

SZŐLŐ-LEVÉL

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



BOTRYTIS CINEREA
A „JANUS ARCÚ” GOMBA

TOKAJ-HEGYALJÁRÓL IZOLÁLT,
KORAI TŐKEELHALÁSBAN
SZEREPET JÁTSZÓ
BOTRYOSPHAERIA GOMBÁK

AGROMETEOROLÓGIA
2013. SZEPTEMBER, OKTÓBER

A HARLEKINKATICA

EZ TÖRTÉNT NOVEMBERBEN

Bihari Zoltán

Végre ismét lesz egy aszús éve Tokaj-Hegyaljának! Mindenki ebben reménykedett, de mára elmondható, hogy teljesült is a kívánság, bár még mindig folyik a szüret.

Intézetünk szőlője nehezen kezdett aszúsodni ugyan, de aztán berobbant a szőlő és szépen gyűjthettünk aszúszemeket. Ami azért is fontos, mert már tavalyra is sok aszús mérést terveztünk, de nem tudtunk mindent megcsinálni, így az idén végre sikerülhet.

Az aszúsodásnál maradva, feltétlenül kell szólni azokról a változásokról, melyeket a sajtó csak úgy kommentál, hogy „most vegyünk 3-4 puttonyos aszúbort, mert megszűnik!”. Valóban volt a Tokaji Borvidék Hegyközségi Tanácsában egy határozat, miszerint a rendtartás alapvetően fog változni az aszú vonatkozásában. Ennek következtében csak az 5 puttonyosnál megszabott cukortartalmat (120 g) elérő maradék cukrot tartalmazó bor nevezhető aszúnak. Maga a rendtartás szerint ez nem jelenti azt, hogy nem lehet majd 3 és 4 puttonyos aszúbort készíteni, de az aszúbornak a jövőben gazdagabbnak kell lennie. A cél az volt, hogy kicsit tisztuljon a kép a vásárlók előtt azzal, hogy a kései, szamorodni, aszú beltartalmi értékei közt ne legyen átfedés, a fogyasztó egyértelműen jobb minőséget kapjon, ha aszúbort vásárol. Csak a magas minőség legyen jelen a piacon. Az persze kérdés, hogy azok a borászatok –nem utolsó sorban a Tokaj Kereskedőház- akik jelentős mennyiségű alacsonyabb

puttonyszámú bort forgalmaztak, azok a jövőben milyen rugalmasan tudnak a termékszerkezetükön változtatni. A helyzet azonban csak látszólag tűnik hirtelen döntésnek, hiszen a kérdés már évek óta napirenden van. Az Unió által elfogadott termékleírás érvényben van, ezért ez az alacsonyabb szintű szabályozás csak akkor fog életbe lépni, ha az termékleírásba is át lesz vezetve. A termékleírás módosítását várhatóan még az idei aszúkészítési szezonban a Vidékfejlesztési Miniszter elfogadja. Ez azt jelenti, hogy a termékleírás módosul, ami az elfogadás által jogszerűvé válik. Ezt az Unió még elvileg megváltoztathatja, de a gyakorlatban a tudomásul vétel a megszokott.

Ismét voltak külföldi vendégeink Újvidékről filmesek érkeztek, akik átfogó filmet készítettek a szürettől kezdődően a bormúzeumig bezáróan. A Reuters hírügynökségtől szintén film és fotó készítés céljából érkeztek újságírók. A Corvinus Egyetem által meghívott portugál vendégeink voltak Prof. Manuela Chaves vezetésével, akikkel az aszúbor értékeit sikerült leginkább érzékeltetni.

Elkezdjük a szervezését egy nemzetközi terroir konferenciának. A Corvinus Egyetem Szőlészeti Tanszéke, a Tokaji Hegyközség, az Egri Hegyközség és intézetünk szervezi ezt a jelentős eseményt. Várjuk a konferencián részt venni szándékozók jelentkezését, melyről részletesen a szerkesztés alatt lévő www.terroircongress.com honlapon lehet olvasni.



