az import vonalán is fontos pozíciót töltenek be. Ez jól bizonyítja a bor ágazaton belüli kereskedelmének erősödését és annak magas szintjét, mely annak köszönhető, hogy ezen országok fogyasztásának fontos részét képezi a hazai bor, valamint nyitottak az új ízekre.

Összegfoglalás. A múltbeli tendenciákat áttekintve megállapítható, hogy korábban az egyes országok szerepét a termelésben és így a külkereskedelemben alapvetően a hagyományok határozták meg. A rövidebb távú tendenciákat és abban az egyes országok szerepét sokkal inkább a fogyasztói szokások, a kereskedelem liberalizációja és emellett az ökológiai adottságok, klimatikus viszonyok alakítják. Az importőr országok közül a megfelelő ökológiai adottságokkal rendelkező országok leginkább érdekeltek a termelés növelésében, melyet a klímaváltozás adott esetben segítheti is.

Irodalom

Aurand, J-M., 2014: State of World Vitiviniculture situation. *Proc. of 37th World Congress of Vine and Wine*. Mendoza, 10th November 2014

Fraga, H., Malheiro, A. C., Moutinho-Pereira, J. and Santos, J. A., 2012: An overview of climate change impacts on European viticulture. *Food Energy Secur*. 1, 94−110.

Hannah, L., Roehrdabnz, P. R., Ikegami, M., Shepard, A. V., Shaw, M. R., Tabor, G., Zhi, L., Marquet, P. A. and Hijmans, R. J., 2013: Climate change, wine, and conservation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 110, 6907−6912.

Kozma, P., 1991: A szőlő és termesztése I. A szőlőtermesztés történeti, biológiai és ökológiai alapjai. *Akadémiai Kiadó*, Budapest.

Li, H. , You, J. and Huo, X., 2008: The Effect of Global Warming on Chinese Viticulture. *Bulletin de I'OIV*.

Mozell, M. R. and Thach, L., 2014: The impact of climate change on the global wine industry: Challenges & solutions. *Wine Economics and Policy* 3, 81−89

OIV, 2015: World vitiviniculture situation. Statistical report on world vitiviniculture.

Xu, Y., Gao, X., Shi, Y. and Botao, Z., 2015: Detection and attribution analysis of annual mean temperature changes in China. *Climate Research* 63, 61−71.

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A SZŐLŐTERMELÉSRE TOKAJ-HEGYALJÁN

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON THE GRAPE PRODUCTION IN TOKAJ WINE REGION

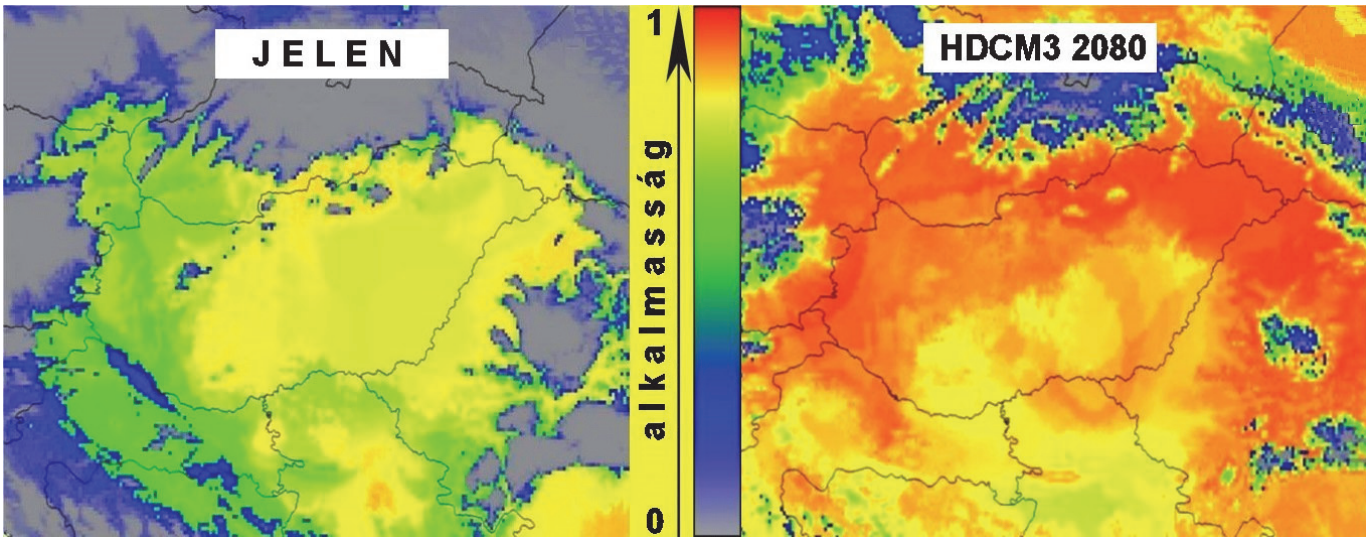
Bihari Zoltán, Éles Sándorné, Balling Péter, Kneip Antal, Tóth János, Zsigrai György

Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, 3910 Tarcal, Könyves K. u. 54. *info@tarcalkutato.hu*

Összefoglalás. Az elmúlt 100 év klímájában bekövetkező változásokat a Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben végzett mérések is jól demonstrálják. A hőmérsékletben történt növekedés önmagában nem jelentene nagy változást, de a részben vagy egészben ennek betudható kapcsolódó időjárási változások már alapvetően meghatározzák a szőlő és bortermelés feltételeit. Csak a 2000 óta eltelt évek szélsőségeit vizsgálva is voltak olyan évjáratok, melyek hőmérsékleti, csapadék, növény-egészségügyi, stb. rekordokat döntöttek. Intézetünk egyik feladata felkészülni az elkerülhetetlen változásokra, olyan alanyfajtákat, olyan klón változatokat kiválasztani, szelektálni, melyek képesek a szélsőséges körülményeket is tolerálni, ugyanakkor a minőségi követelményeknek is eleget tesznek. Kutatásaink során elemeztük az elmúlt 100 év hőmérsékleti viszonyait a Tokaji Borvidéken. Terepi kísérleteinkben vizsgáltuk néhány alanyfajta és furmint klónok szárazságtűrését, valamint a furmint klónok párás időben mutatott rothadási hajlamát. Mindezen eredmények birtokában teszünk javaslatot a változó klímához alkalmazkodó alany és furmint klón használatra.

Abstract. The measurements were carried out in Research Institute of Viticulture and Oenology in Tokaj demonstrates well changes in the climate during the last 100 years too. Growing in the temperature would not mean a big change merely, but the related meteorological changes which can be attributed to this in the part or in whole one define the conditions of the grape and wine production fundamentally already. Examining the extremes of the vintages since 2000 brought new records of temperature, rainfall, plant health, etc. One of the tasks of our institute is to prepare for the inevitable changes with selecting clones and rootstocks which are able to tolerate extreme circumstances; meanwhile they meet the quality requirements as well. We analysed the air temperature conditions of the last 100 years in the Tokaj wine region. Drought tolerance of some rootstock varieties and Furmint clones, susceptibility to bunch rot contamination of Furmint clones in humid weather conditions were examined in field experiments. On the basis of these results we try to suggest application of Furmint clones and rootstocks varieties adapting to the changing climate.

Bevezetés. A jelenben zajló drasztikus klimatikus változások ma már vitán felül léteznek, hiszen azt a szárazföldi, óceáni és sarkvidéki megfigyelések is egyértelműen bizonyítják (*Solomon et al.,* 2007). A klimatikus változásokra a növények különösen érzékenyen reagálnak, hiszen számukra a térbeli elmozdulás jóval lassabban megoldható, mint az állatok esetében (*Walther et al.,* 2002, *Thuiller et al.,* 2005). A növények fenológiai állapotában, annak időbeni eltéréseiben közvetlenül is tetten érhetőek a melegedés jelei (*Menzel et al.,* 2006), de az elterjedési területek mintázata is a sarkok felé történő elmozdulást mutat (*Kelly és Goulden,* 2008). A mezőgazdasági növények esetében az optimális termőterület elhelyezkedésének változása komoly gazdasági hatással bír (*Howden et al.,* 2007). Termesztett növényeink közül a szőlő esetében rendelkezünk a legrégebbi rendszeres fenológiai megfigyelésekkel (*Jones és Davis* 2000; *Webb et al.,* 2012). A szőlő termeszthetőségét leginkább a hőmérséklet és a csapadék határozza meg (*Jackson* 2008; *Santos et al.,* 2012). A szőlőtermesztés határát a 10 és 20 °C-os éves átlaghőmérsékleti izoterma közé teszik (*Jackson,* 2008). Nagyon sok kutatás foglalkozik azzal, hogy a szőlő termeszthetőségének jövőbeli határait becsülhessük. A magyarországi várható hatásokkal *Gaál et al*. (2012) foglalkozott, akik a „random erdőmodellt" alkalmazták számításaikban. *Tóth és Végvári* (2015) elkészítette az európai



1. ábra: A szőlőtermelésre való alkalmasság jelenleg és 2080-ban (A jobb oldali ábra a MET OFFICE HADLEY Centre for Climate Change HadCM3 modell segítségével készült.)

területek szőlőtermelésre való alkalmasságának előrejelzését. Ez alapján Magyarország szinte teljes területén a szőlőtermelésre alkalmasabb lesz a klíma *(1. ábra)*. Magyarországon a változó klíma több pozitív és negatív következménnyel is jár, de mindenképpen igényli a szőlő-bortermelők reagálását. Várhatóan a csemege- és a vörös bort adó szőlőfajtákra kedvező a szárazabb, nagyobb hőösszegű vegetációs periódus. Ez a lisztharmat és peronoszpóra elleni védekezést is segíti. Megnő a klímarezisztens fajták, klónok szerepe, melyek az aszályt, a magasabb UV sugárzást jobban tűrik. Az alanyválasztáskor az aszályt jobban toleráló fajták kerülnek előtérbe. Ugyanakkor az enyhe teleknek köszönhető-

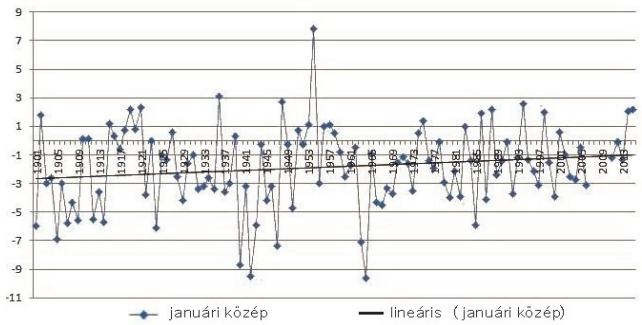




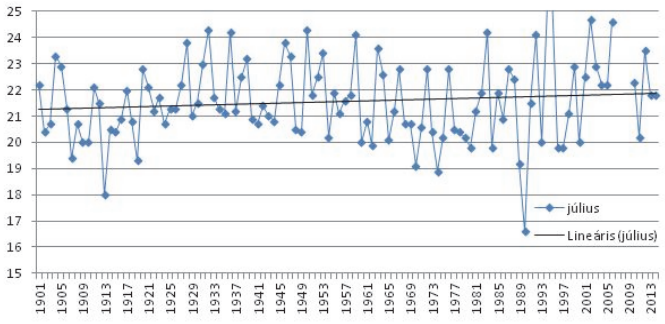


2−lankadt levelek *4−sárga és elszáradt levelek* *5−nagyszámú elszáradt levél*

2. ábra: A szárazságtünetek mértékét 1 és 5 közötti értékkel jellemeztük



3. ábra: A januári középhőmérsékletek változása az elmúlt 110 évben a Tokaji Borvidéken



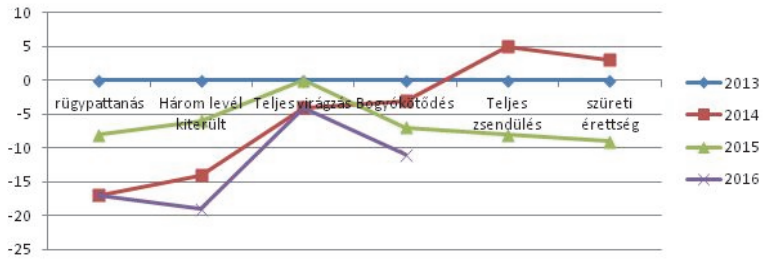
4. ábra. A júliusi középhőmérsékletek változása az elmúlt 110 évben a Tokaji Borvidéken

en a világ mediterrán régióiból új kártevők vagy kórokozók megjelenésére kell számítani. Hazánkban feltehetően szárazabb, melegebb nyarak és enyhébb telek várhatóak, mindemellett szélsőséges időjárási események. Célunk az volt, hogy két szélsőség: a nyári aszály és a csapadékos nyár hatásait vizsgáljuk a furmint fajtánál, és javaslatokat adhassunk a klónválasztásra.

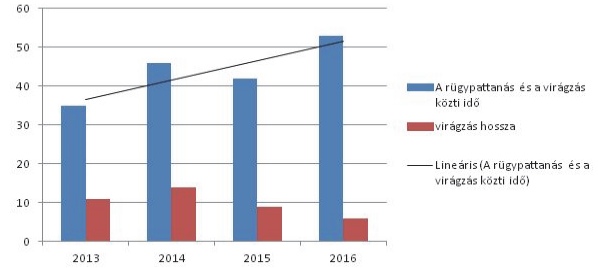
Anyag és módszer. Áttekintettük 1900-tól kezdve a hőmérséklet és csapadékviszonyokat. A mérések a tarcali mérőállomáson történtek, mely jelenleg a Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet területén van. A szélsőségekhez való alkalmazkodást vizsgáltuk. Így a 2014-es évben a párás nyárnak köszönhető rothadást, 2015 aszályos nyarán pedig a szárazságtűrést tudtuk sikeresen tesztelni. A Furmint klónok rothadékonyságának felmérését 2014.09.08-án végeztük. A vizsgálat tárgyát képező 10 Furmint klón a tarcali Bakonyi-dűlőben található. Az 1992-ben telepített gyűjteményben klónonként 15−28 db tőkét vizsgáltunk meg. Minden egyes tőkén becsléssel állapítottuk meg a rothadt és egészséges szőlőszemek arányát. F-próbával vizsgáltuk a kapott különbségek szignifikancia szintjét. A szőlősorok egymás mellett találhatóak, azokat talajtani és mikroklimatológiai szempontból azonos hatások érték. Az év folyamán 10 alkalommal volt permetezve a szőlő. Mind kontakt, mind felszívódó szereket alkalmaztunk. Szürkepenész ellen szintén volt célzott védekezés, utoljára 2014. augusztus 19-én. Az alanyok és a nemes részek szárazságtűréssel kapcsolatos vizsgálatai a Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Fajtagyűjteményében történtek. A Fajtagyűjtemény Tarcal határában löszös talajon, a Tokaji-hegy déli oldalán található. A területen kísérleti céllal furmint klónok és klónjelöltek lettek telepítve három különböző alanyra oltva. A vizsgálatunk során 1132 szőlőtőkét elemeztünk. Az oltványok szárazságtüneteinek intenzitását 1 és 5 között értékeltük 2015 szeptembere folyamán (1-tünetmentes, 5-súlyos szárazságstressz, *2. ábra)*. Az alanyok közül a Teleki 5C, Fercal, Ruggeri 140 fajtákat vizsgáltuk, a Furmintok közül pedig 44 klónt.

Eredmények. A Tokaji Borvidéken, Tarcalon mért hőmérsékleti adatok alapján készített trendvonal szinte minden hónapban 1−2°C-os növekedést mutat az elmúlt évszázadban, ami jól illeszkedik a globális hőmérsékletváltozási trendhez *(3. és 4. ábra)*. Az utóbbi három évben hamarabb érkezett meg a felmelegedés a tél végén, mint 2013-ban. Ez a szőlő fenológiai állapotában is meglátszik *(5. ábra)*. A korábbi rügypattanás után a szőlő virágzásának és bogyókötődésének idejére azonban kiegyenlítődött a szőlő fejlődése. Ez viszont azt jelenti, hogy a rügypattanástól a hajtásfejlődés ideje elnyúlik, éppen akkor, amikor a szőlő kiemelten fogékony a kártevők és kórokozók fellépésére *(6. ábra)*. Ez mindenképpen kedvezőtlen változás.

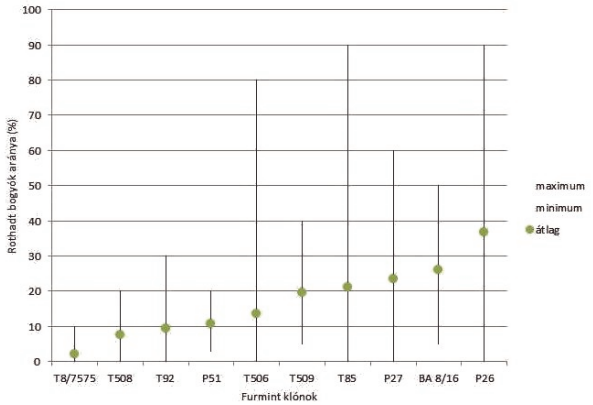
Rothadékonyság vizsgálata. 2014-ben a gyakori esőzés, folyamatosan párás környezet segített a szürkerothadás és az ecetes rothadás megjelenésének. Ez viszont jó alkalom volt, hogy a furmint klónok rothadékonyságát vizsgáljuk.
A furmint klónok esetében szembetűnő különbségeket találtunk a rothadás mértékét illetően ($F=11{,}77$, $p < 0{,}001$). A rothadás legnagyobb mértékben a P.26 klónt érintette, míg a T.8/7575-ös klón minimális mértékben fertőződött *(7. ábra)*. Nagyon rothadékonynak bizonyult a leginkább elterjedt T.85-ös klón is.
Felhívnánk a figyelmet a T.7575-ös klónra, mely úgy tűnik, hogy a rothadásnak nagyon jól ellenállt!



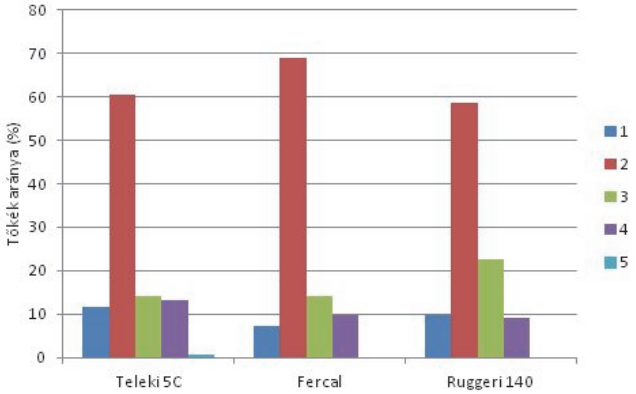
5. ábra: Fenológiai eltérések 2014-16-ban 2013-hoz képest



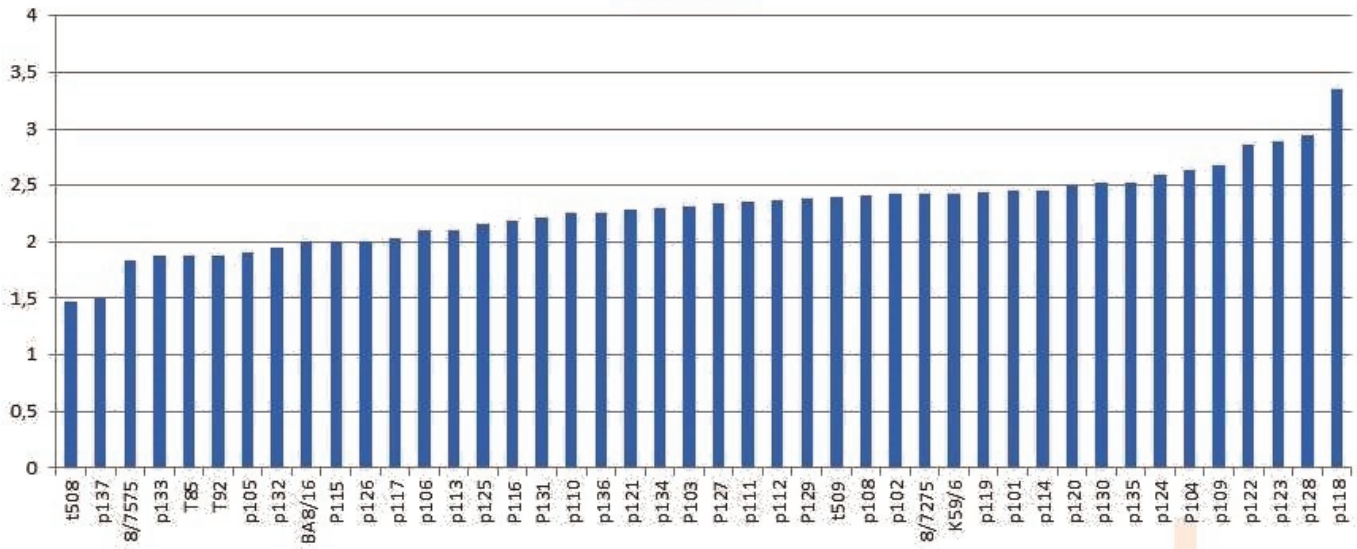
6. ábra: A rügypattanás és a virágzás kezdete között eltelt idő, valamint a virágzás hossza a T.85-ös Furmint esetében



7. ábra: A Furmint klónok rothadékonyságának mértéke



8. ábra: A tőkék száma a szárazságtünet súlyossága alapján



9. ábra: A szárazságtünetek erőssége a különböző Furmint klónoknál

Szárazságtűrés vizsgálata. 2015 nyarán a szárazságtünetek megjelenését a tőkék döntő többségénél tapasztaltuk, melyek közül a lankadás volt a legjellemzőbb *(1. táblázat)*. A felmért adatok statisztikai elemzése során igazolódott, hogy bár szignifikáns különbség tapasztalható az alanyok kategóriák szerinti megoszlásában (khi-négyzet próba, p=0,01), ez alapján nem állítható fel egyértelmű sorrend szárazságtűrés szempontjából. Az irodalmi adatok

1. táblázat: A szárazságtünetek százalékos előfordulása kategóriánként és alanyok szerint

	1	2	3	4	5
Teleki 5C	11,6	60,6	14,25	13,1	0,5
Fercal	7,3	68,9	14	9,8	0
Ruggeri 140	9,8	58,6	22,5	9,1	0

alapján a Ruggeri 140 − Fercal − Teleki 5C sorrendben csökken a szárazságtűrésük az alanyoknak, de mi ezt vizsgálatunkban sem megerősíteni, sem cáfolni nem tudtuk egyértelműen. Bár arányaiban a legtöbb tünetmentes egyedet Teleki 5C alanyon mértük fel, azonban a 4-es és 5-ös kategóriába eső, legsúlyosabb szárazságstresszt mutató tőkék aránya is ennél az alanynál a legmagasabb *(8. ábra)*. Vizsgálatunk alapján nem tapasztalható szignifikáns különbség a három, szárazságtűrés szempontjából eltérőnek tartott alanyfajta furmintra gyakorolt hatása között. Amennyiben a furmint klónok szárazságtűrését a három alanyon összevontan vizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy a jelenleg termelésben lévő T.85, T.92 klónok jól teljesítettek, míg őket megelőzve legjobban a T.508, P.137, T.8/7575, P.133 klónok tűrték a szárazságot *(9. ábra)*. A T.8/7575-ös furmint klón azért érdekes, mert intézetünk ezen klón állami elismertetését kezdeményezte.