TOKAJ-HEGYALJÁRÓL IZOLÁLT, KORAI TŐKEELHALÁSBAN SZEREPET JÁTSZÓ BOTRYOSPHAERIA GOMBÁK

Kovács Csilla – Peles Ferenc – Sándor Erzsébet

Debreceni Egyetem, Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet

A tőkeelhalás napjainkban a szőlőültetvények egyik leg súlyosabb betegsége világszerte, mely a magyarországi szőlőkben is megtalálható (Dula 2011). A megbetegedés komplex betegségként értelmezendő, hiszen nem csupán egy gombafaj válthatja ki, hanem együttesen megjelenve több kórokozó faj is kialakíthatja, illetve a betegség kialakulásában valószínűsíthető szerepe van egyes környezeti tényezőknek is. Az egyenlőtlen csapadéeloszlás lehet valószínűleg a legfontosabb abiotikus tényező, ami szerepet játszik a tünetek megjelenésében és a fertőzött tőkék korai pusztulásában. Kutatások bizonyítják, hogy az abiotikus és a biotikus tényezők mellett az emberi tevékenység is befolyásolja a betegség kialakulását. Utóbbiak közé tartozik a helytelen talajművelés, telepítés, továbbá az öntözéssel kapcsolatos problémák. A *Botryosphaeria* fajok a szőlő tőkeelhalásában

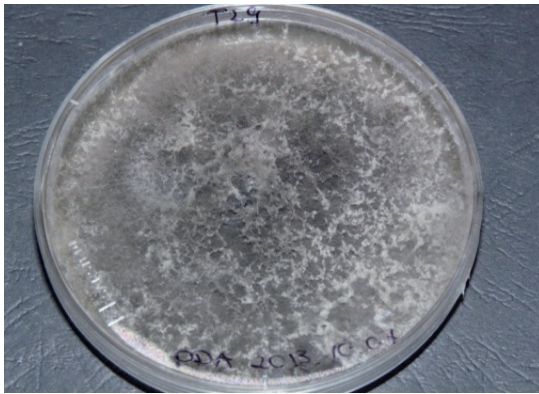
szerepet játszó fajok közé tartoznak. A fajszerű azonosítás nehéz feladat, mely a teleomorf és anamorf formák miatt is nehézkes. Világszerte elterjedt patogének a szőlőültetvényekben. Krónikus, rákos betegségeket okozó kórokozók (Jakucs és Vajna 2003).

A szőlőtőke fertőző betegség (*Grapevine Trunk Diseases*) kialakulását okozó kórokozók is tagjai a családnak, melyek hatására levélfoltosság, gyümölcsrothadás, hajtás kiszáradás, rügy nekrosis, erek menti elszíneződés, a farész korhadása figyelhető meg (1.kép). A *Botryosphaeria* fajok okozzák a fekete kordonkar elhalást (black dead-



1.kép A *Botryosphaeria* okozta pusztító hatása a Furmint levelén, a fás részen és a bogyókon. (a: elszáradt levelek, b: sárgás és narancssárga elszáradások a levél felületén, c: a fa keresztmetszetén látszó nekrotikus részek, d és e: kiszáradt bogyókon megjelenő betegségi tünetek)

Fotó: Xie Hongtao



2.kép: A *Diplodia seriata* Burgonya-dextróz agaron. A kórokozó gomba ezen a képen 10 napos, és már jól láthatóak a légmicéliumok.

Fotó: Kovács Csilla

arm, BDA), melyet először Magyarországon a tokaji régióban írták le. A betegség során klorotikus pontok jelentek meg a leveleken, melyek később hervadásnak indultak (Lehoczky 1974). A betegséget a *Diplodia seriata* (teleomorfi: *Botryosphaeria obtusa*) és a *Botryosphaeria dothidea* okozhatja. A BDA betegség kórokozójaként korábban csak a *Diplodia mutila* faj volt leírva, ma már azonban az említett kórokozóhoz társult a *Diplodia seriata* és a *Botryosphaeria dothidea* is.

A 2013. év február hónapjában a Tokaji Borvidék területéről beérkezett húsz mintából kitenyésztett gombák közül összesen 44 izolátum ITS régióját tartalmazó riboszómális DNS szekvenciáját sikerült eddig meghatározni. A kórokozó gomba morfológiai azonosítása Arzanlou-Dokhanchi (2012) leírása alapján történt: a *Diplodia seriata* gyorsan növekvő, légmicéliumot képező, sötét pigmentet termelő faj (2.kép). A spórái oválisak, sötétbarna színűek, néhányuk szeptált. A morfológia alapján az izolátumok többsége (80%) a *Botryosphaeriaceae* családba tartozó *Diplodia seriata* fajhoz hasonlított.

MOLEKULÁRIS VIZSGÁLATOK

A DNS izoláláshoz az izolátumokat burgonya-dextróz folyékony kultúrában tenyésztettük. A gombasejtek feltárását folyékony nitrogénben, dörzsmozsárban végeztük.

A DNS kinyeréséhez *NucleoSpin® Plant II* (MACHEREY-NAGEL) kitet alkalmaztunk a gyártó leírása szerint. Az ITS szakaszokat ITS4 és ITS5 primerek (White et al, 1990) segítségével amplifikáltuk. A szekvenálathoz a PCR termékeket *NucleoSpin® Gel and PCR Clean-up* (Macherey-Nagel) segítségével tisztítottuk. A szekvenálást az Eurofins MWG GmbH (Németország) végezte.