Értékelés. A következő évtizedekben az előrejelzések szerint egyre gyakrabban fordulnak elő olyan szélsőséges időjárási elemek, mint az aszály, vagy éppen tartósan csapadékos idő. A szőlőültetvényeknek meg kell küzdenie ezekkel az időszakokkal, így a szárazságtűrő alanyok és klónok használata egyre inkább előtérbe kerül, de ugyanakkor elvárás az, hogy a csapadékos időben támadó gombás fertőzésekkel szemben is növekedjen a használatban lévő klónok ellenálló képessége. A szárazságtűrés élettani mechanizmusa igen összetett, a folyamatok egy része még ma sem ismert, valamint gyakorlati szempontból külön vizsgálatot igényel az adott alany/nemes kombináció viselkedése vízhiány szempontjából. Hazánk egyik legfontosabb szőlőfajtája, a furmint, az átlagosnál gyengébb szárazságtűréssel jellemezhető (*Teszlák* 2014). Intézetünkben az eddigi „hagyományos" alanyok vizsgálatával nem találtunk olyan kiemelkedő alanyfajtát, amit ajánlhatnánk az elkövetkező évtizedekre, de új kísérleteket állítottunk be a mediterrán országokban már bizonyított alanyfajtákkal, melyek az elkövetkező években kerülnek vizsgálat alá. Mind a szárazságtűrés, mind a rothadékonyság szempontjából kiemelkedően teljesített a T.8/7575-ös furmint klón. Más vizsgálatokból tudjuk, hogy ez ráadásul korábban érik, és cukorgyűjtése korlátozott. Ezekért a tulajdonságaiért javasolja intézetünk a jövőben ezt a klónt száraz furmint készítésére, és mint a klimatikus változásokra jól válaszoló klónt adjuk be állami elismertetésre.

Köszönetnyilvánítás. A kutatás az OTKA K13255 számú támogatásával valósulhatott meg.

Irodalom

Gaál M., Moriondo, M. and Bindi, M., 2012: Modelling the impact of climate change on the Hungarian wine regions using Random Forest. *Applied Ecology and Environmental Research* 10, 121−140.

Howden, S.M., Soussana, J.-F., Tubiello, F.N., Chhetri, N., Dunlop, M. and Meinke, H., 2007: Adapting agriculture to climate change. *Proc. of the National Academy of Sciences* 104, 19691−19696.

Jackson, R.S., 2008: Wine science: principles and applications, 3rd edn. *Academic Press, Amsterdam*, The Netherlands

Jones, G.V. and Davis, R.E., 2000: Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France. *American Journal of Enology and Viticulture* 51, 249−261.

Kelly, A.E. and Goulden, M.L., 2008: Rapid shifts in plant distribution with recent climate change. *Proc. of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105, 11823−11826.

Menzel, A., Sparks, T.H., Estrella, N., Koch, E., Aasa, A., Ahas, R., Alm-Kübler, K., Bissolli, P., Braslavská, O., Briede, A., Chmielewski, F.M., Crepinsek, Z., Curnel, Y., Dahl, Å., Defila, C., Donnelly, A., Filella, Y., Jatczak, K., Måge, F., Mestre, A., Nordli, Ø., Peñuelas, J., Piringen, P., Remišová, V., Scheifinger, H., Striz, M., Susnik, A., Van Vliet, A.J.H., Wielgolaski, F.-E., Zach, S. and Zust, A., 2006: European phenological response to climate change matches the warming pattern. *Global Change Biology* 12, 1969−1976.

Santos, J.A., Malheiro, A.C., Pinto, J.G. and Jones, G.V., 2012: Macroclimate and viticultural zoning in Europe: observed trends and atmospheric forcing. *Climate Research* 51, 89−103.

Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M. and Miller, H.L. (eds.), 2007: Summary for policymakers. *Intergovernmental Panel on Climate Change,* New York, NY, USA.

Teszlák, P. 2014: A Furmint szárazságtűrő képessége. *Kertészet és Szőlészet* 45, 22−23.

Thuiller, W., Lavorel, S., Araújo, M.B., Sykes, M.T. and Prentice, I.C., 2005: Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proc. of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102, 8245−8250.

Tóth, J.P. és Végvári, Zs., 2015: Future of winegrape growing regions in Europe. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 22, 64−72.

Walther, G.-R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J.C., Fromentin, J.-M., Hoegh-Guldberg, O. and Bairlein, F., 2002: Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416, 389−395.

Webb, L.B., Whetton, P.H., Bhend, J., Darbyshire, R., Briggs, P.R. and Barlow, E.W.R. 2012: Earlier wine-grape ripening driven by climatic warming and drying and management practices. *Nature Climate Change* 2, 259−264.

A FILOXÉRÁTÓL A KÍGYÓAKNÁS SZŐLŐMOLYIG

FEW WORDS ABOUT THE PHYLLOXERA AND THE GRAPE LEAF MINER MOTH

Havasréti Béla

Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Földművelésügyi Főosztály
Növény- és Talajvédelmi Osztály, 9028 Győr, Arató u. 5., *havasreti.bela@gyor.gov.hu*

Összefoglalás. Az éghajlatváltozás azzal a következménnyel jár, hogy a Mediterráneumból egyre több faj élőhelye tolódott észak felé. A behurcolt, bevándorolt állatfajok az új élőhelyeken a természetes ellenségek és a kialakulatlan védekezési eljárások hiánya miatt felszaporodhattak. Ez az írás a szőlőben az elmúlt 140 évben megjelent kártevőket ismerteti.

Abstract. The climate change had the consequence that the habitat of increasingly more races was shifted towards north from the Mediterranean Area. The dragged in, species ranged over on the new habitats the natural enemies and the not taken shape because of the deficiency of protective procedures could multiply. This writing the past one appeared in 140 years in the grape pests outlines it.

Bevezetés. A szőlő az egyik legrégebbi kultúrnövényünk. Termesztése 6−7000 éves múltra tekint vissza. Ez idő alatt a kezdeti apró bogyójú, ritkás fürtöket hozó, szeszélyesen kúszó növényből magas minőségi mutatókkal rendelkező, bő termést biztosító, metszéssel, zöldmunkával kordában tartott kultúra alakult ki a szelektálások, később pedig a tudatos nemesítési munkák során. Ám ezek az új fajták a kártevőkkel szemben érzékenyebbek lettek. A szőlő állati kártevőiről sajnos csak az utóbbi 250 évre vonatkozóan rendelkezünk hiteles, dokumentált adatokkal. Ezek tanúsága szerint a Kárpát-medence szőlőültetvényeiben 154 állatfajról mutatták ki, hogy tápnövényéül választotta a szőlőt. Közülük 83 faj táplálkozása a kártételi szintet is elérte, így ellene védekezésre is szükség volt. A kultúrnövényeinket fogyasztó, azokat károsító fajok száma az utóbbi évtizedekben ugrásszerűen megnövekedett. Ennek oka, hogy a kereskedelemben, utasforgalomban a megnövekedett áruszállításokhoz potyautasok, behurcolt állatfajok kapcsolódtak. Az éghajlatváltozás − mely a napi középhőmérséklet lassú emelkedéséből, a tartós fagyok nélküli enyhe telekből, a kánikulai napok számának emelkedéséből, az éves csapadékeloszlás szeszélyessé válásából áll − azzal a következménnyel jár, hogy a Mediterráneumból egyre több faj élőhelye tolódott észak felé. A behurcolt, bevándorolt állatfajok az új élőhelyeken a természetes ellenségek és a kialakulatlan védekezési eljárások hiánya miatt felszaporodhattak.

A szőlőültetvények jövevény fajai. Szakirodalmi áttekintésünkben a fenti folyamatokat vizsgáltuk a hazai szőlőültetvényekben. A vizsgált időszak az első jelentős behurcolt szőlőkártevő, a szőlő gyökértetű (Daktulo-sphaira vitifoliae) 1975-ös megjelenésétől 2015-ig terjedő 140 év. A vizsgált terület a fenti időszakhoz rendelhető mindenkori Magyarország területe, ami 1920-ig, a trianoni békediktátum aláírásáig a Magyar Királyság területét, azt követően pedig napjainkig Magyarország területét jelenti. A vizsgált 140 éves periódus alatt területünkre 16 jövevényfaj érkezett. Ezek többségét (11 faj) 1976-ig egyre ritkuló ütemben találták meg, majd 2004-től 2014-ig már újabb 5 faj egyedeit azonosították a szőlőben. A megjelenő új fajok jelentősége, a szőlőben okozott, illetve várható kártételének mértéke nagyon eltérően alakul. Kétségtelenül a legnagyobb veszteségeket a Pancsován 1875-ben megtalált szőlő gyökértetű (Daktulosphaira vitifoliae), vagy köznapi nevén filoxéra okozta. A kártétel hatására nem egészen 30 év alatt a hazai szőlőterületek kétharmad része kipusztult. A nagybirtokosok többsége jelentős vagyonvesztést szenvedett el, a szőlő kisbirtokosok pedig teljesen elszegényedtek, sokan közülük kivándoroltak. Nem volt kevés azok száma, akik képtelenek voltak a váltásra és az öngyilkosságba menekültek. Az egyéni veszteségek mellett tetemes károkat könyvelhetett el az állam is. Az állami veszteségek adóbevétel kiesésekből, adótámogatásból, később pedig rekonstrukciós támogatásokból tevődtek össze. Mindemellett a csökkenő bortermelés ellensúlyozására megnőtt a borhamisítások aránya, bár erre vonatkozóan nincsenek megbízható számszerű adatok. Ami viszont már statisztikai adatokkal is alátámasztható, nőtt az égetett szeszesitalok fogyasztása. A kártevő pusztító hatását az amerikai alanyra történő átoltással, illetve a homoki szőlők telepítésével majd 40 évvel később sikerült csak teljesen megszüntetni. Ezt követően a szőlőben jelentkező minden jövevény kártevő esetén felvetődik: nem egy újabb filoxéravészt elindító faj első képviselőit találtuk-e meg? Ehhez kapcsolódnak még további kérdések: Mi okozhatta a filoxéra ilyen gyors elterjedését és kártételét? Mit lehetett volna tenni a hatékonyabb védekezés érdekében?

E kérdések megválaszolása előtt tekintsük át milyen újabb kártevők jelentek meg a filoxérát követően Magyarországon. Valószínűleg a szőlőre való filoxéra miatti nagyobb odafigyelés eredményezhette, hogy 1883-ban Berzászkán (ma Románia) a szőlő gyökértetű által elpusztított tőkékben megtalálták a fénykerülő termesz (Reticulitermes lucifugus) néhány példányát *(Horváth*, 1855). A kártevő új volt ugyan a magyarországi faunára, több mint valószínű azonban, hogy már addig is itt volt. A faj elterjedési területe ugyanis a Mediterráneum, északi határa Románia déli része. A későbbiekben további terjedéséről nem született feljegyzés. Így a mai Magyarország területéről nincs is adata. Szintén a Földközi-tenger mellékéről származó faj a füge-pajzstetű (Ceroplastes rusci). Első magyarországi példányait 1883-ban találták meg Simontornyán *(Kosztarab*, 1955). Az elsősorban üvegházi dísznövényeken élő faj tápnövényei között a szőlő is megtalálható, sőt Olaszországban annak jelentős károsítója is. Nálunk azonban csak elvétve for-

dult elő, és 1955-ös utolsó adata óta nem is találták többet. Valószínűleg eltűnt Magyarországról *(Ripka,* 2010). Az 1897-ben Magyarország déli részén megtalált sárpettyes kabóca (Hysteropterum grylloides) faj szőlőkártevőként ismert Dél-Európában. További terjedéséről, sőt hazai kártételéről nincs adat. A soktápnövényű viaszos citrom-pajzstetű (Planococcus citri) 1897 óta károsít Magyarországon, de főleg csak üvegházakban. A Dél-Európában és a volt Szovjetunió déli részén viszont szőlőben is nagy károkat okoz. A hazai szőlőn előforduló kisebb gazdasági jelentőségű populációiban 1976-ban Kozár Ferenc *(Kozár and Danzig*, 1976) azonosította a rövidfarkú viaszospajzstetű (Psudococcus obscurus) egyedeit. Ez utóbbi faj magyarországi megjelenése bizonytalan, a korábbi Planococcus citri adatok egy része erre a fajra vonatkozik *(Jermy és Balázs*, 1989). Az amerikai kontinens trópusi vidékeiről került behurcolásra a pirosfarú üvegházi tripsz (Heliothrips haemorrhoidalis) 1890-ben. Tápnövényei között a szőlő is szerepel, ám mérsékelt égövi viszonyok között nem tudja elhagyni a zárt termesztő berendezéseket. A fekete tölgy pajzstetű (Targionia vitis) 1949 óta található meg Magyarországon *(Kosztarab*, 1955). Ez a faj Oroszországban súlyos szőlőkártevőnek számít, nálunk nem figyelték meg jelentős kártételét. Hódmezővásárhely mellett 2006-ban találták meg a szintén tropikus eredetű Microcephalothrips abdominalis faj egyedeit tömegesen gyomnövényeken *(Vierbergen et al.*, 2006). A tripsz a megfigyelések szerint a szőlőben közvetlen károkat nem okoz, és az eddigi tapasztalatok szerint a vírusvektor szerepe is elhanyagolható. A földközi-tengeri gyümölcslégy (Ceratitis capitata) 1928 óta több alkalommal bekerült az országba déligyümölcs szállítmányokkal. Hazai áttelelésérőll eddig nincs tudomásunk, bár az ezredforduló után Ausztriában kialakult egy hidegtűrő változata, mely azóta a Balkánon is képes áttelelni *(Bodor és Rahmé*, 2011). Szőlőn való előfordulását a fajjal foglalkozó szinte valamennyi forrás megemlíti, azonban konkrét, védekezést is igénylő kártételekről nincs híradás. Szintén más kultúrákban okozott nagy károkat az 1940-ben behurcolt amerikai fehér medvelepke (Hyphantria cunea). A szőlő nem elsődleges tápnövénye, így csak erős tömegszaporodása esetén, főként a nyári második nemzedék kártétele ellen kellett esetenként permetezni.

Nem ritka eset, hogy egy idegenhonos állatfaj többször kerül behurcolásra, mire véglegesen megtelepedik az új környezetében. Ilyen volt az amerikai bivalykabóca (Stictocephala bisonia) is, amelyről először 1912-ből van előfordulási adat. Később a faj eltűnni látszott, majd újra előkerült 1953-ban. *(Tóth*, 1961). A nőstény a zöld veszszőkön készített félhold alakú kéregvájatba helyezi a petéit, amelyekből a kikelt lárvák eleinte ugyanitt szívogatnak. Később elhagyják a szőlőt és csak peterakáskor térnek vissza. A így megtámadott vesszők levelei a peterakás helye feletti részen antociánosan elszíneződnek, sőt a vessző akár el is pusztulhat. A kártevő nagy tömegű előfordulása esetén rovarölőszeres védekezésre is szükség lehet. Több, mint 100 fajból álló, elsősorban fásszárú növények alkotta, tápnövényköre van az amerikai lepkekabócának, amely, mint a neve is mutatja Észak-Amerika keleti partvidékéről került át Európába 1979-ben, majd a kontinens déli részén felszaporodott. Hozzánk 2006-ban jutott el először, majd lassan terjedni kezdett az országban. A lárvák tömött fehér szövedék védelme alatt szívogatnak, amely feltűnő tünete a faj jelenlétének. Szőlőben a kártétele csak népes populációja esetén számottevő. A lepkekabóca újabban lágyszárúakon is előfordul, ahol például kukoricán jelentős populációja is kialakulhat *(Keszthelyi és Vanyúr*, 2012). A legújabb potenciális kártevők között tarthatjuk nyilván a Magyarországon 2012-ben megtalált pettyesszárnyú muslicát (Drosophila suzukii). Az apró termetű távol-keleti származású légyfaj néhány év alatt igazi „potyautas"-ként bejárta az északi félgömböt. Gyümölcs szállítmányokkal három év alatt elfertőzte az egész észak-amerikai kontinenst, majd átterjedt Európára. Térhódítása nálunk is az autópályák környékéről indult *(Kiss et al.*, 2013). A faj várható kártételi szintje ma még csak becsülhető. Szőlőben valószínűleg a vékony héjú fajták veszélyeztetettebbek, mivel ezekbe a nőstények könnyebben bele tudják helyezni a petéiket.

A legújabb kártevő a kígyóaknás szőlőmoly (Phyllocnistis vitegenella) 2014-ben jelent meg először az Egri Borvidék ültetvényeiben *(Szabóky és Takács*, 2014). A szőlő levelein zegzugos aknákban rejtve élő lárva elpusztítása csak jól időzített permetezéssel lehetséges. Ez kétségtelenül növeli az egyelőre még csak felszaporodóban lévő kártevő potenciális veszélyességét.

A filoxéra vész óta a hazai szőlőültetvényekre a legnagyobb veszélyt a 2006-ban bekerült amerikai szőlőkabóca (Scaphoideus titanus) okozta. Ez a szívogató kártevő önmaga csak jelentéktelen károkat okoz a szőlő levelein. Vektora azonban a szőlő aranyszínű sárgaság (Flavesnens dorée) fitoplazma okozta megbetegedésének. Ez utóbbi a zárlati kártevő, amely ellen csak közvetett védekezés van. Ez a kabóca irtása, terjedésének megakadályozása. Az aranyszínű sárgaság betegség nagyon gyors lefolyású. Beavatkozások nélkül néhány év alatt egész ültetvények pusztulhatnak ki. Ezt egyelőre szigorú növény-egészségügyi zárlati intézkedésekkel (kivágás, megsemmisítés, kötelező védekezés) eddig még sikerült kivédeni. A betegséget terjesztő további vektorok felkutatása, életmódjuk vizsgálata a növényvédelmi kutatás jelenlegi kiemelt feladata.

A filoxéra terjedését segítő tényezők. A szőlő gyökértetű nagyon gyorsan elterjedt a hazai borvidékeken és katasztrofális következménnyel járt a kártétele. Az új, jövevény fajok elleni védekezést sokban segítheti, ha áttekintjük azokat az okokat, amelyek e súlyos kártétel kialakulásához vezettek. A gyors terjedés elsődleges oka a kártevő biológiájában keresendő. Az Európába bekerült faj új élőhelyén nem találkozott természetes ellenségekkel. Bonyolult fejlődésmenete, rejtett életmódja nemcsak a védekezést, hanem a kártevő megtalálását, felismerését is nagyon megnehezítette. Tetézte ezt a problémát, hogy az adott korban nem is állt még rendelkezésre megfelelő hatékonyságú növényvédőszer az eredményes irtáshoz.

A kártevőre vonatkozó ismeretek nemcsak a szőlősgazdákhoz jutottak el nagyon lassan, hanem a korszak meg-

határozó szakemberei sem voltak mindig naprakészek a legfrissebb adatokból. Hozzá kell tenni, hogy ez természetes is, hiszen a XIX. század végi információáramlás ezt nem tette lehetővé. Ezt alátámasztó érdekes adalék, hogy Kriesch János 1872-ben egy francia mezőgazdasági szaklap cikke alapján részletes leírást adott közre az új kártevőről, a Phylloxera vastatrix-ről. A híradás szól a kártétel mibenlétéről, sőt a szénkéneges védekezés eredményességéről is. Emellett felhívja a figyelmet az amerikai szőlőfajták ellenállóságára is *(Kriesch*, 1872). A cikk feltehetően nem jutott el a hazai szakemberekhez, mert 1875−76-ban a korabeli szaksajtó még mindig arról cikkezett, hogy a filoxéra oka, vagy következménye a szőlőt ért súlyos leromlásnak. Nyugvópontra ez a kérdés csak az 1877-ben Svájcban megrendezett első nemzetközi filoxéra konferencia után került. A hiányos szakmai ismeretek helytelen döntések meghozatalát is eredményezték. Ausztria legnagyobb állami szőlő szaporítóanyag telepén, Klosterneuburgban − ahonnan egyébként jelentős tételek kerültek kiszállításra Magyarországra − már 1872-ben felütötte a fejét a filoxéra. A telep vezetői azonban nem semmisítették meg a fertőzött tőkéket, hanem kísérleti célból meghagyták azokat. A fertőzött vesszők kísérleti célú felhasználásával a kor más szakemberei is egyetértettek. A vincellérképző iskolákban szintén voltak fertőzött ültetvényrészek, ahol a kártevőt vizsgálták *(Beck*, 2005). A szakmai viták mellett a hitetlenkedés és a szkepticizmus is megfigyelhető volt, elsősorban a szőlősgazdák részéről. A képzetlenségből fakadó nemtörődömség mellett felelőtlen magatartással is lehetett találkozni, amikor egyes szőlősgazdák a megsemmisítésre váró területekről vittek haza szaporítóanyagot a saját ültetvényeikre *(Beck*, 2005). Esetenként pedig a Megyei Phylloxéra Bizottságok adtak ki olyan nemleges jelentéseket a kártevő terjedéséről, amely mögött nem állt területi felmérés. A filoxéra elleni küzdelmet tovább nehezítette, hogy nem volt olyan tapasztalattal rendelkező hatósági intézményrendszere az országnak, amely központilag irányított felmérésekkel, kidolgozott intézkedésekkel, rendeletekkel, sőt szankciókkal eredményesen fel tudta volna venni a kártevő ellen a küzdelmet. Létre kellett hozni az Országos és Megyei Phylloxéra Bizottságokat. Fel kellett állítani az Országos Phylloxéra Kísérleti Állomást, mely a kutatásokat volt hivatott koordinálni. Mindezek létrehozása elhúzódó, több éves munka eredménye volt *(Gólya*, 2010). Az idő pedig sajnos a kártevőnek kedvezett.

Összefoglalás. A nemzetközi utas- és áruforgalom nagyarányú megnövekedése, a kontinenseket érintő globális éghajlatváltozás állatfajok sokaságát segíti új élőhelyre kerüléshez akár behurcolás, akár aktív berepülés útján. A fajok közül egyre több képes megtelepedni és terjedni az új biotópban. Nem egy közülük kultúrnövényeink új kártevőivé válnak. Hazai szőlőültetvényeinkbe az elmúlt 140 év során 16 új kártevő érkezett. Nagy részük nem vált állandó kártevőjévé a szőlőnek, volt, amelyik el is tűnt a hazai faunából. Az utóbbi évek jövevény fajai pedig még felszaporodóban vannak, várható kártételük ma még csak becsülhető. Az új kártevők elleni küzdelemben a XIX. század végi filoxérajárvány hazai tapasztalatait fel kell használni. Minden egyes jelentkező új kártevő egyedre úgy kell tekinteni, mint egy potenciális „filoxéravész" esetleges okozójára. A kártevők megismerését, életmódját még lehetőleg az országba történő bekerülésük előtt meg kell ismerni. Ha pedig már megtörtént a behurcolásuk, akkor az ellenük meghozott intézkedéseknek szakmailag megalapozottnak, gyorsnak, következetesnek kell lenni.

Irodalom

Beck, T., 2005: A filoxéravész Magyarországon. Mezőgazdaságtörténeti Tanulmányok 10. *Magyar Mezőgazdasági Múzeum*, Budapest pp. 174

Bodor, J. és Rahmé, N., 2011: A földközi-tengeri gyümölcslégy (Ceratitis capitata Wiedemann, 1824) újra Magyarországon. *Növényvédelem* 47, 237−238.

Gólya, G., 2010: Növényvédelmi jog és szakigazgatás. TÁMOP-4.1.2. A/2-10/1-210-0012. *Pannon Egyetem,* Veszprém.

Horváth, G., 1885: Termiták hazánkban. *Rovartani lapok* 2, 208−211.

Jermy, T. és Balázs, K. (szerk.), 1989: A növényvédelmi állattan kézikönyve 2. *Akadémiai Kiadó,* Budapest, pp. 304

Keszthelyi, S. és Vanyúr, Gy., 2012: Az amerikai lepkekabóca (Metcalfa pruinosa Say, 1830) kártétele kukoricában. *Növényvédelem* 48, 429−431.

Kiss, B., Lengyel, G., Nagy, Zs. és Kárpáti, Zsolt., 2013: A pettyesszárnyú muslica (Drosophila suzukii) első magyarországi előfordulása. *Növényvédelem* 49, 97−99.

Kosztarab, M., 1955: Revision und Ergänzung in der „Fauna Regni Hungariae" angeführten Cocciden. *Magyar Nemzeti Múzeum Természettudományi Múzeum Évkönyve Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici VI*. Budapest, 371−385.

Kozár. F. and Danzig, E. M., 1976: Atrococcus Bejbienkoi sp. n. and some scale insects new to the Hungarian fauna (Homoptera: Coccoidea). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 22, 65−67.

Kriesch, J., 1872: A Phylloxera vastatrix és az általa okozott szőlőbetegség. *Természettudományi Közlöny* (3), 287−296.

Ripka, G., 2010: Jövevény kártevő ízeltlábúak áttekintése Magyarországon (I.). *Növényvédelem* 46, 45−58.

Szabóky, Cs. és Takács, A., 2014: A kígyóaknás szőlőmoly (Phyllocnistis vitegenella Clemens, 1859 − Gracillariidae) magyarországi megjelenése a bortermő szőlőn (Vitis vinifera). *Növényvédelem* 50, 467−469.

Tóth, Gy., 1961: Az amerikai bivalykabóca (Ceresa bubalus Fabr.) és az ellene való védekezés Magyarországon (Homoptera, Auchenorrhyncha). *Folia Entomologica Hungarica* 4, 337−344.

Vierbergen, G., Mirela, C., Hataláné-Zsellér, I., Jenser, G. Masten, T. and Simala, M., 2006: Spread of two thrips pest in Europe Echinithrips americanus and Microcephalothrips abdominalis (Thysanoptera: Thripidae). II. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 41, 287−296.

A 2015-ÖS ÉV IDŐJÁRÁSA A PERONOSZPÓRÁNAK NEM KEDVEZETT, DE A FAKÓROTHADÁS *(CONIELLA DIPLODIELLA)* ÉS FEKETEROTHADÁS *(GUIGNARDIA BIDWELLII)* GONDOT OKOZOTT

THE WEATHER OF 2015 WAS NOT APPROPRIATE FOR THE PERONOSPORA, BUT THE CONIELLA DIPLODIELLA AND THE GUIGNARDIA BIDWELLII CAUSED A PROBLEM

Varga Mária[1], Mikulás József[2]

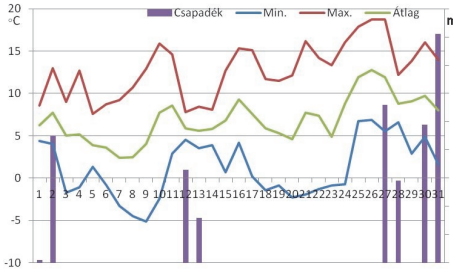
[1]növényvédelmi tanácsadó Sopron, *vargasop@freemail.hu*; [2]c. főiskolai tanár Kecskemét, *jozsef@mikulas.net*

Összefoglalás. Az elmúlt év időjárása miatt a peronoszpóra ellen a szokásosnál később kellett védekezni. A fakórothadás és a feketerothadás tüneteire ennél korábban figyeltünk fel. A feketerothadásról korábban részletesen beszámoltunk, most elsősorban a fakórothadást tárgyaljuk. A fakórothadásnak egyetlen gazdanövénye a szőlő. Az európai nemes szőlőfajtákon és az amerikai alanyfajokon egyaránt előfordulhat, azaz valamennyi Vitis fajt megfertőzheti. A fertőzött növényi részekben az ivartalan szaporító-képlettel piknidiummal telel át. A réz- és kéntartalmú készítmények a fakórothadás ellen hatástalanok, a feketerothadás ellen hatékonyak.

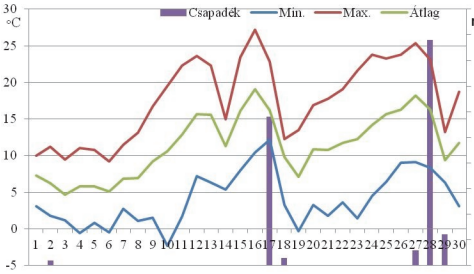
Abstract. It was necessary to defend grape plantations against the peronospora later at the usual one because of the weather of the past year. We noticed the symptoms of the *Coniella Diplodiella* and the *Guignardia Bidwellii* early at this. The *Coniella Diplodiella* we gave an account in detail earlier, now primarily we negotiate about the *Guignardia Bidwellii* in present paper. The grape is one single of the host plant of the *Coniella Diplodiella*. May occur on the European noble grapes and the American subject races equally, that is some *Vitis Vinifer* race may infect it. In the infected vegetal parts the asexual with multiplying colour signals. The copper and sulphurous artefacts are against the *Coniella Diplodiella* ineffective but against the *Guignardia Bidwellii* efficient.

Bevezetés. 2015-ös év időjárása a peronoszpórának nem kedvezett, ezt szemléltetik a Kecskeméti Szőlészeti Kutató Intézet meteorológiai adatai alapján készült ábrák *(1−5. ábra)*. Az időjárás a fakórothadás (Coniella diplodiella) és a feketerothadás (Guignardia bidwellii) fertőzésnek azonban megfelelt.

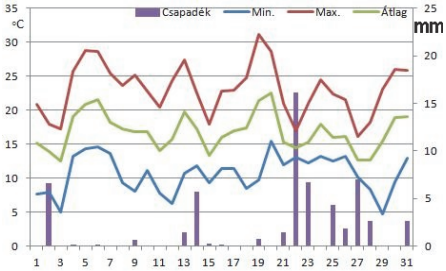
A fakórothadást (Coniella diplodiella) Olaszországban (1878) figyelték meg először, de Svájcban már 1798 óta ismert. Hazánkban először *Mezey* (1891) közölt adatokat róla. *Linhart és Mezey* (1895) 9 oldalt írt erről a betegségről *Lehoczky* (1968) „A Szőlő védelme” c. könyvben 4 oldalon foglalkozik a fakórothadással. Fakórothadás napjainkban mindenütt előfordulhat, ahol szőlőt termesztenek. Károsítását jégverés és csonkázás után tartják nagyon veszélyesnek, de a csírázó konidiumok az ép epidermiszen keresztül is bejutnak a növényi szövetbe. A kórokozó konidiumai a talajban telelnek. *Bovey* (1967)



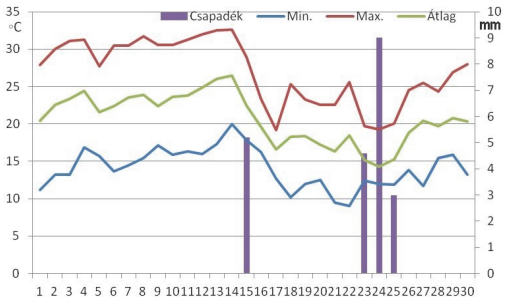
1. ábra: Márciusi adatok



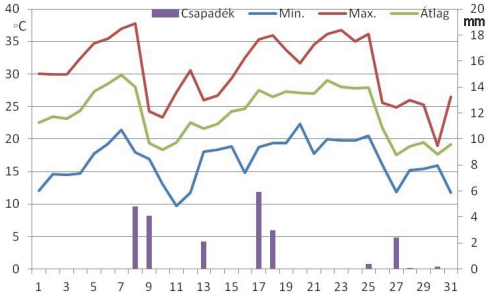
2. ábra: Áprilisi adatok



3. ábra. Májusi adatok



4. ábra: 2015. júniusi meteorológiai adatok



5. ábra: 2015. júliusi meteorológiai adatok

szerint 1 gramm talaj 300−2000 konidiumot is tartalmazhat *(Lehoczky,* 1968). A konidiumok több évig is megtartják csírázó-képességüket, száraz évjáratban akár 10 évig is csirázó-képesek lehetnek. A fakórothadás egyes évjáratokban 50−100%-os fürtkárt is okozhat.



6. ábra: Szabálytalan alakú folt a szőlő levelén

A feketerothadás őshazája Észak-Amerika, Turner 1848-ban írta le, az amerikaiak a legrettegettebb szőlőbetegségnek tartották *(Lehoczky és Reinhart*, 1968). Európában először 1885-ben Franciaországban találták meg (131 éve). A szőlő legjelentősebb kórokozójának írták. *Linhart és Mezey* (1892) 22 oldalt írt róla a Természettudományi Közlönyben, majd 18 oldalt a „Szőlőbetegségek" című könyvben. *Lehoczky* (1968) „A Szőlő védelme" c. könyvben 1,5 oldalt írt a szőlő feketerothadásáról, hazánkban ismeretlen betegségnek tartotta. Először 1999-ben (17 éve) figyeltük meg, 114 évvel franciaországi megjelenése után *(Mikulás és Tomcsányi*, 1999; *Mikulás et al*, 1999; 2000; *Tomcsányi et al.*, 2000; *Varga és Mikulás*, 2015).

Anyag. Különböző fajtájú és művelésmódú (gyalog és magas művelésű) szőlőültetvény tőkéit vizsgáltuk. A vizsgálatot azért tartottuk fontosnak, mert védekezés szempontjából nagyon lényeges, hogy melyik korokozó, vagy korokozók károsítják a szőlőt. Ugyanis a réz- és kéntartalmú készítmények a fakórothadás ellen hatástalanok, de a feketerothadás ellen hatékonyak.

Módszer. A szőlőültetvényt szemrevételeztük, alaposan megvizsgáltuk a tőkék hajtásait, fürtjeit, leveleit, a rajtuk talált szaporító-képleteket és azok elhelyezkedése, a tünetekről fényképeket készítettünk.



7. ábra. A folton piknidiumok



8. ábra: A fakórothadás tünetei a fürtnyélen



9. ábra: Tünetek hajtáson és fürtön



10. ábra: A fakórothadással fertőzött bogyó piknidiumokkal



11. ábra: A fakórothadás levéltünete



12. ábra: A feketerothadás levéltünete

Eredmények. Megállapítottuk, hogy a tőkéket nem fertőzte a peronoszpóra (Plasmopara viticola), ugyanakkor a fakórothadás tüneteit észleltük. A leveleken szabálytalan alakú foltok voltak *(6. ábra)*. A későbbiek során a levél színén lévő folton piknidiumokat figyeltünk meg *(7. ábra)*.

A fakórothadás tüneteit megfigyeltük még a fürtnyélen *(8. ábra)*, a hajtáson és a fürtön is. A megbetegedett fürtkocsányzat a fertőzés helyén megbarnul, elsorvad; elhalnak az edénynyalábok és a tápanyagszállítás megszűnése miatt kisebb-nagyobb fürtrészek zölden zsugorodnak és összeszáradnak *(Lehoczky és Reichart*, 1968). Ilyenkor a kórokozó nem jut el a bogyóig, ezért elmarad jellegzetes színváltozása *(12. ábra)*.

A fakórothadással fertőzött fürt bogyóját piknidiumok borítják *(9. ábra)*. A fakórothadás és a feketerothadás levéltüneteit és bogyótüneteit szemlélteti a *10−13. ábra*. A fakórothadás esetén a levélszövet barnul és szabálytalanok a foltok *(10. ábra)*. A feketerothadás esetén a foltok kerekek, szélükön sötétbarna szegély található *(11. ábra)*. A foltok szélén, közel a sötét szegélyhez, gyűrűs elrendezésben szabad szemmel is jól látható fekete pontok, azaz piknídiumok fejlődnek. A fakórothadás bogyótünetére jellemző a 2 mm széles, szürkés szivárványos sáv *(12. ábra)*. A feketerothadás esetén a bogyók zsugorodnak, majd feketére színeződnek *(13. ábra)*. Az alacsonyművelésű tőkék fertőzöttebbek voltak, mint a magas művelésűek.

Megvitatás. A fakórothadástól a szőlő valamennyi zöld része, a hajtás, levél, levélnyél, fürtkocsány és a bogyó is fertőződhet. Tünetei jól elkülöníthetők a feketerothadás tüneteitől. A beteg növényi részek fehéres, fakó színűek, rothadóak, a bogyók töppednek.

A fakórothadás és a feketerothadás ellen megfelelő termőhely, metszés-, művelésmód kiválasztásával, gyors felszáradás lehetőségének biztosításával védekezhetünk. Szellős lombozatot kell kialakítani. Már a telepítéskor, amennyiben lehetséges, a soriránt az uralkodó szél irányában kell megválasztani. Azokban az ültetvényekben, ahol a betegség foltszerűen lép fel, a fertőzött részeket el kell távolítani. Elhagyott ültetvények a fertőzés forrásai lehetnek, ezért az ilyen ültetvény közelségét figyelembe kell venni. Rendkívül fontos a higiéniai szabályok betartása, az előző évi beteg részeket (fürtmaradványt, beteg vesszőket) az ültetvényből el kell távolítani és meg kell semmisíteni.

A fakórothadás elleni védekezésnél nagyon fontos, hogy a szőlőt védjük meg a rovarkártevők sebzéseitől, különösen a szőlőmolyok második nemzedékétől. A réz- és kéntartalmú készítmények a fakórothadás ellen hatástalanok. A következő hatóanyagú készítmények (pl.: folpet, kaptán, pirimetanil, dikarboximidek, klórtalonil) hatékonyak a fakórothadás ellen is.

A feketerothadás ellen védekezésre a peronoszpóra és a lisztharmat ellen engedélyezett készítmények hatékonyak (Thiovit Jet, Eclair). Az első kezelést már rügyfakadáskor szükséges elvégezni, amennyiben az előző évben volt fertőzés. A kontakt-készítményeket eső előtt célszerű használni, hatásuk 3−7 nap.

Az intenzív hajtásnövekedés időszakában felszívódó gombaölő szerek használata javasolt. Ezek a fertőzéstől számítva legfeljebb 72 órán belül hatásosak. Permetezésre a szisztémikus hatású azoxistrobin, cimoxanil, fenarimol, fluzilazol, hexakonazol, metalaxil, miklobutanil és triadimefon hatóanyagú szerek használata is jó eredményt ad.

Irodalom

Bovey, L., 1967: La Défense des Plantes Cultivees, 5^{0}édition. *Éditions Payot Lausanne*.

Lehoczky, J. és Reichart, G., 1968: A szőlő védelme 103−108, 112−113.

Linhart, Gy. és Mezey, Gy. 1892: Természettudomány. *Közlemény, Szőlőbetegségek könyv*.

Linhart, Gy. és Mezey, Gy., 1895: Szőlőbetegségek. 132−160.

Mezey, Gy., 1891: A White-rot vagy a szőlő fakórothadása (Coniella diplodiella). *Budapest*, 1−20.

Mikulás, J. és Tomcsányi, E., 1999: Megjelent hazánkban is a feketerothadás. *Kertészet és Szőlészet* 48(49), 11−12.

Mikulás, J. és Varga, M., 2011: A feketerothadás (Guignardia bidwellii), a 2010-es év jelentős szőlőbetegsége. *3. Szőlő és Klíma Konferencia*, Kőszeg. 1−10.

Mikulás, J., Lázár, J. és Nyesti, P., 1999: Hazai szőlőültetvényeink új gombabetegsé-gének (feketerothadás *Guignardia bidwellii*) jelentősége Tokaj-hegyalján. *4. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum (Géntechnológia a növényvédelemben). Összefoglalók*. November 3−4. Debrecen, 25−26.

Mikulás, J., Lázár, J. és Tomcsányi, E., 2000: Új szőlőbetegség Magyarországon: a feketerothadás (Guignardia bidwellii) *Agrofórum* 11(4), 32−44.

Mikulás, J., Tomcsányi, E. és Lázár, J., 2000: Feketerothadás (Guignardia bidwellii) és a védekezés lehetőségei a emzetközi szakirodalom alapján. *46. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Február 23−24. pp. 112

Tomcsányi, E., Mikulás, J. és Novák, J., 2000: A szőlő feketerothadás Magyarországi elterjedésének valószínűsége és az integrált védekezés lehetőségei. *Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban (XXI.)* November 28. Budapest, 65−72.

Varga, M. és Mikulás, J. 2015: 2014-ben gondot okoztak ültetvényeinkben a szőlő rügykárosítók és a feketerothadás. *7. Szőlő és Klíma Konferencia. Kőszeg*, 1−13.

MENNYISÉGET VAGY MINŐSÉGET? A TERMÉSKORLÁTOZÁS EREDMÉNYE 'ZWEIGELT' SZŐLŐFAJTÁN

QUANTITY OR QUALITY? RESULTS OF CROP REGULATION ON GRAPEVINE VARIETY 'ZWEIGELT'

Nagy Attila[1], Zanathy Gábor, Ladányi Márta[2], Bálo Borbála[3]

[1] Szőlészeti Tanszék, Szent István Egyetem, 1118 Budapest, Villányi út 29., *Nagy.Attila@phd.uni-szie.hu*

[2]Biometria és Agrárinformatika Tanszék, Szent István Egyetem, 1118 Budapest, Villányi út 29. *Ladanyi.Marta@kertk.szie.hu*

[3] Szőlészeti Tanszék, Szent István Egyetem, 1118 Budapest, Villányi út 29., *Balo.Borbala@kertk.szie.hu*

Összefoglalás. A magasabb minőség érdekében szükségszerű lehet a terméskorlátozó eljárások alkalmazása. Kísérletünk során Dunakeszin két évjáratban vizsgáltuk a fürtfelezéses beavatkozás eredményét *Zweigelt* fajta esetén. Vizsgálataink során úgy tapasztaltuk, hogy a fürtfelezéssel a termésmennyiség nem csökkenthető. A jelen írásban bemutatott eljárás csak egy a további lehetőségek közül. A módszer esetleges használatáról a döntés a gazdálkodók kezében van.

Abstract. The application of the crop regulation procedures may be necessary in the interest of the higher quality. We examined the result of the bunch of grapes halving intervention in two vintages in *Dunakeszi* in the course of our experiment in case of *Zweigelt* species. We experienced that the crop quantity is irreducible with the bunch of grapes halving. The procedure presented in this writing is only one of further opportunities. The potential usage of the method depends on the decision of the farmers.

Bevezetés. A Zweigelt, területi rangsorban, hazánk második legjelentősebb vörösborszőlő fajtája. Elrúgásra kevésbé hajlamos, valamint kifejezetten bőven termő fajtaként tartják számon: míg a szakirodalom átlagosan 0,5 kgm^{-2} termésmennyiséget tart optimálisnak, nem ritka ennek akár a sokszorosa is. A magasabb minőség érdekében szükségszerű lehet a terméskorlátozó eljárások alkalmazása. Kísérletünk során, Dunakeszin két évjáratban vizsgáltuk a fürtfelezéses beavatkozás eredményét Zweigelt fajta esetén. A kezelés hatására, amit a fürtzáródást megelőzően (BBCH 77) végeztünk, mindössze átlagosan 0,6−0,7 kilogrammal sikerült csökkentenünk a tőkénkénti termésmennyiséget 2012-ben (6,14 kg-ról 5,36 kg-ra), illetve 2013-ban (6,14 kg-ról 5,58 kg-ra), tehát megállapíthatjuk, hogy az eljárásunk nem járt számottevő terméskorlátozással. A must beltartalmi mutatóit vizsgálva a cukor, a savtartalom és a pH esetében sem találtunk kezeléshatást, mindössze az évjáratok között tapasztaltunk különbséget. Eredményeink tekintetében érdemes a termesztőknek fontolóra venni, valóban megtérül-e ebből a költségigényes terméskorlátozó eljárásból fakadó elméleti minőségjavulás.