Az rDNS régió alapján történt molekuláris azonosítás megerősítette, hogy a minták *Diplodia seriata* (*Botryosphaeriaceae*) fajhoz tartoznak, mely a tőkeelhalásban szerepet játszó gombaként tartanak számon. A *Botryosphaeriaceae* családba tartozó minták szekvenciáit a típusörzsek deponált ITS szekvenciáival is összehasonlítottuk. Megállapítottuk, hogy ezek a jelenleg rendelkezésre álló, deponált szekvenciák nagy segítséget jelentenek a fajok azonosításában.

Eredményeink alapján bizonyítható, hogy a Tokaji Borvidéken jelen van a *Diplodia seriata* (teleomorfi: *Botryosphaeria obtusa*), melyet összefüggésbe hoztak a szőlőtőkék korai elhalásával (Phillips et al. 2007, Varga 2009).

Irodalom

- Arzanlou, M., Dokhanchi, H. 2012. Morphological and molecular characterization of *Diplodia seriata*, the causal agent of canker and twig dieback disease on mulberry in Iran. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 46/6: 682-694.
- Dula B.-né 2011. Korai szőlőtőke-pusztulást okozó, szaporítóanyaggal terjedő kórokozó gombák. Növényvédelem, 47. 461-468.
- Lehoczky J. 1974. Black dead arm disease of grapevine caused by *Botryosphaeria stevensii* infection. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 9: 319-327.
- Phillips A.J.L., Crous P.W., Alves A. 2007. *Diplodia seriata*, the anamorph of „*Botryosphaeria*” *obtusa*. Fungal Diversity, 25: 141-155.
- Szécsi Á., Érsek T., Varga J. 2003. A gombák filogenetikai rendszerezése. In: Jakucs E., Vajna L. (szerk.) Mikológia. Bp. Agroiinform Kiadó, 71-132.
- Varga, Z. (2009): *Vitis* fajok és fajták tőkepusztulásának összehasonlító vizsgálata és a védekezés lehetőségei. PhD dolgozat. 113 p.
- White, T.J.- Bruns, T.D.- Lee, S.B.- Taylor, J.W. (1990): Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis, M.A.- Gelfand, D.H.- Sninsky, J.J.- White, T.J. (eds.) PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. Academic Press Inc., New York. 315-322 p.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program - Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg. A publikáció elkészítését a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 számú, valamint a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0007 számú projekt is támogatta. A kutatók a COST FA1303 keretében ajajlottak.

BOTRYTIS CINEREA, A „JANUS ARCÚ” GOMBA

Sándor Erzsébet

Debreceni Egyetem, Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet

A *Botrytis cinerea* gombát a legtöbben, mint a szürkerothadás kórokozóját ismerik, mely jelentős termésvesztést okoz. Tokaj-Hegyalján azonban senkit sem kell arról meggyőzni, hogy nemcsak károsítóként lehet jelen a szőlőben, hiszen „másik arcát” mutatva, az aszúsodás (nemes rothadás) kiváltójaként sok termelő várja megjelenését az érett fürtökön.

A szürkepenész (cinera = szürke) nevét onnan kapta, hogy a megtámadott növényi részeken ivartalan (aszexuális) spórát (konídiumot) képezve egérszürke penészgyep jelenik meg. A *Botrytis* nemzetségnév pedig a görög botruz szóra utal, melynek jelentése: szőlőfürt. Mikroszkópban vizsgálva ugyanis konídiumtartója és a rajta képződő konídiumok fürtszerű elrendezést mutatnak (1. kép).

A *B. cinerea* azon gombák közé tartozik, melyeknek ismert az ivaros (szexuálisan) szaporodó alakja is. Ezek megjelenése a legkevésbé sem emlékeztet a szürke penészgyepet alkotó ivartalan alakra. Ivaros spóráit apotéciumnak nevezett, 1-2 mm-es, trombitára emlékeztető termőtesten képezi (2. kép). Ennek az ivaros alaknak a neve *Botryotinia fuckeliana*. Tudomásunk szerint Magyarországon senki nem találta még meg szabadföldön a szürkepenész tavasszal képződő



1.kép: *Botrytis cinerea* mikroszkópi képe (Sándor Erzsébet felvétele)

ivaros termőtestét. Indirekt módon azonban bebizonyítottuk, hogy Magyarországon is rendszeresen lejátszódik a gomba ivaros szaporodása (Váczy et al. 2008, Fekete et al. 2012, Asadollahi et al. 2013a).