Anyag és módszer. A vizsgálat helyszíne Dunakeszi határában található, a várostól északra, Gödtől délre. A terület enyhe lejtésű D-DNy-i irányban, míg a sorok É-D irányúak. A talaj 1,5%-os humusztartalommal rendelkező váznélküli homoktalaj *(1. ábra)*. Az ültetvény 1983-as telepítésű Zweigelt fajtából áll. A blokk 15 soros, 0,77 hektár területű. A sor- és tőtávolság 3x1,2 méter, tehát a tenyészterület 3,6 m^2 tőkénként. Támberendezése faoszlopos, 160 cm magasan helyezkedik el a kordonkart tartó huzal, 35 cm-rel magasabban a hajtástartó huzalpár, a szálvesszőt rögzítő segédhuzal 120 cm-re van a talajtól. A művelési mód során az egyesfüggöny-műveléshez hasonló, ám annál valamivel alacsonyabban elhelyezkedő kordonkar került kialakításra. A kordonkar végén egy 8−9 rügyes szálvesszőt is hagynak. A rügyterhelés tőkénként 16−18 rügy, ezt úgy érik el, hogy a kordonkaron 1−2 rügyes csapokat hagynak. Így a világos rügyek számát 4,5 m^{-2}-re igyekeznek beállítani. A kordonkarok 50−60 cm hosszúak. 2011-ben tavasszal tápanyag-utánpótlás történt, a dózisok a következőképpen alakultak: 36 $kgha^{-1}$ N és 176 $kgha^{-1}$ K_2O *(Guttmann*, 2012). 2012-ben június 22-én, 2013-ban pedig június 20-án történt meg a fürtvégek visszavágása. Az első évben véletlenszerűen kiválasztottunk 6, egymást követő sorból 5−5 (tehát összesen 30−30) egészséges termőtőkét, egyik felén elvégeztük a kezelést, a másik felét kontrollnak szántuk, így nem történt rajtuk beavatkozás. A folyamat lényege, hogy a csúcsi résztől kiindulva a fürt hozzávetőleges egyharmadát visszametszik *(2. ábra)*. A beavatkozás időpontja nem lényegtelen: a kötődés után, de még a fürtzáródás előtt kell végrehajtani, hogy a bogyók sérülése minimalizálható legyen *(Lőrincz és Barócsi*, 2010). A fürtök alsó harmadának beltartalmi mutatói kedvezőtlenebbek a felső részhez viszonyítva, így az általunk vizsgált termésminőséget javító hatás szempontja miatt is lényeges ezt az eljárást alkalmazni. Emellett az érés is a fürt tetejétől lefelé játszódik le. Egyes megfigyelések szerint a korán (röviddel a virágzás után) elvégzett felezés esetén eszközmentesen, kézzel is eltávolítható a

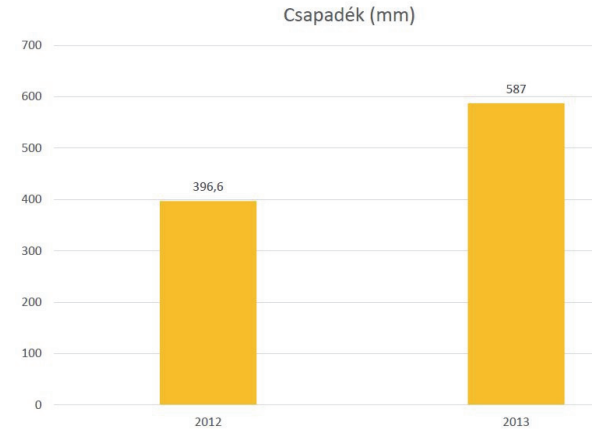


1. ábra: A kísérletbe vont Zweigelt-ültetvény (2013)

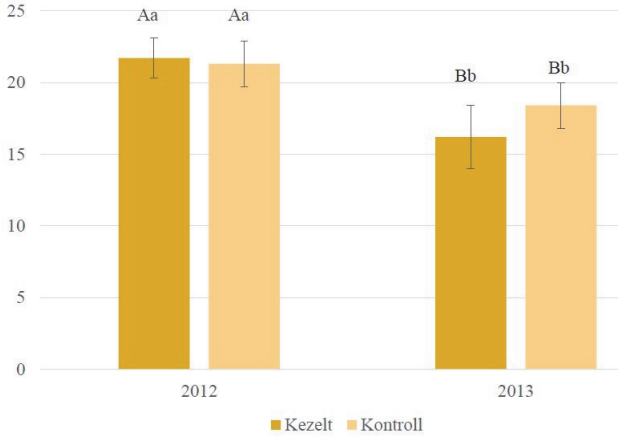


2. ábra: A fürtfelezés folyamata (bal oldalt felezetlen fürt, középen a fürt felezése, jobb oldalt felezett fürt)

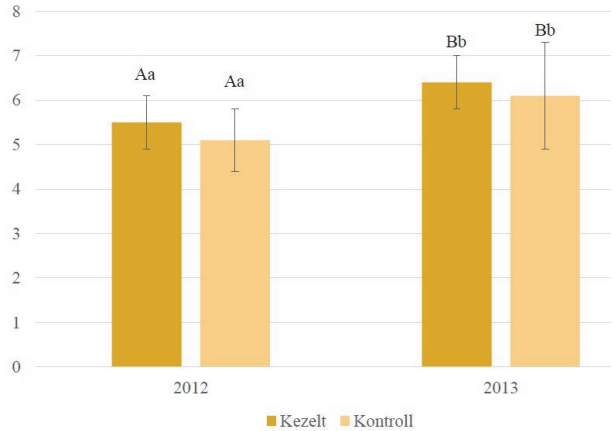
fürtök vége *(Fazekas*, 2012), azonban a minőség szempontjából kevésbé előnyös a korai fürtfelezés. A fürtfelezés a termések számát nem, de a termésmennyiséget szignifikánsan befolyásolja: 23−28%-os csökkenésre kell számítani *(Podmaniczky*, 2010). A folyamat munkaigényes, ezt nehezíti, hogy sokszor meg kell keresni a lombozat által takarásban lévő, így nehezebben észrevehető fürtöket. Hektáronként 75−110 órát is igénybe vehet, de fajtától függően átlagosan 117 másodperc fürtönként. Segítségével jelentős hozamcsökkenés érhető el. A szerző szerint egy hektárra a fürtfelezés költsége 30 és 60 ezer forint között alakul *(Fazekas*, 2012). A szüret során feljegyzésre került eredmények pontos tájékoztatást adnak az átlagos fürtszámról és az átlagtömegről, de számítások segítségével a fürtök átlagos tömegét is megkapjuk. A betakarítás mindkét évben közel azonos időben történt (2012. szeptember 21-én és 2013. szeptember 27-én). A 2012-es év időjárását a szélsőségek és a kiegyenlítetlenség jellemezte. Az évi csapadékmennyiség Gödön (a területhez legközelebbi mérőállomás) nem érte el a 400 mm-t *(3. ábra)*. A hőmérsékletek is extrém mértékben változtak. Február 1-jétől 15-ig 0 °C, vagy az alatt volt a maximum hőmérséklet, közben a minimumok e két hét alatt szinte végig -10 °C körül alakultak, de nem egy esetben ennél jóval hidegebbet is mértek (az évi abszolút minimum -18,2 °C). Az abszolút maximum 38,3 °C volt. 2013-ban március második feléig 179,4 mm csapadék hullott, ez közel fele az előző év egész csapadékmennyiségének (a 2013-as évi csapadékmennyiség 587 mm volt). A hőmérséklet is sokkal kiegyenlítettebb volt tavaszig: csupán néhány alkalommal mértek -7− -8°C-os hideget, viszont nem volt ritka a +10°C fölötti hőmérséklet sem



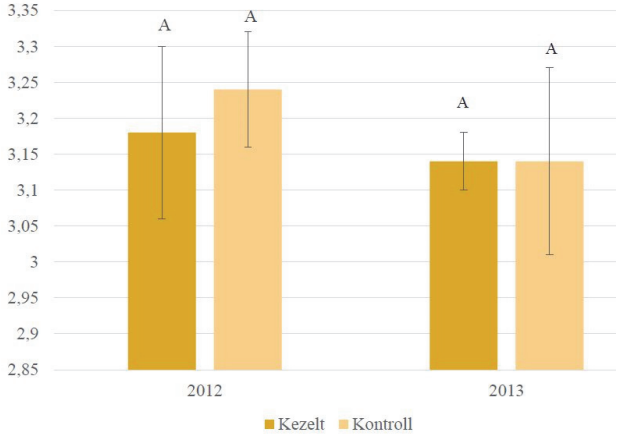
3. ábra: Az évi csapadékmennyiség alakulása Dunakeszin mm-ben 2012-ben és 2013-ban (www.metnet.hu)



4. ábra: A cukortartalom alakulása (°Bx, Dunakeszi, 2012−2013)



5. ábra: Az összes titrálható savtartalom alakulása (gl^{-1}, Dunakeszi, 2012-2013)



6. ábra: A pH-tartalom alakulása (Dunakeszi, 2012-2013)

februárban, napközben. Azonban ez az esztendő sem volt mentes a szélsőségesen meleg időszakoktól, az abszolút maximum 40 °C volt, ezzel szemben az abszolút minimum érték mindössze fele volt a 2012-eshez viszonyítva (-9,9 °C, *www.metnet.hu*). A statisztikai értékelés ismételt méréses, más néven összetartozó mintás varianciaanalízis (Repeated Measures ANOVA) segítségével történt.

Eredmények. Az első évben a kezelt tőkékről négyzetméterenként átlagosan 1,49 kg-ot, a kontroll egyedekről 1,7 kg-ot szedtünk *(1. táblázat)*. A következő esztendőben a kezelt tőkék 1,55 kgm^{-2}-t, a beavatkozás nélkül fejlődők 1,72 kgm^{-2}-t adtak. Helyenként igen jelentős szórást is megfigyelhetünk, ez az érték 2013-ban 0,59 kg volt a kezeletlen csoportban, míg 2012-ben 0,54 kg.

1. táblázat:
A termésmennyiség (kgm^{-2}) és a fürtátlagtömegek (g) alakulása (Dunakeszi, 2012−2013)

	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
2012				
Kezelt	1,49	0,41	129	25
Kontroll	1,70	0,54	129	36
2013				
Kezelt	1,55	0,52	116	22
Kontroll	1,72	0,59	130	20

A kezelteknél ez a szám az első időszakban nem volt fél kg sem, utána azonban 0,52 kg-ra emelkedett. A termésmennyiséggel összefüggésben áll a fürtök tömege, ezért lényeges ezekkel az adatokkal is megismerkedni *(1. táblázat)*. 2012-ben a kezelt tőkék és a kontroll egyedek között egyáltalán nem tapasztaltunk eltérést, mindkét csoport esetében 129 g-ot mértünk átlagosan fürtönként. Ezek az értékek elmaradnak az átlagokhoz képest, ahol 180 g a jellemző tömeg termésenként *(Tóth és Pernesz*, 2001; *Bényei és Lőrincz*, 2005; *Hajdu*, 2011). A két csoport közti különbséget hangsúlyozzák a szórás eredményei. A kezelteket tekintve ez a szám 25 g, a kezeletleneknél pedig már 36 g. 2013-ban nagyobb különbségek léptek fel az átlagokat tekintve az előző időszakhoz viszonyítva. A visszavágott fürtű egyedeknél mindössze 116 g-os átlagtömeget kaptunk, ami még mindig eltér az elvárható értéktől, a beavatkozást nem kapott tőkéknél viszont egy g-os javulás következett be (130 g) a megelőző esztendőhöz képest. A megfordult arányokat tükrözik a szórási adatok is: ugyan csökkentek a 2012-es számokkal összevetve, viszont a kezelt csoportban 2 g-mal volt több a szóródás (22 g), mint a kontrolloknál (20 g). A beltartalmi mutatók közül először a cukortartalommal foglalkozunk (az értékek Brix-ben vannak megadva). Megállapíthatjuk, hogy 2012-ben a mustok adatait tekintve nem tapasztalható eltérés, kezeltségi foktól függően 21,7 g (kezelt), illetve 21,3 g (kontroll) cukor volt a mért eredmény, tehát a kezelés hatása nem mutatkozik meg *(4. ábra)*. Évjárathatás azonban megjelenik: 2013-ban a kezelt mustban 16,2 g, a kezeletlenben 18,4 g cukortartalom volt. Az átlagos értékeket megvizsgálva úgy találtuk, hogy inkább évjárattól függ, mennyi titrálható savat tartalmaz a must *(5. ábra)*. Az első évben átlagosan 5,5 gl^{-1} sav volt a mustban a kezelt bogyók tekintetében, a kontroll bogyóknál pedig 5,1 gl^{-1}. Ez annyit jelent, hogy kezelés tekintetében szignifikáns következményt nem tapasztaltunk, azonban az évjárathatás itt is igazolódik. A második esztendőben hasonló arányok születtek: a felezettek savtartalma 6,4 gl^{-1}, a kezeletleneké 6,1 gl^{-1} volt. A testes vörösborok esetén nemzetközileg 4,5−5,0 gl^{-1} az elfogadott titrálható savtartalom, a mustnál pedig akkor javasolnak savtompítást, ha a savtartalom meghaladja a 10 gl^{-1}-t *(Steindl és Renner*, 2001; *Eperjesi*, 2010). Ahogy a bevezetésben már írtuk, nincs szignifikáns különbség a pH esetében sem a kezelés, sem az évek tekintetében *(6. ábra)*, ezt a megállapítást támasztják alá a következő számok is: 2012-ben a kezelteknél a pH 3,18; a kontrollnál 3,24 lett. 2013-ban mindkét csoport 3,14-es értéket vett fel.

Eredmények megvitatása. Az utóbbi évtizedekben széles körben alkalmazott hozamcsökkentés mögött megalapozott tudományos eredmények állnak. Azonban ami egy kísérletben pozitív eredményt adott, nem biztos, hogy egy másik esetben, vagy akár a gyakorlatban ugyanolyan előnyökkel kecsegtet. Vizsgálataink során úgy tapasztaltuk, hogy a fürtfelezéssel a termésmennyiség nem csökkenthető. Ennek lehetséges magyarázata, hogy a tőke egységnyi anyagmennyiséget irányít a megmaradt, kevesebb bogyóba. Ez a jelenség szemmel látható, a felezett fürtök bogyói teltebbek. Ezek után azt vártuk, hogy a must minősége magasabb lesz, ezzel szemben úgy találtuk, hogy sem a cukor-, sem a titrálható savtartalom nem alakult kedvezőbben. Erre a két mutatóra mindössze évjárathatást tudtunk igazolni. A pH esetében a két év alatt a várt kezeléshatás elmaradt, továbbá az évjárat sem hatott szignifikánsan rá. Ezek ismeretében felmerülhet a kérdés, érdemes-e a termésmennyiséget csökkenteni a magasabb minőség érdekében. A döntést a gazdálkodókra bízzuk, azonban fontos szem előtt tartani azt a tényt is, hogy egy beavatkozás sikeressége az évjáraton kívül többek között a fajtán, valamint a termőhelyen is múlik. Emellett a vizsgált eljárás csak egy volt a további lehetőségek közül.

Irodalom

Bényei, F. és Lőrincz, A., 2005: Borszőlőfajták, csemegeszőlőfajták és alanyok. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest

Eperjesi, I., 2010: Borászati technológia. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest

Fazekas, I., 2012: Terméskorlátozó fitotechnikai munkák hatása vörösborszőlő-fajtákra. Doktori (PhD) értekezés, *Budapesti Corvinus Egyetem*

Guttmann, V., 2012: Fonnyadt fürtök. *Kertészet és Szőlészet* 16, 21−23.

Hajdu, E. (szerk.), 2011: Szőlőfajták, szaporítóanyaguk és betegségeik: magyar−szerb határ menti borvidékek szőlőfajtái és patogénmentesítésük. *Agroinform*, Budapest

Lőrincz, A. és Barócsi, Z. (szerk.), 2010: A szőlő metszése és zöldmunkái. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest

Podmaniczky, P., 2010: Fitotechnikai műveletek összehasonlító vizsgálata a szőlő- és a borminőség vonatkozásában, Doktori (PhD) értekezés. *Pannon Egyetem*

Steindl, R. és Renner, W., 2001: Korszerű vörösborkészítés. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest

Tóth, I. és Pernesz, Gy., 2001: Szőlőfajták. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest

www.metnet.hu: Metnet.hu napi adatok (letöltve: 2015.10.21.)

A 2016. ÉVI BALATONI ÉS VELENCEI-TAVI VIHARJELZÉSI SZEZONRÓL

ABOUT THE STORM WARNING SEASON AT LAKE BALATON AND VELENCEI IN 2016

Zsikla Ágota

OMSZ Viharjelző Obszervatórium, 8600 Siófok, Vitorlás utca 17., *zsikla.a@met.hu*

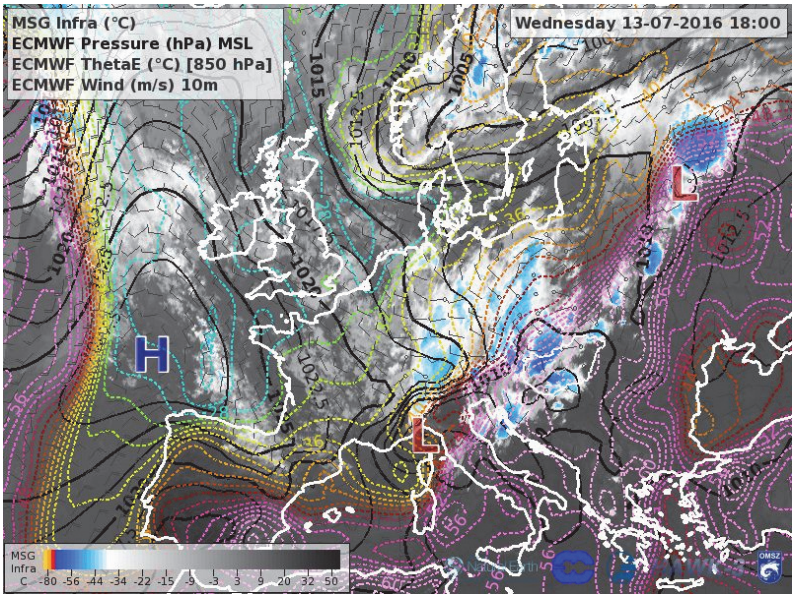
Összefoglalás. Az Országos Meteorológiai Szolgálat minden évben viharjelző szolgálatot lát el a Balatonon és a Velencei-tavon a vízen tartózkodók biztonsága érdekében. A viharjelzési szezon április 1-je és október 30-a között tart. Ez a jelentés az idén már 60 éves Siófoki Obszervatóriumból kiadott első és másodfokú viharjelzéseket és a 2016-os viharjelzési szezon időjárási eseményeit tekinti át.

Abstract. At Lake Balaton and Velencei there is a storm warning service operated by Hungarian Meteorological Service. The storm warning service is responsible for the safety of people at both lakes. If strong or stormy wind expected, storm warnings are issued on first or second level. The duration of the storm warning season is seven months: from 1st April until 30th October. This paper is about the eventful weather of the season in 2016 and the storm warnings issued from the building of Siófok Observatory celebrated its 60th anniversary this year.

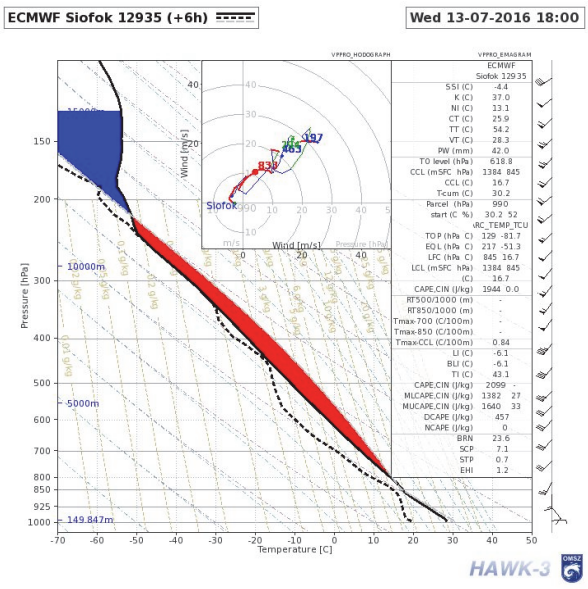
Bevezetés. 2016-ban lett 60 éves a Siófoki Obszervatórium épülete, melyet az Ybl-díjas építész, Molnár Péter tervezett a Balaton partjára Zách Alfréd, a Meteorológiai Szolgálat helyettes igazgatója kezdeményezésére. Az Obszervatórium tornyából jól belátható a keleti medence térsége és tiszta időben nyugaton a Badacsony jellegzetes alakja is látszik. Október 31-én zárult le a 82. balatoni viharjelzési szezon, és ekkor fejeződött be a Tisza-tónál is az 5. (hét hónapig tartó) viharjelzési idény. A 2016-os év viharjelzéssel kapcsolatos mutatószámai az alábbiak szerint alakultak. A Velencei-tónál a viharjelzések összesített fenntartási ideje az előző évihez mérten nem változott lényegesen, összesen **1441 órán** át volt érvényben valamilyen fokozatú viharjelzés. A Balatonnál a nyugati medencében **2016**, a középső medencében **1944**, a keleti medencében **1930** óra lett az összesített fenntartási idő. Összehasonlítva az előző évvel, a Balatonnál a viharjelzések fenntartási ideje mindhárom medencében valamelyest növekedett: a keleti medencében 54, a középső medencében 33, a nyugati medencében 43 órával volt hosszabb, mint 2015-ben. A Tisza-tónál az előző évhez képest 127 óra csökkenés mutatkozik, itt most csak 1038 órán át volt érvényben első, vagy másodfokú viharjelzés. A kiadott elsőfokú viharjelzések száma a Balatonnál 2−12-vel, a másodfokú viharjelzések száma 16−29-cel nőtt az előző évekhez képest. A Velencei-tónál az emelkedés mindössze 4, illetve 9 eset volt. A 2015. évi jelentősebb visszaesés után a zivataros napok száma most újra megemelkedett, ami a jelzéskiadások növekedését vonta maga után.

A viharjelzési szezon időjárásának főbb jellemzői. A 2016-os szezon összességében az átlagosnál kissé melegebb és csapadékosabb volt. A szélviszonyokat illetően az 1988−2012 évek április−október közötti időszakának átlagához mérten a keleti medence az átlagosnál kissé szelesebb lett, így például Siófokon a 2016-os átlagsebesség 12%-kal nőtt. A Tihanytól nyugatra eső rész átlagosan szeles lett (Fonyódnál +2%, Keszthelynél 0% volt az eltérés). Az erős viharokat jellemző 90 kmh^{-1}-t meghaladó **szélsebesség** kevesebbszer, most ”csak” öt napon fordult elő a Balatonnál. A legnagyobb viharok júliusban érkeztek a tóhoz, a hónapban három napon is volt 110 kmh^{-1} körüli, vagy azt meghaladó szélmaximum. Július hónap legmelegebb napjai 11-én és 12-én voltak. Ekkor Siófoknál 34,6, Fonyódon 34,0 fokkal tetőzött a kánikula. Európát ebben az időben egy Skandináv-félsziget feletti centrumú ciklon hosszan elnyúló frontrendszere választotta ketté. A kontinens déli, délkeleti, keleti részén uralkodó meleg levegőt a nyugat felől érkező frontrendszer fokozatosan szorította ki. Július 13-ára a frontrendszer megközelítette a Kárpát-medencét és az Alpok déli előterében hullámot vetve lelassult, a nyomásmező pedig térségünkben mélyülni kezdett. Az Adriai-tenger és a Kárpát-medence térsége fölött sekély ciklon alakult ki *(1.a ábra)*. A közép-troposzférában ugyanakkor a Földközi-tenger felől nagy nedvességtartalmú meleg léghullámok érkeztek, melyek kedveztek a csapadékképződésnek. A délnyugati szél a magasabb légrétegekben egyre jobban megerősödött és a meglévőnél hidegebb levegőt szállított a front előtti területekre, ezzel megnövelve a légoszlop labilitását, kedvező feltételeket teremtve szupercellás zivatarok kialakulásához is. A Dunántúl északnyugati részét már 12-én délután elérte egy a fronttól előresiető nedvesebb léghullám, amellyel Szombathely magasságában egy forgó zivatarcella is érkezett. A szupercella Pápa térségéig jutva a szárazabb környezetben még feloszlott. Az éjszakai órákban a hidegfront egy hulláma érkezett a Dunántúlra, mely a Balaton felett is áthaladt megerősödő, helyenként viharossá váló északnyugati szelet okozva. Ennek a léghullámnak a zivatarjai még a Balatontól északra vonultak el. Másnap, július 13-án a frontzónában lévő hőmérséklet különbség Bécs és Budapest között a 850 hPa-os szint magasságában már 7 fok volt a 00 és a 12 UTC-s mérések szerint is. A Balatonnál fújó erős szél kora délelőtt mérséklődött és délután újra déliesre fordult, így az alsó légrétegek visszamelegedtek, miközben a magassági szél minden szinten tovább erősödött. Az előző napinál több nedvesség és kedvező labilitási és szélnyírási feltételek álltak rendelkezésre a heves zivatarok fejlődéséhez *(1.b ábra)*. A meleg, nedves szállítószalag által táplált zivatarok az osztrák−szlovén határ, illetve Szlovénia felől léptek be az országba, melyek között kettő nagyobb szupercella is volt. Az első cella északabbi pályán mozogva a Bakonyt érintette, a második 16:15 UTC körül átlépve a határt a Balaton és a Balaton felvidék felé vette az irányt. Az örvénylő zivatarcella a Balaton nyugati részét még inkább csak érintette, majd kelet felé haladva egyre jobban ráhúzódott a tóra. Hatá-

sára a nyugati medencében 90 kmh^{-1}, Zánka térségében 110, Balatonfüreднél 116, majd a keleti medence fölött középvízen néhol már 128 kmh^{-1} sebességet is elérő szélrohamok jöttek létre. (A Tisza-tónál is ugyanezen a napon mértek 111 kmh^{-1} sebességet heves zivatar átvonulásakor). A zivatarcella a radarmérések szerint 14 km magas volt és kb. két óra alatt, 18:15 UTC-re *(1.c ábra)* ért a szlovén határtól a Tihanyi félszigetig. A Balatont elhagyva a cella 19:00 UTC-re legyengült, majd feloszlott. Érdekesség, hogy délután dél felől Baranya megyébe is érkezett egy szupercella, mely szintén hosszú utat megtéve, észak felé mozgott, és legyengülve 18:45 UTC után Fejér megyében találkozott a Balatonról távozó cella maradványaival. A szupercella elvonultával a Balatonnál a szél átmenetileg lecsökkent. Az éjszaka második felében azonban megérkezett a hidegfront is, amely mögött megkezdődött a hideg levegő tartós beáramlása. A július 14-én hajnalban a Balaton fölött átvonuló hidegfronthoz kimegrendezvények, sportesemények, fesztiválok számára is folyamatosan készültek speciális időjárási előrejelzések, riasztások. A harmadik nagy vihar ugyancsak júliusban, a hónap végén (31-én) érkezett a Balatonhoz. A hirtelen viharossá fokozódó szelet egy hidegfront előtt nyugat felől érkező zivatarvonal okozta. A gyorsan mozgó hidegfront a zivatarvonalat 1−2 óra múlva követte, de az már jóval gyengébb szelet hozott. A zivatarvonal átvonulásakor a nyugati medencében alakultak ki a legnagyobb széllökések. A nagy légköri instabilitásnak köszönhetően (SSI, LI indexek -3 − -4 között voltak, CAPE, 1500 Jkg^{-1} felett) az esti órákban 11−12, nyugaton 13 km-es magasságig nőttek fel a zivatarok. A szél Szigligetnél 10 perc alatt erősödött föl és érte el a legerősebb, 111 kmh^{-1} sebességet úgy, hogy az előtte lévő 1 órában csak 10 kmh^{-1} körüli gyenge szél fújt. A Balaton többi részén a kelet felé vonuló vihar hatására távolabb már gyengébb, 80−90 kmh^{-1} közötti szélmaximumokat jeleztek a szélműszerek.



1.a ábra: 2016.07.13. 18 UTC. Európai nyomásmező, felhőzet és a 850 hPa-os ekvivalens potenciális hőmérsékleti térkép az Adria térségi sekély ciklonnal a dunántúli heves zivatarok idején (OMSZ szinoptikus archivum, készítette Kolláth Kornél)

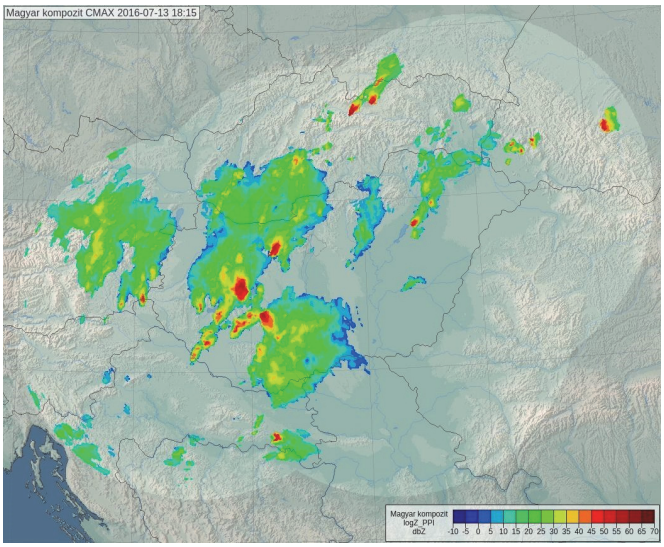


1.b ábra: 2016.07.13. 18 UTC. Az ECMWF modell által előrejelzett pszeudotemp Siófokra (OMSZ szinoptikus archivum, készítette Kolláth Kornél)

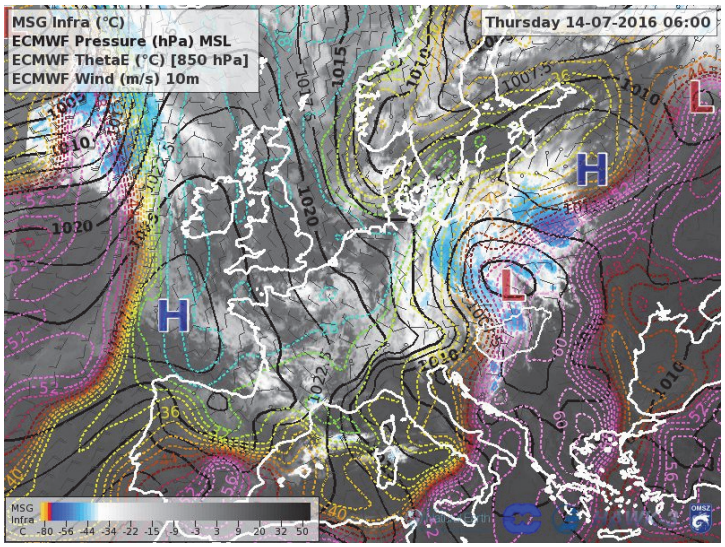
terjedtebb csapadékzóna is tartozott, és benne a Dunántúlon reggelre zivatarvonal is kifejlődött. A Balatonnál a szélmaximumok a nyugati medencében elérték a 95, Balatonőszödnél a 109, a keleti medencében a 85 kmh^{-1} sebességet. A július 14-én minden magassági szinten beinduló hideg advekcióhoz hozzájárult, hogy az Adria térségi sekély ciklon sokat töltődött és északabbra, Szlovákia, Csehország, Dél-Lengyelország fölött a fronton egy újabb, gyorsan mélyülő hullámciklon alakult ki *(1.d ábra)*. A ciklon gyors mélyülésében viszont a közép-európai térség fölé helyeződő erős magassági futóáramlásnak volt meghatározó szerepe. A mozgalmas időjárási események után 2016. július 14-én délelőtt rajtolt el a 48. Kékszalag vitorlás verseny. Addigra azonban megszűntek a viharos lökések, és az erős lökések is (a vártnál jobban) csökkentek, s csak délután erősödtek vissza, akkor egy-egy helyen viharossá is váltak. A viharjelzési szezon folyamán, a tavon lévők biztonságának ellátása mellett főként a nyári hónapokban nagyobb tóparti tö-

Augusztus elsejére az előző napi 32−33 fokról a hidegfront hatására 25−26 fokra esett vissza a csúcshőmérséklet. Harmadikától azonban centrumával a Brit-szigetek felől a Skandináv-félsziget fölé helyeződő gyorsabb mozgású ciklon előoldalán a Kárpát-medencébe 6−7 fokkal melegebb levegő érkezett és így 4-én és 5-én ismét 30 fok fölé emelkedett a hőmérséklet. Egyúttal ez a nap, augusztus 5-e lett a hónap legmelegebb napja a Balatonnál (Fonyódon és Siófokon egyaránt 32,1 fokig emelkedett a hőmérséklet). Ugyanakkor augusztus 5-én délután, északnyugat felől érkezett a Dunántúlra a Skandináv-félsziget feletti centrumú ciklon hullámzó frontrendszere. A július 31-inél kedvezőbb szélnyírási, de gyengébb labilitási viszonyok mellett a Dunántúlon Szombathely térségét érte el egy hosszabb életű szupercella, mely a frontzóna mentén északkelet felé mozgott. A szupercella Szombathelynél fél óra alatt több mint 20 mm csapadékot okozott jégeső kíséretében, de viharos szelet nem mértek belőle. A Balatonhoz először a hűvö-

sebb levegő érkezett meg, majd később a csapadék. Az északira forduló szél fokozatosan erősödött fel. Az esti órákban a kialakuló nagy nyomáskülönbség (Zalaegerszeg és Kaposvár között 4,5 hPa volt) hatására a legnagyobb szelet a Szigliget előtti nyílt vízterületen mérte az automata: 95 kmh^{-1}-t. A Balatonhoz a délies magassági áramlással érkező csapadékrendszerből tartósabban hullott csapadék. A záporokból, zivatarokból összesen 15−45 mm-nyi mennyiséget mértek a térségben. 2016-ban az említetteken kívül még áprilisban haladta meg a szélsebesség a 90 kmh^{-1}-t. A viharossá fokozódó szelet megelőző napon, 23-án egy ciklon mélyült ki Közép-Európa felett. A ciklon az Európa északi részét betöltő hideg és az Európa déli felén jellemző meleg levegőt elválasztó frontzóna mentén fejlődött ki. A frontzóna 23-án a reggeli órákig nyugat-kelet irányban húzódott az 50. és a 47. szélességi kör között. A kezdetben a szélességi körökkel közel párhuzamosan húzódó frontzóna napközben Nyugat-Európában egyre délebbre került az Északi-



1.c ábra: 2016.07.13. 18 :15 UTC. Magyar kompozit radarkép a balatoni és a két másik dunántúli szupercellával.



1.d ábra: 2016.07.14. 06 UTC. Európai nyomásmező, felhőzet és a 850 hPa-os ekvivalens potenciális hőmérsékleti térkép a dunántúli hidegfront átvonulás időszakában (szinoptikus archívum, készítette Kolláth Kornél)

tenger felől beáramló 7−8 fokkal hidegebb levegő hatására. Április 24-ére a hidegbetörés Közép-Európát is elérte. 00 UTC-kor hazánk északnyugati határa és Prága között már 8−9 fokos volt a hőmérsékletkülönbség, majd 01 UTC után megkezdődött a hideg levegő beáramlása a Kárpát-medencébe is. A Balatonhoz 1,5 óra múlva érkező hidegfront hatására viharossá fokozódott a szél. A térségünkből a ciklon centruma egyidejűleg fokozatosan Románia fölé helyeződött át. A legerősebb széllökések a Balatonnál a front átvonulása után 04 és 08 UTC között voltak. Ekkor többfelé alakultak ki 90 kmh^{-1} körüli széllökések, de Fonyódnál 101, Balatonőszödnél 107 kmh^{-1} szélsebességet mértek az automaták. A hidegfront 06 UTC-re már elérte a Duna vonalát, miközben az északnyugati, nyugati határ és a Duna vonala között 6 hPa körüli nyomáskülönbség alakult ki. A havi átlagos szélsebességet tekintve is az április és a május volt a két legszelesebb hónap.

2016-ban a viharjelzési szezon **átlaghőmérséklete** Siófokon 18,0, Keszthelyen 16,8 fok volt, ami az 1961−1990-es évek átlagánál 1,6, illetve 0,8 C°-al magasabb. Az átlaghőmérséklet Siófokon 0,2 fok híján, Keszthelyen pedig teljesen megegyezett a 2015-ös szezonátlaggal. Az egyes hónapok összehasonlítása viszont igen eltérő értékeket ad. A nyarat joggal érezhettük hűvösebbnek az előző évinél. A melegebb június után a július 0,9−1,4, az augusztus pedig jellemzően három fokkal lett hűvösebb a Balatonnál, mint 2015-ben. A nyári hónapok átlaghőmérséklete Siófokon 22,1, Keszthelyen 20,6 fok volt, ami az előző nyárhoz képest 1,2, illetve 1,1 fokos csökkenést jelent. A nyári középhőmérséklet az 1961−1990-es évek átlagánál azonban Siófokon még így is 1,9, Keszthelyen pedig 1,0 C° fokkal magasabb lett. 2016-ban az április, illetve a szeptember (kisebb mértékben a június) hónapok voltak melegebbek mind a 2015-ös évhez, mind a sokévi átlaghoz képest. Az év legmelegebb napja a Balatonnál június 24-e volt. Ekkor Fonyódon 35,2, Siófokon 35,5 fokig emelkedett a hőmérséklet. Egyben ez volt az egyetlen nap, amikor 35 fok felett alakult a napi maximumhőmérséklet. A 30 fok feletti hőségnapok száma Fonyódon 22, Siófokon 20 lett, ami az 1981−2010-es évek átlagához (19,17) képest kissé magasabb érték. Keszthelyen ugyanakkor csak 14 hőségnap adódott, ami megfelel az 1971−2000-es évek átlagának. A Balaton vize július 30-án melegedett fel a legjobban, a napi maximum 28,5 fok volt 1 m mélységben. A hűvösebb augusztusban már csak a hónap első hetében lehetett mérni 25 fok feletti vízhőmérsékletet Siófoknál.

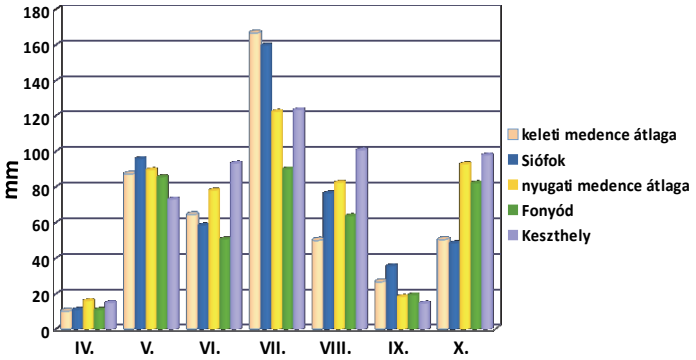
A **csapadékviszonyokról** elmondhatjuk, hogy az áprilistól szeptemberig terjedő időszakban a tó térségében átlagosan 405 mm körüli csapadék hullott, ami a keleti medencében az átlagot mintegy 20%-kal meghaladó, a nyugati medencében az átlaghoz közelítő érték. A három nyári hónapban több csapadék hullott a szokványosnál. Az egész Balatonra jellemző 280 mm körüli átlagérték a keleti medencében 44%, nyugaton 24%-os emelkedést jelent a sokévi átlaghoz képest. A legszárazabb két hónap az április és a szeptember lett. A csendesebb, és a hónap utolsó harmadában már tartósan anticiklonos időjárás hatása

alatt álló szeptemberben jellemzően 30 mm alatti, az egyébként szeles áprilisban pedig általában csak 20 mm alatti havi csapadékösszegeket mértek. A legtöbb csapadék júliusban esett *(2. ábra)*. Ekkor a keleti medence térségében az átlagos majd háromszorosa, a Balaton nyugati részén is általában több mint 1,5-szerese hullott, köszönhetően a nagy csapadékot adó zivataroknak. A május és az október, hasonlóan 2015-höz, szintén az átlagosnál csapadékosabb volt. Ekkor a csapadékos napok száma is jóval meghaladta az elvártat, és általában 15−19 napon esett időszakosan valamilyen formában csapadék (eső, zápor, vagy zivatar). A maximális napi mennyiség Balaton-szerte július 13-án hullott. Ekkor több helyen volt 50−60 mm-t meghaladó mennyiség az átvonuló záporokból, zivatarokból. A 2015-ös viharjelzések fenntartási ideje a teljes időszaknak a keleti medencében 12,8, a középső medencében 13,1, a nyugati medencében 13,7, míg a Velencei-tónál a 6,9 százalékára terjedtek ki. A Tisza-tónál a másodfokú viharjelzések fenntartási ideje a teljes időszaknak mindössze 4,3%-át tette ki. Ez az előző évihez képest 116 óra csökkenést jelent. A Balatoni Vízirendészeti Rendőrkapitányság munkatársai 132 esetben 311 fő fürdőző, vagy hajózó személyt mentettek ki a vízből, amely a 2015-ös szezonhoz képest kissé több beavatkozást jelentett. 2016. április 1. és október 30. között 10 ember fulladt a Balatonba. Egyetlen olyan halálos kimenetelű vízi baleset sem történt, amely elmaradt, vagy későn kiadott viharjelzés következménye lett volna.

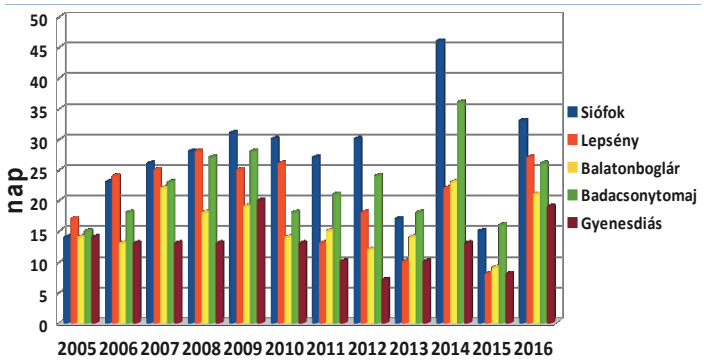
1.táblázat: A 2016. évi viharjelzési szezonban kiadott balatoni viharjelzések összesítése

Balaton medencék	A viharjelzés foka	A kiadott viharjelzések száma							Összes
		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	IV-X
Nyugati	I. fok	13	21	26	25	11	10	17	123
	II. fok	19	14	15	16	11	12	5	92
Középső	I. fok	14	18	27	27	10	7	15	118
	II. fok	19	16	15	17	9	12	5	93
Keleti	I. fok	14	20	22	25	12	11	12	116
	II. fok	20	14	17	20	9	10	6	96

Balaton medencék	A viharjelzés foka	A fenntartott órák száma							összes
		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	IV-X
Nyugati	I. fok óra	229	270	196	169	150	100	198	1312
	II. fok óra	171	102	76	134	116	53	52	704
Középső	I. fok óra	224	265	168	184	164	77	188	1270
	II. fok óra	164	92	73	136	97	53	59	674
Keleti	I. fok óra	236	263	145	190	163	96	178	1271
	II. fok óra	156	82	71	139	107	43	60	658



2. ábra: A havi csapadékösszegek alakulása 2016-ban a Balatonnál



3. ábra: A zivataros napok szezononkénti összegei a Balaton-térségi állomásoknál 2005 és 2016 között

mélypont után 2016-ra a zivataros napok száma ismét megemelkedett és a legtöbb helyen a korábbi duplájára nőtt. Az egyes állomásokon észlelt zivataros napok számát a *3. ábra* tartalmazza, amely szerint a 2005−2015-ös évek átlagához képest 2016-ban több napon volt zivatar. A zivatarok jellemző nyári, illetve májusi előfordulása mellett 2016-ban egy-egy zivataros nap áprilisban és októberben is előfordult. A kiadott viharjelzések számának növekedése 2016-ban leginkább a zivataros napok számával hozható összefüggésbe.

A viharjelzések összesítése. A Balatonra kiadott másodfokú viharjelzések fenntartási ideje *(1. táblázat)* az előző évihez hasonlóan alakult a nyugati és a középső medencében. A keleti medencében 52 órával, a Velencei-tónál 40 órával hosszabb ideig volt másodfok. A másodfokú

Az Obszervatórium működését a jövőben alapjaiban veszélyezteti az a terv, hogy az Obszervatórium és a Balaton közötti nyugati partszakaszt egy magánépítkezés során beépíthetik. A korábban vállalati strandnak használt terület privatizációját követően a tulajdonos sorház építésére kapott engedélyt a helyi hatóságoknál. Az építkezés ellen az Obszervatórium, és az OMSZ vezetése több fórumon fellépett. A tervezett közel 600 m²-es lakóház nyugat felől lezárná a közvetlen kapcsolatot a Balatonnal, így a mérések reprezentativitása megszűnne. Mindez veszélyeztetné a viharjelzés munkáját, valamint megvalósulása esetén elveszne a klímaváltozás balatoni hatásának mérésére szolgáló utolsó megbízható adatforrás is. Jelen írás készítésekor a vita az építkezésről még nem zárult le.

A VÁLTOZÓ KLÍMÁRÓL − KICSIT MÁSKÉPP

ABOUT THE CHANGING CLIMATE − SLIGHTLY DIFFERENTLY

Pék Tibor

pek.tibor52@gpinet.hu

Összefoglalás. Egy magát nem szakembernek, csupán egy érdeklődő műszaki embernek valló építőmérnök, 10−15 éves gyűjtő-kutató munkája eredményeit összesítette egy könyvben, aminek nyelvezete szándékosan egyszerű, kerüli a „tudományoskodó” szakkifejezéseket, hogy a 10 évestől a 110 évesig mindenki számára közérthető legyen. Ennek a kis írásnak a célja, hogy felkeltse az érdeklődést a klímaváltozás témakörének más oldalról történő megközelítése iránt.

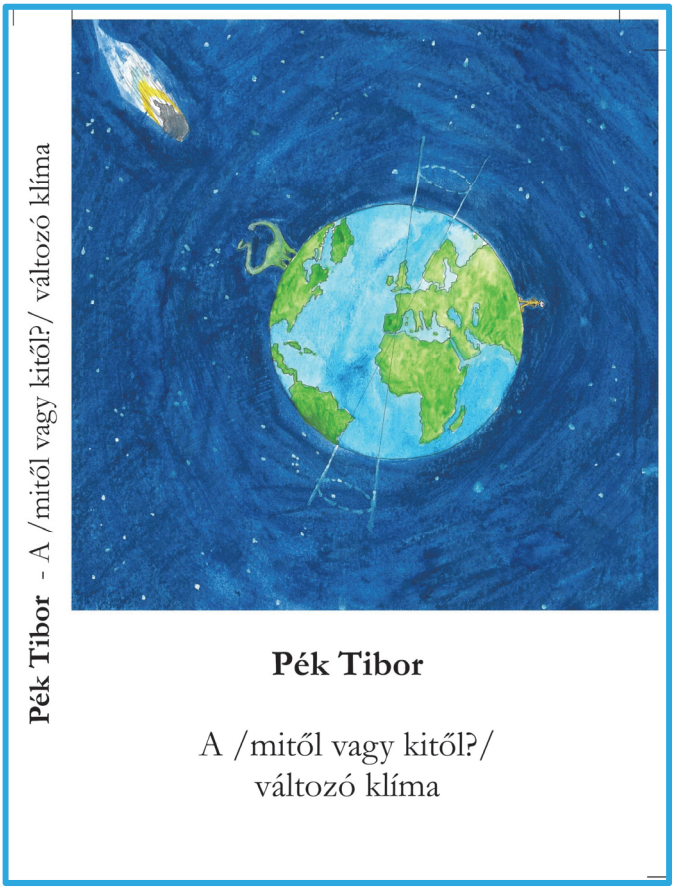
Abstract. A civil engineer not considering himself a specialist, only a curious technical person, summarised the results of his 10−15 year long research work in a book. The language of the book is plain deliberately, avoids any kind of too scientific technical terms to be understandable for everybody between 10 and 110 years. The aim of this writing is to arouse the interest for the other approach of the topic of the climate change from different view.

Bolygónk, a Föld, mozgalmas élete során számtalan „változatot kipróbálva”, folyamatosan alakult. Volt a tűz, a víz, a jég világa, mígnem olyan átalakuláson ment át, ami lehetségessé tette az élővilág kialakulását mind a vízben, mind a levegőben, mind a szárazföldön. E fejlődési lánc végén megszületett az ember, aki aztán hamarosan át is vette az irányítást, és arra az álláspontra jutott, hogy minden a mi boldogulásunkat elősegítendő született meg ezen a Földön. Pedig tévhit az, hogy a világban minden úgy történt, hogy az ember „megteremhessen” rajta. Jelenleg csupán azért vagyunk mi, emberek a legmagasabb rendű faj sérülékeny bolygónkon, mert az univerzumban − talán véletlenszerűen − éppen úgy alakultak az egymást követő történések, hogy ebből egy ember-forma lény „kerekedett ki”. A Földön zajló életnek ebben az általunk is megélt, jelenlegi szakaszában valóban mi vagyunk a legfejlettebbek. És már-már azt hihetjük, hogy tényleg mi irányítjuk azt, amit soha nem tudtunk és nem is fogunk tudni irányítani. Földünk múltját, jelenét és jövőjét azok a geológiai erők határozták és határozzák meg, amelyeknek hatásai alapvetően befolyásolják mindennapi létünk minden elemét. Hogy honnan nyerik ehhez azt a kifogyhatatlannak tűnő energiát? Mintha ez a bolygó szívta volna magába az „őskáoszból” kinyerhető összes „őserőt”. Legyenek a föld alatt (vulkánok), indulhatnak a tengerekből (szökőárak), keletkezhetnek a földön (földrengések), vagy jöhetnek az űrből (aszteroidák), egyértelmű módon meghatározzák mindennapi életünket. Sajnos többségük tragédiát hordoz, kontinenseket „rendez át”, emberéleteket követel, és mégis − a természeti katasztrófák az élet katalizátorai! Szomorú tény, hogy Földünk lakosságának fele veszélyeztetett zónában él! Az evolúció és a kihalások a Föld története során mindig kéz a kézben jártak. A kihalások sorozata alapvetően meghatározta az akkor élt emberek további sorsának alakulását. Az ő jövőjük − a mi jelenünk. De vajon nekünk is lesz átadható, vállalható jövőnk? És ha igen, milyen? Ez attól is függ, hogy mennyire tudunk majd vigyázni és sáfárkodni egyre bővülő tudásunk és eszközeink birtokában. Kutatásaim során azt vizsgáltam, hogy az emberi tevékenységnek milyen hatása van (lehet?) az időjárásra. Egyáltalán van-e? Hiszen Földünk eddigi élete, geológiája azt sugallja, hogy bolygónk minden mozzanata valamiféle ciklikusságot követ. Igaz volt ez arra az időszakra is, amikor még csupán egyszerűbb élőlények lakták a Földet. Vajon ma, a minden vonatkozásban felgyorsult emberi tevékenység (önmagában már az, hogy itt élünk, és egyre többen...) befolyásolja-e azt a klímát, aminek fő mozgatórugói az óceánok, a tengeráramlatok, a légkör, a vulkánok, bolygónk ciklikusan változó mozgásai, és nem utolsósorban az univerzumból érkező számtalan hatás. Ez utóbbiakról viszont szinte alig-alig tudunk valamit! Nem túlzott tudálékoskodás-e a részünkről, hogy a ma ismert, és az univerzum rejtelmeihez képest, "arányaiban nem túlzottan nagy" tudásunk birtokában elhamarkodottan nyilatkozzunk, és magunkra hárítsuk a felelősséget?

Tartalomjegyzék

Bevezető − Előszó
1. A Föld kialakulása
2. Vándorló kontinensek
3. Evolúciós fejlődés
4. Rendkívüli erők
4.1. Vulkánok
4.2. A tengerek
4.3. A légkör
4.4. A jég
5. Földi katasztrófák
5.1. Földrengések
5.2. Cunamik
5.3. Metánrobbanás
5.4. Száskajárás
6. Égből jövő katasztrófák
6.1. Aszteroidák, meteorok
6.2. Gamma-kitörések
7. Időjárási anomáliák
7.1. Szélsőséges időjárás
7.2. Aszályok
7.3. Árvizek
7.4. Viharok − hurrikánok, ciklonok, tornádók
8. Kihalások
9. A /mitől vagy kitől?/ változó klíma

A könyv 2013 decemberében jelent meg, kereskedelmi forgalomban nem kapható. Eddig, több mint 150 alkalom, köztük a *Szőlő és Klíma Konferencia*, során került bemutatásra a könyv.



MAJOR GYÖRGY 75 ÉVES

GYÖRGY MAJOR IS 75

Tänczer Tibor

MMT Tiszteleti Tagja, *tibor.tanczer@gmail.com*

Beszámoló az ünnepi ülésről. A MTA Földtudományi Osztálya és az OMSZ 2016. október 3-án ünnepi tudományos ülést szervezett a 75 éves Major Györgynek, az MTA rendes tagjának tiszteletére. Az ülésen részt vettek tisztelői, az egykori kollégák, tanítványok, pályatársak és a fiatalabb szakmai nemzedék tagjai. Megjelent az OMSZ elnöke, Radics Kornélia PhD és az MMT elnöke, Dunkel Zoltán dr. habil. Kedves színfoltja volt az ünnepi ülésnek, hogy megtisztelte a rendezvényt jelenlétével és előadásával több, az Amerikai Egyesült Államokban dolgozó magyar szakember, akik az ünnepelt irányítása alatt kezdték meg pályafutásukat és értek el olyan eredményeket, amelyek lehetővé tették számukra, hogy az űrkutatás fellegvárában folytassák munkásságukat. Az ülés levezető elnöke Bozó László, az MTA rendes tagja volt.

Az első előadást Mészáros Ernő, az MTA rendes tagja, a Központi Légkörfizikai Intézet egykori igazgatója tartotta. Itt Major György előbb osztályvezetőként majd igazgatóhelyettesként dolgozott. Előadásában felelevenítette az ünnepelttel kapcsolatos emlékeit. Őt Tänczer Tibor, a földtudomány kandidátusa követte. A harmadik előadásban Putsay Mária, a földtudomány kandidátusa társaival (Simon André PhD, Szenyán Ildikó, Nagy Attila, Diószeghy Márta PhD és Kerényi Judit PhD) a Belgium fölött kialakult szupercella vizsgálatáról számolt be. Ezután Major György tudományos iskolája USA-ban dolgozó három tagjának az előadására került sor. Elsőnek Borbás Éva PhD lépett az előadói pulpitusra. Ő a wisconsini egyetem alkalmazottja, ahol egykor a műholdas sugárzásmérés „atyja", Suomi professzor működött. Előadásának témája a műholdas szondázás egyik fontos területe, a nedvességtartalom meghatározása volt. Ezt követően Csiszár Iván PhD, a NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) munkatársa előadása következett, amely a műholdas tűzdetektálás lehetőségével foglalkozott a nagyfelbontású multispektrális leképező rendszer alapján. A tudományos előadások sorát Várnai Tamás PhD zárta, aki az USA központi űrkutatási intézményének, a NASA-nak (National Aeronautics and Space Administration) kutatója. Előadásában a légköri aeroszolok felhők közelében végzett műholdas mérésének metodikájáról és a mérési eredményeiről számolt be. Major György már korábban rámutatott szerepükre a sugárzási egyenleg alakításában. Az ülés zárásaként az elnökasszony köszöntötte a Szolgálat jeles évfordulóhoz érkezett, közel 40 éven át aktív munkatársát, aki nemzetközi szinten is megbecsülést vívott ki magának és a magyar meteorológiának.

A rendezvény után, a tudóskávézóban, az OMSZ állófogadást adott az ünnepelt tiszteletére. Lehetőség nyílott egyénileg is köszönteni az egykori vezetőt, munkatársat, pályatársat, barátot és néhány szót váltani vele a közös emlékekről.



Az ünnepelt a köszöntését hallgatja, balra Tänczer Tibor, jobbra mellette Mészáros Ernő akadémikus, mögötte Radics Kornélia, az OMSZ elnöke

Major György – a hazai és a nemzetközi tudományos élet kimagasló alakja. Köszöntés. Major Györgyöt, Gyurkát több mint 50 évvel ezelőtt ismertem meg. Az 1960-as évek közepére a műholdak egyre nagyobb szerephez jutottak a felhőzet megfigyelésében valamint a földfelszínről és a légkörből a világűrbe távozó sugárzás mérésében. Akkoriban már a műhold-meteorológia hazai referense voltam. Így került hozzám értékelésre két meteorológus hallgató szakdolgozata. Az egyik Gyurkáé volt, akit az egyetem elvégzése után fizikusi beállítottsága ellenére az Agrometeorológiai Osztályra helyezték. Ott a növényzet fejlődése és az időjárás közötti összefüggéseket vizsgálta a statisztikai matematika segítségével. Munkássága 1966-ban jutott egyenesbe, amikor a Sugárzási Osztályra került. Bátran nyúlt hozzá a még nem egészen tisztázott sugárzási kérdésekhez is. Nem elégedett meg azzal, hogy a sugárzásmérési adatokat szolgai módon alkalmazza, rádöbbent arra, hogy a méréstechnika sem teljesen tökéletes. A pyrheliométerekkel kapcsolatban a cirkumszoláris sugárzás kiszűrésére helyezte a hangsúlyt. E témában készítette el egyetemi doktori értekezését 1969-ben. Munkája kiterjedt nagy pontosságot biztosító műszer megtervezésére is. Még 1969-ben ENSZ ösztöndíjas tanulmányutat nyert el a Szovjetunióba és az Amerikai Egyesült Államokba. Megismerhette az akkor már mindkét helyen széles körben használt műholdas sugárzásmérésekre épülő kutatásokat. Találkozhatott e területek kiváló képviselőivel, többek között Kondratyev professzorral az akkori Leningrádban és az Egyesült Államokban a műholdas sugárzásmérések, bátran mondhatjuk, „atyjával", Suomi professzorral. Az ösztöndíjas tanulmányút termékenyítőleg hatott Gyurka további tevékenységére. Lehetőségei kiszélesedtek azáltal, hogy 1971-ben megbízást kapott a Sugárzási Osztály vezetésére. Éghajlati szempontból a sugárzástan egyik legégetőbb kérdése a Föld-légkör rendszer sugárzásháztartásának meghatározása. A sugárzási méréstechnika mellett ez a témakör lett munkásságának másik nagy csomópontja. Az Európa fölött mért műholdas sugárzási adatok birtokában most már olyan alapvető kérdés vizsgálatára vállalkozott, mint a rövidhullámú sugárzási egyenleg, ezen belül is elsősorban a légkör elnyelése. Rámutatott, hogy a légköri elnyelésben a légköri gázok mellett a felhőzet és különösen is az aeroszolok játszanak jelentős szerepet. E témában készítette el kandidátusi disszertációját 1974-ben. Az Interkozmosz szervezet létrejöttével az űrkutatás az OMSZ-on belül kiemelt helyzetbe került. Ez a műholdas kutatásokkal megbízott részlegeknél jelentős létszámfejlesztéssel járt együtt. Gyurka frissen végzett tehetséges fiatalokkal vette magát körül. Bátran kijelenthetjük, hogy tudományos iskolát alapított a légköri sugárzás vizsgálata és a műhold-meteorológia tárgykörében. Ennek bizonyítéka a készített publikációk hosszú sora és a nemzetközi tudományos életbe történő aktív bekapcsolódás. Munkatársai magas szintű

kvalifikáltságát mi sem jelzi jobban, mint hogy közülük többen az Egyesült Államok kutatóintézeteiben folytatták, folytatják munkásságukat. A műholdas mérési technika fejlődésével mind nagyobb szerepet kapott a légkör műholdas függőleges szondázása, elsősorban a hőmérsékleti profil meghatározása. Az adatszegény területeken az így nyert adatoknak az időjárás analízise szempontjából óriási jelentősége van. E témában végzett munkájukról OMSZ kiadványt adtak ki. Irányítása alatt tanulmányozták a légkör üvegházhatását is. A regionális homályosságra (diffúz/globál sugárzás) vonatkozó vizsgálatok során megállapították, hogy a légköri szórás mértéke növekszik. A sugárzási egyenlegnek most már a hosszúhullámú összetevőit vették górcső alá. Az infravörös kisugárzás számítására módszert dolgoztak ki. Nagy súlyt helyeztek Magyarország sugárzási klímájának kutatására. Kiszámították havi bontásban a sugárzási egyenleg területi eloszlását az ország területére. Meghatározták a Balaton és a Fertő tó albedóját derült és borult időben a napmagasság függvényében. A hazánkra végzett kutatások egyik kiemelkedő produktuma a napsugárzás 1958−1972 közötti alakulása, ami a Magyarország Éghajlata sorozatban jelent meg. 1972-ben az ELTE Meteorológiai Tanszéke felkérte sugárzástanból egyetemi kollégium tartására. A hallgatók számára „Meteorológiai sugárzástan gyakorlata" címmel egyetemi jegyzetet állított össze. 1982-ben pedig Bencze Pállal és Mészáros Ernővel írt, Fizikai meteorológia kézikönyvben a Sugárzástan alapjai fejezettel kiváló összefoglalását adta e szakterületnek. Tudományos tevékenysége nemzetközi szinten is mind ismertebbé vált. Megbecsültségét mutatja, hogy 1979-ben az International Association of Meteorology and Atmospheric Physics Sugárzási Bizottságának tagjává választották. Ezt a tisztséget két periódusban (1979−1989 majd 1997−2004 között) másfél évtizeden keresztül töltötte be. A WMO felkérésére elkészítették a relatív globálsugárzás világméretű havi és évi térképeit földi és műholdas adatok alapján. A munka WMO kiadványban jelent meg. Megbízták Gyurkát a Regionális Sugárzási Központ budapesti igazgatói teendőinek ellátásával. Bekapcsolódott a nemzetközi űrkutatási szervezet, a COSPAR munkájába. Munkatársaival rendszeresen előadásokkal szerepeltek az évi kongresszusokon. A kutatómunka mellett tovább foglalkoztatta a sugárzásmérés kérdése. Vizsgálatot végzett arra vonatkozóan, hogy a felhőzet milyen hatással van a pyrheliométeres mérésekre. Most is a cirkumszoláris sugárzással kapcsolatos problémák jelentették vizsgálatának központi tárgyát. A sugárzásmérő műszerek hitelesítési és összehasonlítási rendezvényein szerzett tapasztalatok felhasználásával módszert dolgozott ki a mérőműszerek cirkumszoláris hibájának kiküszöbölésére. E témában védte meg akadémiai doktori értekezését 1981-ben. Mint a sugárzásmérési technológia kiváló szakértőjét a WMO Commission for Instruments és a Methods of Observations sugárzási munkacsoportja tagjává választotta. Az 1980-as években napirendre került a napsugárzás energetikai hasznosításának a kérdése. Gyurka és munkatársai elvégezték ennek a perspektivikus területnek hazai megalapozását. Megállapították Magyarországon a napelemek optimális dőlésszögét. Rámutattak a napkollektorok hatékonyságnak hőmérsékleti függésére. A tervezők számára az 1971−1985 időszak alapján ún. tipikus meteorológiai évet (szám szerint hármat) szerkesztettek, megadva a várható átlagos értékeket és azok változékonyságát. Publikációi mind idehaza mind külföldön pozitív visszhangra találtak. 1976-ban és 1986-ban a Meteorológiai Társaság szakirodalmi nívódíjat ítélt meg számára. Nemzetközi elismertségét az is jelzi, hogy kutatási eredményeiről olyan kiemelkedő folyóiratokban jelenhettek meg cikkei, mint a Tellus, a Contributions to Atmospheric Physics és a már említett WMO kiadvány. Írásaira a korrekt problémakezelés, a mondanivaló világos, tömör, közérthető, logikus kifejtése a jellemző. Mérlegelve Major Györgynek hazai és a nemzetközi tudományos életben felmutatott munkásságát, az elért tudományos eredményeket, 1993-ban az MTA levelező tagjává, majd öt évre rá, 1998-ban rendes tagjává választották. Gazdag szakmai életútjának felvázolása nem lenne teljes, ha nem ejtenénk szót röviden a hazai tudományos életben vállalt sokoldalú közéleti tevékenységéről. Munkatársai közül – kikerülésük sorrendjében − Molnár Gyula, László István, Pap Judit, Miskolczi Ferenc, Várnai Tamás, Csiszár Iván és Borbás Éva pályafutásukat az Egyesült Államokban folytatták. Major György 1990−1996 között az MTA Meteorológiai Tudományos Bizottságának volt az elnöke. 1994-től a Magyar Meteorológiai Társaság főtitkárává, majd 2006-tól a Társaság elnökévé választották. Ezt a tisztséget 2010-ig látta el. 2011-ben lett a Társaság tiszteleti tagja. 1995−1998 között az Időjárás főszerkesztője volt. 1985−1993 között a Magyar Asztronautikai Társaságban is főtitkárként működött, sőt 1997−2000 között már a Társaság elnöki posztját is betöltötte. Munkája elismeréseképpen 2004-ben MTESZ díjban részesült. Mindkét társaság tagsága megelégedéssel fogadta Gyurka vezetői gyakorlatát. Jellemző volt rá, ami szakmai munkásságában is dominált, a lényegre törekvés, a témák tömör kifejtése. Így az általa vezetett ülések mindig érdekfeszítőek voltak, sohase tűntek hosszadalmasnak vagy unalmasnak. 2000-ben vonult nyugdíjba, de ez korántsem jelentette azt, hogy felhagyott volna tudományos tevékenységével. Foglalkoztatja korunk nagy kérdése, az éghajlatváltozás témája, az éghajlat előrejelezhetősége. Érdeklődése másrészt a fotoszintetikusan aktív sugárzásra terelődött, főként annak mérésére, valamint a beérkező napsugárzásban való részesedésére. Áttekintette az elmúlt évszázad hazai pyrheliométeres mérésének változását, kitekintéssel a nemzetközi összehasonlításra. Összefoglalást készített az OMSZ űrkutatási tevékenységén belül a hazai és a nemzetközi kapcsolatok alakulásáról. Újabban pedig a Magyar Meteorológiai Társaság nemzetközi kapcsolatait tárta fel az elmúlt 90 év folyamán.

További munkájához kívánok jó egészséget, sikereket és magánéletében sok örömöt.

Major György (Beregszász, 1941. október 20.), meteorológus.1964-ben az ELTE-n szerzett matematika-fizika szakos tanári és meteorológus oklevelet. Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársa 1964−2000. Osztályvezető: Sugárzási Osztály (1971), Műholdas Sugárzási Osztály (1974). Igazgatóhelyettes (OMSZ-KLFI, 1976−1981; OMSZ-KEI 1984). Főosztályvezető (Számítóközpont, 1985−1990), tudományos tanácsadó 2001. Kitüntetések: MMT Szakirodalmi nívódíj (1976, 1986), Steiner Lajos Emlékérem (1989), Schenzl Guido díj (2000), Széchenyi díj (2007). Egyetemi doktor (ELTE) 1969, kandidátus (1974), tudományok doktora (1981), MTA levelező tag (1993), MTA rendes tag (1998). Időjárás szerkesztő bizottság elnök (1993−1998), MTA Interkozmosz Tanács kozmikus meteorológiai szakbizottság titkár 1975−1990, Magyar Asztronautikai Társaság főtitkár 1985−1993, elnök 1997−2000, Magyar Meteorológiai Társaság főtitkár 1994−2002, elnök 2006−2010, tiszteleti tag 2011. Kutatási területei: agrometeorológia, felszíni meteorológia sugárzásmérése pontosságának fejlesztése, meteorológiai sugárzástan, műholdmeteorológia, légkörben elnyelt sugárzás meghatározása műholdas és felszíni adatokból, napenergia hasznosításának meteorológiai megalapozása. Fontosabb publikációi: Absorption of shartwave solar radiation in the Atmosphere (Budapest, 1976), A meteorológiai sugárzástan gyakorlata (Budapest, 1980), Fizikai meteorológia (Benzce, P., Mészáros, E, társzerzők; Budapest 1982), World Maps of Relative Global Radiation (Genf, 1981), Tipikus meteorológiai év szerkesztése (Budapest, 1992), Circumsolar correction for pyrheliometers and diffusometers (Genf, 1994). Könyveit, különlenyomatait, egyéb szakmai dokumentumait és számos adatot az OMSZ Könyvtára vette át megőrzésre. Ezek teljes listája CD-n olvasható, amelynek egy példánya az OMSZ Könyvtárában, egy másik az OMSZ Marczell György Főobszervatóriumában található, ahol maga a gyűjtemény is fellelhető.

BESZÁMOLÓ A 8. FÖLDTUDOMÁNYOS FORGATAGRÓL

REPORT FROM THE 8TH EARTH SCIENCE 'WHIRL'

Cserny Tibor
Magyarhoni Földtani Társulat, *cserny.tibor@gmail.com*

A Magyarhoni Földtani Társulat, mint főszervező a Földtudományi Civil Közösség (FÖCIK) társegyesületeivel közösen, az idén is megrendezte, immár 8. alkalommal, a **„Földtudományos forgatag"** című interaktív geokiállítást és vásárt 2016. november 12−13-án (szombaton és vasárnap). A rendezvénynek helyt adó házigazda a Magyar Természettudományi Múzeum (MTM), támogatói a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) és az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (MTA CSFK) volt. A kiállításhoz hagyományosan geojátszóház, ismeretterjesztő előadások, és filmvetítések is kapcsolódtak. A rendezvény helyszíne az MTM aulája és kapcsolódó kiállító termei voltak. A rendezvényen harmincöt földtudományi kutatással foglalkozó hazai állami és akadémiai kutató intézet, természettudományi gyűjteményt, felsőoktatási intézmény és vállalat mutatta be − kicsiknek és nagyoknak egyaránt érthetően − a földtudományok jelentőségét mindennapjainkban. Az érdeklődők megismerkedhettek ásványkincseinkkel, az energiahordozók szerepével a változó világban, a klímaváltozás nyomaival a kőzetekben, és a földtani veszélyforrásokkal. Elhoztuk a Föld mélyét vizsgáló geofizikusok eszközeit és az időjárási paramétereket mérő műszereket, a felszín alatti vízáramlást és a szennyezőanyag terjedését modelleztük, továbbá bemutattuk az olajfúrótorony és a víztisztítók működését. Nemzeti parkjaink és geoparkjaink szakemberei hazánk legszebb felkereshető földtani látványosságait mutatták be, geotúra ajánlatokkal ismertették meg az érdeklődőket. A legkisebbek körében nagy sikere volt a geojátszóházaknak, az ősmaradványok és ásványok „megtapogatásának", az „aranymosás"-nak és a nyereményekkel is járó kvíz-játékoknak. A megelőző évben is nagy sikert aratott Utazó Planetárium új műsorral és a korábbinál nagyobb bemutatósátorral várta az érdeklődőket. A moziteremben, fél óránként ismeretterjesztő filmeket vetítettek. Népszerűek, és nagyszámmal látogatottak voltak a Semsey-teremben meghirdetett ismeretterjesztő előadások is. A Földtudományos Forgatagon második alkalommal került bemutatásra az „Év ásványa", az „Év ősmaradványa" és az „Év ásványi nyersanyaga". A Társulat honlapján és a facebook-on előzetesen meghirdetett szavazás alapján 2017-ben az év ásványa a kvarc, ősmaradványa a barlangi medve, ásványi nyersanyaga a zeolit lett. A kétnapos hétvégi rendezvényt pénteken egy sajtótájékoztató és a „A mi jégkorszakunk" − pleisztocén élővilág a Kárpát-medencében könyvbemutató vezette be. Ezen az eseményen is szép számmal vettek részt szakemberek és a média képviselői. A Forgatagról *Baksa Csaba* elnök nyilatkozott a média megjelent képviselőinek, míg a rendezvényre megjelenő könyvet *Kordos László* professzor ismertette. A 2017 év ásványát *Papp Gábor*, ősmaradványát *Gasparik Mihály*, ásványi nyersanyagát *Baksa Csaba* mutatta be. A meteorológia az idei évben is a *„Meteorológia − a légies földtudomány"* címmel szerepelt. A *légkörtan*t négy szervezete képviselte az Országos Meteorológiai Szolgálat, a Magyar Honvédség Geoinformációs Szolgálata, az ELTE Meteorológiai Tanszéke és a Magyar Meteorológiai Társaság. A kétnapos rendezvényen, egymást váltva ismertette a posztereket és mutatta be az OMSZ és az ELTE által rendelkezésre bocsátott műszereket *Ablonczy Dávid, Árvay Gábor, Balogh Adrienn, Bottyán Emese, Breuer Hajnalka, Kovács Attila, Kovács László, Szabó Dorottya* és *Weidinger Tamás*. A kétnapos programon mintegy 2800 fizetett belépővel rendelkező és 150−200 meghívott vendég vett részt. A kiállítók és a látogatók visszajelzései alapján az idei forgatag tartalmi színvonala, média megjelenése és látogatottsága csúcsot döntött. A rendezvénynek helyszínt adó intézmény főigazgatója, *Korsós Zoltán* 2017-re is vállalta a forgatag házigazda szerepét.



Kovács Attila doktorandusz (ELTE) és Kovács László alezr. MH-GEOSZ



Breuer Hajnalka (ELTE), Szabó Dorottya és Ablonczy Dávid (OMSZ)

A WMO FŐTITKÁRÁNAK LÁTOGATÁSA AZ OMSZ-BAN

VISIT OF SECRETARY GENERAL OF WMO AT HUNGARIAN MET SERVICE

Lábó Eszter

Országos Meteorológiai Szolgálat, 1525 Budapest Pf. 38., *labo.e@met.hu*

Összefoglalás. A Meteorológiai Világszervezet (World Meteorological Organization) új Főtitkára, Prof. Petteri Taalas Budapesten járt a Víz Világtalálkozón 2016. november 28−30 között, s ez alatt meglátogatta az OMSZ-ot is.

Abstract. Prof. Petteri Taalas, the new Secretary General of WMO, during his participation at Budapest Water Summit which was held in Budapest 28−30 November 2016 visited Hungarian Meteorological Service.

Petteri Taalas főtitkár 2016. január 1-étől vezeti a Meteorológiai Világszervezetet *(WMO*-t). Novemberben a budapesti Víz Világtalálkozó *(Budapest Water Summit 2016)* keretében, a Külgazdasági és Külügyminisztérium meghívására érkezett Magyarországra, mint az ENSZ meteorológiai és hidrológiai szakosított intézményének vezetője. A Világtalálkozó célja az volt, hogy elősegítse a Föld vízkészleteinek megőrzését és hasznosítását, a világ minden részéről ide érkező állam- és kormányfők részvételével. A delegáltak a Találkozó végén közös szándéknyilatkozatot fogadtak el, melyben hangsúlyozták a vízhiány sürgető kezelését, és a hatékony vízfelhasználásra való törekvést.

A WMO Főtitkárt három napos látogatása alatt sűrű program várta. November 28-án este Áder János köztársasági elnök vendége volt a Művészetek Palotájában, a Víz Világtalálkozó magas rangú vendégeinek tartott fogadáson. November 30-án a Víztalálkozó keretében az „Éghajlatváltozás és vízkészletek" című kerekasztal-beszélgetés résztvevője volt. E két nap között azonban tudott találkozni a hazai meteorológiai döntéshozókkal, és a partnerintézményekkel is. Fogadta a Földművelésügyi Minisztérium környezetügyért, agrárfejlesztésért és hungarikumokért felelős államtitkára, V. Németh Zsolt, valamint parlamenti államtitkára, Nagy István; az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) vezetője, Somlyódy Balázs, valamint a HungaroControl légiforgalmi igazgatója, Hangyál Gyula.

A Meteorológiai Világszervezetet 1950-ben alapították; hazánk már ekkor csatlakozott. Ma 191 tagja van, Magyarország a VI-os európai régión belül helyezkedik el, dr. Radics Kornélia, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke képviseli hazánkat a szervezetben. A WMO működésének alapelveit a Genfi Nyilatkozat *(Geneva Declaration*, 1999) fogalmazza meg. Egyik legfontosabb feladata a természeti katasztrófák emberi életben és vagyontárgyakban okozott veszteségeinek csökkentése. Emellett fontos küldetése a globális éghajlat és a környezet védelme, valamint a meteorológiai adatok felhasználásának elősegítése a repülés, hajózás, vízügy, mezőgazdaság és más emberi tevékenységek során. Magyarországon a WMO által érintett területek koordinációját az OMSZ végzi. Az Országos Meteorológiai Szolgálat munkáján keresztül Magyarország hozzájárul a WMO által működtetett nemzetközi adatcseréhez, és előrejelzési információkhoz, valamint aktívan részt vesz az éghajlati programokban képzések szervezésével, homogenizációs eljárások népszerűsítésével, valamint éghajlati elemzések készítésével is. A szoros együttműködésre való tekintettel, nagy örömmel fogadtuk, hogy Petteri Taalas budapesti tartózkodása során ellátogatott az Országos Meteorológiai Szolgálat székházába, ahol először az OMSZ vezetőivel találkozott, és áttekintette a szolgálat helyzetét, a most zajló változásokat, és az előttünk álló kihívásokat. Ezután nyilvános előadást tartott a WMO feladatairól, jövőjéről. Kiemelte, hogy a WMO jelenlegi legfontosabb feladatának látja az eddigi meteorológiai és éghajlati szolgáltatások modernizálását, jobban középpontba állítva a felhasználókat. Manapság már nemcsak adatokra van szükség, hanem jól értelmezhető információkra az időjárási és éghajlati körülmények hatásairól,

A Világszervezet főtitkárai a szervezet megalakulása óta:

Dr. Gustav Swoboda (Csehszlovákia, Svájc)	*1951−1955*
Dr. David Arthur Davies (Egyesült Királyság)	*1955−1979*
Dr. Aksel Christofer Wiin Nielsen (Dánia)	*1980−1983*
Prof. Godwin Olu Patrick Obasi (Nigéria)	*1984−2003*
Mr. Michel Jarraud (Franciaország)	*2004−2015*
Prof. dr. Petteri Taalas (Finnország)	*2016−*

Főtitkári látogatások Magyarországon:

D. A. Davies:
- *1961. november 12−17. (MTA és OMI meghívás)*
- *1970. április 7−8. (OMSZ−MMT meghívás, centenáriumi ünnepség és Nemzetközi Meteorológiai Szimpózium)*
- *1975. november 9−12. (MTA 150 éves, MMT 50 éves, Meteorológiai Tudományos Napok)*
- *1976. október 7−12. (RA VI. rendkívüli ülés, Doctor honoris causa avatás az ELTE-n)*
- *1977. szeptember 5−8. (Baranyai Jégeső-elhárítási Rendszer bemutatása)*

G. O. P. Obasi:
- *1986. július 8−12. (Kormány meghívására, WMO Hidrológiai Bizottsága 25 éves jubileuma)*
- *1996. március 10−12. (Csiszár Iván WMO Ifjúsági díj átadása)*
- *1999. június 24−29. (Tudomány világkonferenciája)*

M. Jarraud:
- *2006. március 5−7. (OMSZ meghívás)*
- *2013. október 8−10. (részvétel a Víz Világtalálkozón)*

P. Taalas:
- *2016. november 28−30. (részvétel a Víz Világtalálkozón)*

minden egyes ágazatban külön-külön. A múlt évi párizsi klíma-megállapodást sürgetőnek nevezte, mivel az időjárás okozta katasztrófák száma, és az ezekhez kapcsolódó gazdasági károk az elmúlt években radikálisan növekedtek. A mostani helyzethez sajnos hozzátartozik, hogy a WMO 70 tagországában még nem épültek ki megfelelő információkat nyújtó éghajlati szolgáltatások. Véleménye szerint a fejlettebb országokban is többfajta kockázatot magukba foglaló figyelmeztető és veszélyjelző rendszerek kiépítésére van szükség. Ennek érdekében a Meteorológiai Világszervezet együttműködik több ENSZ-szervezettel, az Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Világ-



Látogatás az OVF-nél: Láng István, Hunyady Adrienn, Kovács Péter, Radics Kornélia, Lábó Eszter, Petteri Taalas, Csík András, Lábdy Jenő, Somlyódy Balázs, Dobi László



Csonka Tamás mutatja az előrejelző részleg munkáját a Főtitkárnak

szervezettel *(FAO)*, az Egészségügyi Világszervezettel *(WHO)*, a Világbankkal, és az ENSZ Fejlesztési Programjával. Regionális szinten pedig kiemelte a többoldalú együttműködések fontosságát, amely a WMO anyagi támogatásainak középpontjában áll.

A Főtitkár előadása után találkozott a meteorológiai szakma és fontosabb felhasználóinak hazai képviselőivel. A kerekasztal-beszélgetésen részt vett a Magyar Honvédség Geoinformációs Szolgálatának, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Klímapolitikai Főosztályának, a Földművelésügyi Minisztérium Környezet-megőrzési Főosztályának, a Meteorológiai Társaságnak, az Országos Vízügyi Főigazgatóság Országos Vízjelző Szolgálatának vezetője, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság főigazgató-helyettese és az ELTE Meteorológiai Tanszék képviselője is. A sok intézményt érintő megbeszélés is jól mutatja, hogy mennyire szükséges a meteorológia felhasználóinak bevonása a szolgáltatások fejlesztésébe, hogy mindenki személyre szabott, könnyen értelmezhető információkat kaphasson.

A főtitkárnak minden résztvevőhöz volt kérdése, ami felkészültségét és hozzáértését mutatta. Mind szakmai, mind vezetési tapasztalata rendkívül szerteágazó. A WMO-ba való megválasztása előtt a Finn Meteorológiai



Az OMSZ vezetői és a Főtitkár: Labancz Krisztina, Lábó Eszter, Petteri Taalas, Radics Kornélia, Horváth Gyula, Tölgyesi László



Kerekasztal beszélgetés a hazai meteorológiai szervezetek és intézmények képviselőivel az OMSZ-ban

Intézetet *(Finnish Meteorological Institute, FMI)* irányította, valamint már dolgozott a Meteorológiai Világszervezet Fejlesztési és Regionális Tevékenységek Főosztályán 2005 és 2007 között. Számos tapasztalattal rendelkezik a tudományos és kutatási élet területén. 2000−2002 között egyetemi tanárként és kutatóként dolgozott távérzékelési témakörben.

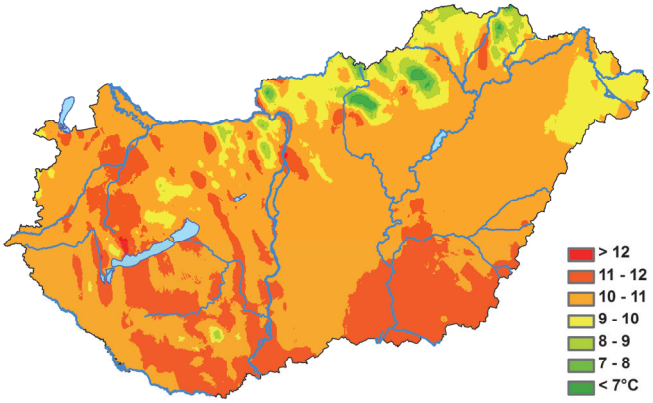
Prof. Petteri Taalas 1993-ban szerzett doktori fokozatot a Helsinki Egyetem Fizikai Tanszékén. Több mint 50 referált cikk szerzője műholdas meteorológia, éghajlatváltozás és levegőkémia területén, valamint számos egyéb tudományos munka került ki kezei alól.

2016 ŐSZÉNEK IDŐJÁRÁSA
WEATHER OF AUTUMN 2016

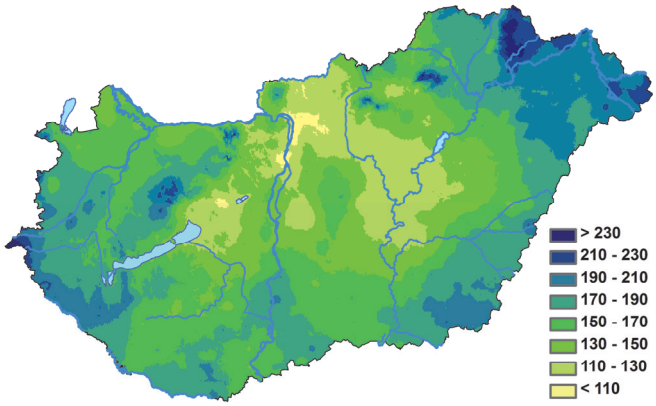
Hoffmann Lilla
Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest, Pf. 38., *hoffmann.l@met.hu*

A 2016-os ősz melegebb volt a szokásosnál, bár október első felében erősen lehűlt a levegő, és tanúi lehettünk az első házápornak is. Szeptember a megszokottnál közel 2 fokkal volt melegebb. Az átlag körüli novemberrel szemben az októberi hőmérséklet jóval a középérték alatti volt. Az évszakban a szokottnál több csapadék hullott, területi átlagban a sokévi közép 100−115%-a. Az október volt a legcsapadékosabb, több mint másfélszerese hullott a szokásos értéknek. A szeptember meglehetősen száraznak bizonyult, 40%-kal kevesebb csapadékot mértek, mint az 1981−2010-es normálérték. Az ország túlnyomó részén 10−11 °C között alakult az átlaghőmérséklet. A Dunántúl egyes részein, valamint a Dél-Alföldön 11−12 °C, míg a hegyvidékeken 7−9 °C volt a jellemző. Melegebb területek kisebb körzetekben jelentek meg, a legmagasabb – 12 °C-ot meghaladó – középhőmérsékletű terület Budapest környékén és a Balaton-felvidék nyugati részén jelentkezett. Országos átlagban az ősz középhőmérséklete 10,6 °C-nak adódott; állomásaink közül évszakos átlagban a legmelegebb Budapest Állatkert (12,5 °C), a leghidegebb pedig Kékestető (6,3 °C) volt. Az 1981−2010-es átlagnál alacsonyabb hőmérsékleti értékek a Kiskunság egyes részein, a Körös-Maros köze délkeleti régiójában és Nógrád megye északkeleti területein fordultak elő. 2016 őszén a legtöbb csapadék az északkeleti országrészben hullott 230 mm-et meghaladó összeggel. A hegyvidéki területeken és az Őrségben volt még magasabb érték (210−230 mm). A síkvidéki területeken jellemzően 110−170 mm hullott, csupán a Mezőföld északi részén és a főváros környékén volt ennél kisebb az évszakos csapadékösszeg, Az északkeleti és a délkeleti területeken ennél is több, a normál mintegy másfélszerese is lehullott. A középső és a délnyugati régiók voltak szárazabbak, előfordult olyan terület, ahol a normál 85%-a hullott le csupán. Az országos évszakos csapadékmennyiség 162,2 mm volt, ez a megszokott 113%-a. A legnagyobb őszi csapadékösszeget, 265,7 mm-t Tardoson jegyeztük, a legkevesebb csapadékot, 93,3 mm-t Budapest Lágymányosról jelentették.

Szeptember. A hónap elején, több napig fennálló anticiklont 4-én egy markáns hidegfront szakította meg, és a mögötte beáramló hideg levegő, valamint a csapadéktevékenység hatására lehűlt a levegő, országos átlagban 4 °C-kal. Ezt követően ismét anticiklon épült ki hazánk felett, amely csendes, nyugodt, napsütéses, száraz időjárással párosult. Szeptember 11-én, Szeged belterület állomáson 21,1 °C-ig hűlt a levegő, ezzel megdőlt az 1978-ban Rajkán és 2009-ben Budapest Lágymányoson mért 20,2 °C-os napi legmagasabb minimum hőmérséklet. Másnap, 12-én újfent megdőlt ez az érték; ezúttal 20,1°C-ot mértünk a János-hegyen (2009-ben, Budapest belterületen 19,8°C-ig csökkent a hőmérséklet). Szeptember 17-től a frontátvonulásoknak, majd az azt követő, felhőoszlató hatású anticiklonnak, valamint a gyenge légmozgásnak köszönhetően jelentősen lehűlt a levegő, és megjelentek az első talajmenti fagyok. A hónap utolsó napjait erősödő nappali felmelegedés és enyhébb éjszakák jellemezték, igazi vénasszonyok nyarát idézve ezzel elő. A havi országos átlaghőmérséklet 17,8 °C volt, ami 2 °C-kal magasabb az 1981−2010-es átlagnál. Országosan 16 nyári napot regisztráltunk ($t_x \geq 25$ °C), 8-cal több a sokévi átlagnál. Hőségnapból ($t_x \geq 30$ °C) 3 jelentkezett a szokásos 1 nap helyett.



1. ábra: A 2016-os ősz középhőmérséklete, °C



2. ábra: A 2016-os ősz csapadékösszege, mm

A hónap legmagasabb hőmérséklete:
33,7 °C, Körösszakál *(Hajdú-Bihar megye), szeptember 10.*
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:
-0,4 °C, Zabar *(Nógrád megye), szeptember 23.*

A szeptemberben lehullott csapadékmennyiség elmaradt az 1980−2010-es átlagtól. Országosan 32,2 mm-t jegyeztünk, ami a sokévi átlag mintegy 60%-a. A csapadékmennyiség térbeli eloszlása igen változatosan alakult. A normáltól leginkább elmaradó értékek (20−30%) a Bakony területén és a Nagykunság déli részén jelentkeztek, míg a legcsapadékosabb területek az ország középső, déli és keleti részein adódtak, ahol a sokévi átlag mintegy 100−120%-a hullott le. Országos átlagban 5 csapadékos napot (> 0,1 mm) regisztráltunk, amely 3 nappal maradt el a sokévi átlagtól. Sok helyről jelentettek azonban 10 mm-t meghaladó csapadékot, sőt 50 mm felettit is. A legcsapadékosabb nap szeptember 5-e volt, amikor országos átlagban 13 mm csapadék hullott. A zivataros napok száma 2 (normál: 1 nap).

A hónap legnagyobb csapadékösszege:
99,0 mm, Tardos *(Komárom-Esztergom megye)*
A hónap legkisebb csapadékösszege:
8,6 mm, Békésszentandrás *(Békés megye)*
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:
65,8 mm, Tardos *(Komárom-Esztergom megye), szeptember 19.*

Október. Október eleje meglehetősen melegnek adódott, országos átlagban több mint 2 °C-kal múlta felül az 1981−2010-es átlagot. Ezt követően egy hidegfront vonult át hazánk felett, és a mögötte beáramló hideg levegő hatására több fokkal visszaesett a hőmérséklet. A derűs, szélcsendes éjszakák következtében egyes helyeken fagypont alatti értékek is jelentkeztek. A hónap közepe a normálérték körül alakult, majd egy melegebb periódusnak köszönhetően a sokévi átlagnál több fokkal magasabb értékeket mértek. Ezt követően egymást váltották az enyhébb és hűvösebb időszakok. A hónap középhőmérséklete hazánk nagy részén 10 °C körül volt, ennél melegebb a Balaton környékén, a Mohácsi-síkságon és a Tisza alsó szakaszán fordult elő. Alacsonyabb hőmérsékleti értékek az Északi-középhegység magasabban fekvő területein jelentkeztek, volt ahol az 5 °C-ot sem érték el. A hónap középhőmérséklete országos átlagban 9,4 °C-nak adódott, amely 1,2 °C-kal maradt el a sokévi átlagtól. A Mátra magasabb területei kivételével mindenhol negatív anomália volt jellemző. Idén októberben a szokásos 1 nyári nap fordult elő. Csupán 2 fagyos nap ($t_n \leq 0$ °C) fordult elő a hónapban, ami fele a normál értéknek.

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:
27,7 °C, Mezőkovácsháza *(Békés megye), október 2.*
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:
-6,3 °C, Zabar *(Nógrád megye), október 31.*

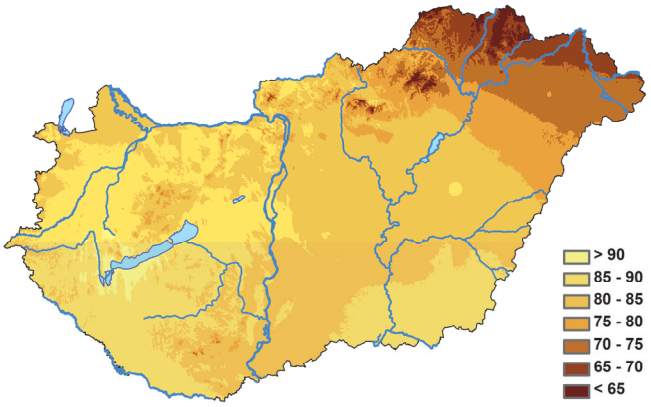
Az október meglehetősen csapadékosan alakult. A havi csapadékmennyiség a keleti országrészbe koncentrálódott, 100 mm feletti értékekkel. A csapadékos időszakot az október végi, szárazabb időszak törte meg. Az ország középső részén és a Mezőföld területén jelentkezett a legkevesebb csapadék. Az 1981−2010-es sokévi átlaghoz viszonyítva, több mint 80%-kal több csapadék hullott októberben, de térben nem egyenletesen. A legnagyobb csapadéktöbblet (a sokévi átlag 280−300%-a) az északkeleti és a délkeleti területeken, a legkisebb pedig Budapest környékén és a Drávasík egyes részein (80%) jelentkezett. 14 csapadékos nap volt, a normál 8.

A hónap legnagyobb csapadékösszege:
133,0 mm, Tolcsva *(Borsod-Abaúj-Zemplén megye)*
A hónap legkisebb csapadékösszege:
29,8 mm, Budapest belterület *(Pest megye)*
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:
47,9 mm, Miskolc Diósgyőr *(Borsod-Abaúj-Zemplén megye), október 3.*

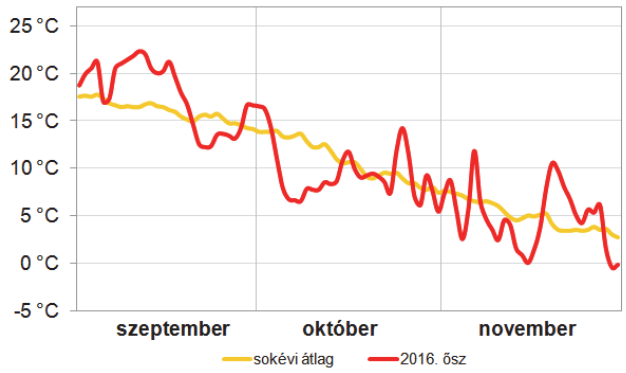
November. A november – napi középhőmérsékletét tekintve – igen változatos volt. A hónap elején ciklonok és anticiklonok váltották egymást. A hónap közepén egy kiterjedt anticiklonnak köszönhetően erőteljes lehűlés következett, amely jól nyomon követhető a hőmérséklet napi menetében. Ezt követően melegedés vette kezdetét, 19-én országos átlagban mintegy 7 °C-kal volt magasabb a hőmérséklet a sokévi átlagnál. A hónap végén az 1981−2010-es normálnál alacsonyabb értékek jelentkeztek. A hónap középhőmérséklete 4,8 °C volt. Hűvösebb körzetek az Északi-középhegység magasabban fekvő részein fordultak elő, de még ezeken a területeken sem csökkent a hőmérséklet 0 °C alá. Országos átlagban a legmagasabb havi átlagot Pécs Egyetem állomáson (6,6 °C), a legalacsonyabb értéket, 0,9 °C-kal, Kékestetőn mérték. Országos átlagban 0,1 °C-kal volt melegebb az 1981−2010-es normálnál. Az ország délnyugati területein az anomália értéke 1−1,5 °C között, míg a Tiszántúlon és az északi területeken jobbára -0,5 – -1 °C alakult. 2016 novemberében téli nap ($t_x \leq 0$ °C) nem volt (normál: 1 nap), fagyos nap viszont ugyanannyi, mint a sokévi átlag (11 nap). A hónap során több napi állomási maximumhőmérsékleti rekord született: november 11. Nagykanizsa (23,6 °C), november 12. Báta (22,7 °C), november 19. Körösszakál (20,0 °C).

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:
23,8 °C, Sátorhely *(Baranya megye), november 9.*
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:
-10,1 °C, Zabar *(Nógrád megye), november 29.*

A hónap csapadékösszege 52,9 mm, ami az 1981−2010-es sokévi átlag mintegy 108%-a. A havi csapadék leginkább a magasabban fekvő területekre és a nyugati országrészre koncentrálódott, 80−90 mm feletti értékeket eredményezve. Az ország középső részén és a Mezőföld északi területén jelentkezett a legkisebb csapadékösszeg. A Fejér megyei Zichyújfalu Gárdony állomáson mértük a legkisebb értéket, 26,6 mm-t. A hónap elejét leginkább a ködképződés és hószállingózás jellemezte, de a csapadék mennyisége egyik nap sem érte el országos átlagban az 1 mm-t. November 5-től azonban egy hidegfrontnak köszönhetően jelentős mennyiségű csapadék adódott eső, havas eső formájában. 6-án országos átlagban 15 mm, a november 10−12 közötti három napban pedig 18 mm-t meghaladó csapadék hullott. Ezt követően szitálásból, gyenge havazásból eredően jelentkezett csapadék, de egyik napon sem érte el a 2 mm-t. A legnagyobb 24 órás csapadékösszeg november 5-én, Kékestetőn jelentkezett, 53,5 mm-rel. Novemberben a sokévi átlagnak megfelelően alakult a csapadékos napok száma (10 nap).



3. ábra: A 2016-os ősz globálsugárzás összege, kJcm^{-2}



4. ábra: A 2016-os ősz napi középhőmérsékleteinek eltérése a sokévi (1981−2010-es) átlagtól, °C

A hónap legnagyobb csapadékösszege:
106,7 mm, Szalafő *(Vas megye)*
A hónap legkisebb csapadékösszege:
26,6 mm, Zichyújfalu Gárdony *(Fejér megye)*
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:
53,5 mm, Kékestető *(Heves megye), november 5.*

2016. őszi időjárási adatainak összesítője

Állomás	Napsütés, óra		Sugárzás, kJcm^{-2}	Hőmérséklet, °C						Csapadék, mm			Szél
	Évszak összes	*Eltérés*	*Évszak összes*	*évszak közép*	*eltérés*	*max*	*napja*	*min*	*napja*	*Évszak összes*	*Átlag %-ában*	*r ≥ 1 mm napok*	*Viharos nap (f_x ≥15 ms^{-1})*
Szombathely	465	79	85	10,7	0,7	30,0	09.12	-4,9	11.30	174	113	23	4
Nagykanizsa	-	-	86	10,5	0,6	29,9	09.13	-6,6	11.30	190	93	24	4
Pér	-	-	-	10,7	-	30,8	09.11	-5,9	11.15	136	100	23	9
Siófok	-	-	85	11,8	0,5	29,8	09.04	-2,4	11.15	121	84	19	14
Pécs	476	27	87	11,5	0,4	30,3	09.12	-5,0	11.14	211	124	22	7
Budapest	450	27	79	11,1	0,2	31,1	09.11	-4,7	11.30	124	97	18	0
Miskolc	400	4	74	10,6	0,8	31,1	09.11	-4,7	11.29	208	163	23	0
Kékestető	424	4	76	6,3	0,2	23,3	09.11	-7,8	11.29	221	118	19	20
Szolnok	438	9	84	11,1	0,2	31,8	09.10	-6,0	11.30	123	101	21	3
Szeged	512	73	87	11,3	0,3	32,5	09.12	-5,8	11.30	158	132	22	6
Nyíregyháza	-	-	76	10,5	0,6	30,7	09.10	-3,4	11.15	189	148	21	6
Debrecen	478	51	76	10,6	0,2	30,9	09.10	-3,6	11.15	166	130	23	3
Békéscsaba	-	-	88	11,0	0,2	32,0	09.10	-5,0	11.15	185	146	23	5

A 61. ÉVFOLYAM (2016) SZERZŐI
AUTHORS OF VOLUME 61 (2016)

Ács Ferenc és Mona Tamás: **A talaj−növény−légkör rendszer folyamatainak szimulálása a meteorológiai alkalmazású modellekben. I. rész: Nemzetközi gyakorlat** 99

Ács Ferenc és Mona Tamás: **A talaj−növény−légkör rendszer folyamatainak szimulálása a meteorológiai alkalmazású modellekben. II. rész: Hazai gyakorlat** 106

Allaga Tamás, Simon André és Kolláth Kornél: **A szimmetrikus instabilitás megjelenése a 2014. december eleji magyarországi ónos esős helyzetben** 121

Anda Angéla, Sujtó Eszter és Soós Gábor: **Egy új özönnövény, a magas aranyvessző (S*olidago Gigantea*) párolgása a Balaton-közeli területeken** 93

Baranka Györgyi: **Történelmi Arcképek: Luke Howard** 183

Bartha Lajos: **In memoriam Konkoly Thege Miklós − Megemlékezés halálának 100. évfordulója alkalmából** 10

Bartholy Judit**: Beszámoló az IFMS 4. üléséről** **27**

Bihari Zoltán, Éles Sándorné, Balling Péter, Kneip Antal, Tóth János és Zsigrai György: **Klímaváltozás hatása a szőlőtermelésre Tokaj-Hegyalján** 157

Bíróné Kircsi Andrea: **2016 nyarának időjárása** 130

Cserny Tibor: **Beszámoló a 8. Földtudományos Forgatagról** 177

Dunkel Zoltán: **A múzeumalapító** 16

Hágen András: **A házi szélkerekek és miniturbinák energiatermelése, valamint hasznosításuk a jövőben** 78

Havasréti Béla: A **filoxérától a kígyóaknás szőlőmolyig** 161

Hoffmann Lilla: **2015/2016 telének időjárása** 42

Hoffmann Lilla: **2016 őszének időjárása** 180

Hoffmann Lilla: **2016 őszének időjárása** 181

Hoffmann Lilla: **A 2015. év időjárása** 38

Hoffmann Lilla: **A 2016 tavaszának időjárása** 86

Horváth Ákos (címlapkép): **Téli balatoni naplemente** 133

Horváth Gyula: **A Marczell György Főobszervatórium felújított Műszerkertje és az Ambrózy Pál Meteorológiai Tanösvény felavatása** 80

Hunkár Márta: **A Szőlő Jövésnek Könyve, mint jelentős proxy adatforrás a nemzetközi klímakutatásban** 137

Illés László: **Elhunyt Szekeres Emma** 136

Jankó Ferenc: **Éghajlatingadozás és éghajlatváltozás: adalékok Réthly Antal hagyatékából** 81

Jenki Szilvia (címlapkép): **Hajnali derengés** 89

Kassai-Szoó Dominika: **Városi napenergia potenciál becslés** 76

Konkoly Elemér: **A Konkolÿ Thege családról** 12

Lábó Eszter: **A Meteorológia Világszervezet Főtitkárának látogatása az OMSZ-ban** 178

Major János: **Búcsú Bodorkos Józseftől** 136

Nagy Attila, Zanathy Gábor, Ladányi Márta és Bálo Borbála: **Mennyiséget vagy minőséget? A terméskorlátozás eredménye 'Zweigelt' szőlőfajtán** 167

Németh Ákos: **A Magyar Meteorológiai Társaság hírei** 24

Németh Ákos: **Koszorúzás Konkoly Thege Miklós halálának 100. évfordulóján** 22

Németh László, Puskás János és Zentai Zoltán: **Szőlőklíma mérések és „Szőlő Elektronikus Kalendárium" bemutatása** 142

Pék Tibor: A **változó klímáról − kicsit másképp** 174

Petróczky Henrietta és Buránszkiné Sallai Márta: **Időjárási előrejelzések és riasztások értelmezése és megjelenése a mindennapi életben** 112

Poór Judit, Pál Árpád és Hunkár Márta: **A borkereskedelem nemzetközi tendenciái a klímaváltozás szemszögéből** 152

Puskás János, Kovács Erik, Kúti Zsuzsanna és Somogyi Tímea**: Az erős napkitörések hatása a szülésekre Magyarországon** 110

Radics Kornélia és Tölgyesiné Puskás Márta: **Konkoly Thege Miklós munkássága a meteorológia szolgálatában** 5

Sáhó Ágnes: **Meteorológiai Világnap − 2016. március 23.** 28

Szerkesztői üzenet (címlapkép): **Konkoly Thege Miklós 1870 körül** 1

Szerkesztői üzenet (címlapkép): **PCS.2000-24 típusú Doppler SODAR (METEK GmbH) a Debreceni Egyetem Agrometeorológiai Obszervatóriuma területén** 45

Szerkesztői üzenet: **A 61. évfolyam (2016) szerzői** 182

Szerkesztői üzenet: **A Meteorológiai Világnapon (március 23.) kitüntetettek csoportképe** 2

Szerkesztői üzenet: **Aigner Szilárd 1946−2016** 75

Szerkesztői üzenet: **Az Országos Meteorológiai Szolgálat felhívása** 134

Szerkesztői üzenet: **Elhunyt dr. Gyuró György** 92

Szerkesztői üzenet: **Elhunyt dr. Wirth Endre** 92

Szerkesztői üzenet: **Elhunyt Szilvási Erzsébet** 90

Szerkesztői üzenet: **Sárospatakon tartották a Magyar Meteorológiai Társaság 36. Vándorgyűlését** 129

Szőke Lajos és Vér András **Az Ecowin és az Istervin programok növényvédelmi előrejelzési tapasztalatai 2010−2015** 147

Tamáskovits Károly**: Borsos József 1958−2016** 136

Tänczer Tibor: **Major György 75 éves** 175

Tar Károly, Bíróné Kircsi Andrea és Tóth Tamás: **A szél-energia kutatása a Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszékén (1980−2014)** 48

Tóth Róbert: **Beszélgetés Zsótér Ferenccel** 34

Tóth Róbert: **Nagy Ernőné észlelő világnapi kitüntetése** 33

Unger János és Sáhó Ágnes: **Megemlékezés Koppány Györgyről** 4

Varga Andrea, Vass Attila és Kádár Péter: **Napelemes vizsgálatok az Óbudai Egyetemen** 64

Varga Mária és Mikulás József: **2015-ös év időjárása a peronoszpórának nem kedvezett, de a fakórothadás *(Coniella Diplodiella)* és feketerothadás *(Guignardia Bidwellii)* gondot okozott** 164

Zsikla Ágota: **A 2016. évi balatoni és velencei-tavi viharjelzési szezonról** 170

TÖRTÉNELMI ARCKÉPEK
HISTORICAL PORTRAITS

Baranka Györgyi
Országos Meteorológiai Szolgálat, 1525 Budapest Pf. 38., *baranka.gy@met.hu*

LUKE HOWARD

Gyógyszerész, vegyész, amatőr meteorológus
London, 1772. november 28. − Tottenham, 1864. március 21.



Luke Howard gyógyszerészeti tanulmányainak befejezése után megalapította saját patikáját London belvárosában 1793-ban. Nem volt képzett meteorológus, de gyermekkorától fogva örömét lelte az időjárási jelenségek tanulmányozásában, kedvelt időtöltése volt meteorológiai megfigyelések végzése, műszeres mérések lejegyzése.
London éghajlatát bemutató műve *(Climate of London)* 1800-ban jelent meg. Ekkorra London az első olyan nagyváros a világon, melynek lakossága meghaladta az 1 millió főt, és népessége olyan gyors ütemben növekedett tovább, hogy 1821-re elérte a 1,45 milliót. Howard elsőként figyelte meg, hogy a városközpont melegebb éjszaka, mint a környező vidéki területek, amely jelenséget ma városi hőszigetnek nevezünk. „Éjszaka a városban 3,70°-kal melegebb van és nappal 0,34°-kal hidegebb van, mint vidéken" írta. Ezt a hőmérsékleti eltérést szerinte a város nagyobb tüzelőanyag felhasználása okozhatja. Ezekről beszámolt nagyjelentőségű művében a *„Climate of London"* második kiadásában is, mely 1833-ban jelent meg. Howard 1806−1830 között, 25 évig végzett napi rendszerességgel műszeres megfigyeléseket különböző londoni városrészekben. Mérte a légnyomást, a hőmérsékletet, a páratartalmat, a csapadékmennyiséget és a párolgást és ezeket az adatokat 1833-ban megjelent fenti művében publikálta is. A mű a városklíma kutatásban való korszakalkotó jelentőségét bizonyítja, hogy 2007-ben újra kiadták az *International Association for Urban Climate* gondozásában és megjelentették az interneten is.
Luke Howard munkásságának legnagyobb és legmaradandóbb eredménye azonban a felhők osztályozási rendszerének kidolgozása. Ez a szerző által 1803-ban megjelentetett mű, az *„Essay on the Modification of Clouds"* címet viselte. Az általa bevezetett *Cirrus, Cumulus* és *Stratus* felhő alaptípusok és a négy további köztes típus *(Cirro-cumulus, Cirro-stratus, Cumulo-stratus, Cumulo-cirro-stratus* másképpen *Nimbus)* immár több mint 210 éve használatosak a meteorológiában, kiállva számos próbát, melyek egyebek között a műhold meteorológiai megfigyelések elterjedésével, és a felhőmagasság automata megfigyelésével jelentkeztek. A felhőosztályozás elterjedésének sikerét főként a felhők latin elnevezéseinek köszönhette, követve ezáltal *Carl von Linné* rendszerét, aki a XVIII. század második felében kidolgozta a modern tudományos rendszerezés alapelveit. Mivel ez idő tájt a fotográfiát még nem lehetett segítségül hívni a felhőfajták bemutatásához, Howard maga is készített akvarell sorozatokat, amelyekben a különböző felhőtípusokat ábrázolta művészi színvonalon.
Howardot 1821-ben − főképpen a meteorológiában elért eredményeiért − a *Royal Society* tagjai közé választotta. Alapító tagja volt az 1823-ban megalakult *Meteorological Society of London*-nak is.
További jelentős műve a *„Seven Lectures in Meteorology",* amelyet eredetileg 1817-ben adtak ki. Húsz évvel később, mint az első meteorológiai témájú angol nyelvű tankönyv jelent meg újra. Az 1840-es években több cikkében foglalkozott a holdfogyatkozás és az időjárás közti kölcsönhatás tanulmányozásával, és 1847-ben publikálta *„Barometrographia*" című művét.
Hosszú életének (91 év) utolsó éveit Tottenhamben töltötte. 2002-ben − a felhők rendszerének 200 éves évfordulójára − a „felhők keresztapjának" házára (N^{o} 7 Bruce Grove) a British Meteorological Office emléktáblát helyezett el a hálás utókor nevében.