A *B. cinerea* gazdanövényköre rendkívül széles, több mint 200 növényt tud megfertőzni és megbetegíteni. Szürkepenész és ezzel együtt járó rothadás kialakulhat a szőlő mellett gyümölcsökön (pl. málna, szamóca), zöldségeken (pl. paradicsom), szántóföldi növényeken (pl. napraforgó, repce), termesztett virágokon (pl. krizantém, rózsza), sőt gyomokon is.

A gomba számára optimális 18-21°C közötti hőmérsékleten a fertőzés kialakításához 15 órás 90%-os relatív páratartalom fölötti páras, csapadékos körülmény szükséges. Az optimálistól magasabb, vagy alacsonyabb hőmérsékleten csak akkor tud az ép, kutikulával borított növényi részeket fertőzést kialakítani, ha hosszabb ideig biztosított a magas relatív páratartalom.

A gomba ellenálló szkleróciumokat képezve, vagy micélium formájában telel át a fertőzött növényi részekén (pl. szőlővessző), vagy a talajban.

Tavasszal azután ivaros, vagy ivartalan spórákat képezve fertőzi a fogékony növényi részeket. Könnyen megtelepszik a virágokon és virágmaradványokon. A bogyókon keletkező sebek egy másik jelentős fertőzési kaput jelentenek a gomba számára.

A szürkerothadás kedvező körülmények között gyors lefolyású, a fertőzést követően hamarosan megjelennek a micéliumok a fertőzött növényi részekon, és ivartalan spórák (konídiumok) képződnek, melyek újabb fertőzést indíthatnak el. Szőlőfürtön a botritisz mellé gyakran társulnak más gombák is, ekkor már vegyes rothadásról beszélünk. A fürtön megjelenő szürkerothadás, a terméskiesés mellett, az aroma és színanyagok bomlását eredményezi, és a bogyó cukortartalmát is csökkenti. Egyéb okok miatt is az ilyen szőlőből készült bor erjedése gyakran vontatott lesz.

Nemes rothadás (aszúsodás) akkor következhet be, amikor a gomba már érett, magas cukortartalmú bogyón telepszik meg. Ekkor a tőkéből már nincs víztranszportabogyófelé. A gombára ilyenkor lassú növekedés jellemző, és a gombahifák növekedése a bogyóhéj alatti sejtrétegekre koncentrálódik. Általában nincs, vagy kevés légmicéliumot képez, mivel a növekvő ozmotikus nyomás, pH és magas cukorkoncentráció is korlátozza a gomba növekedését. Ilyen körülmények között egyes enzimek aktivitása is megváltozik, ezért is lesz más eredménye borászati szempontból, mint a szürke rothadásnak. A gombafonal folyamatosan elpárologtatja a szőlőbogyó víztartalmát, így az jelentősen bekoncentrálódik, a szőlőbogyó pedig zsugorodik, akár eredeti méretének felére-ötödére töpped. Jellegzetes illat és zamatanyagokat is termel a *B. cinerea*,



2.kép: *Botryotinia fuckeliana* termőteste (forrás: Internet).

amelyek a nemesrothadásos (aszúsodott) szemekből készült borokban is érezhető. Sajnos a botritisz által termelt, vagy lebontott anyagok ebben az esetben is okozhatják a borok vontatott erjedését (Magyar 2010).

Hogy hol a határ a két folyamat, a nem kívánatos szürkerothadás, és a borászati szempontból előnyös nemes rothadás között, nem mindig egyszerű megválaszolni. A kedvező folyamatokhoz mindenképpen szükséges, hogy a gomba csak lassan tudjon növekedni, amihez szükséges a megfelelő időjárás, ami biztosítja a gomba növekedését (éjszaka páras, nedves), de nem optimális a gomba számára (páras, de hűvös éjjel, napközben meleg, de száraz). Sérülésmentes bogyókon, mikrorepedéseken keresztüli fertőzés szintén jobban korlátozza a gomba növekedését, mint a sérült, feltárt bogyó, amelyen az ecetsav baktériumok is gyorsan felszaporodnak. A fertőzött, érett bogyók töppedése a cukrok, és más szerves anyagok bekoncentrációjával jelentősen megnöveli a bogyóban az ozmotikus nyomást, ami tovább lassítja a hifák növekedését. Azt, hogy a nemes, illetve szürke rothadást okozó *B. cinerea* populációk között van-e eltérés (egyszerűen fogalmazva van-e „jó”, és „rossz” botritisz), még nem tudjuk teljes bizonyossággal megválaszolni.

A szőlőben nem kívánatos *B. cinerea* fertőzés ellen mindenképpen szükséges a megelőző agrotechnikai védekezés, és a fertőzés számára kedvező időjárás esetén a vegyszeres védekezés is. Fertőzőképes konídium ugyanis a nagyszámú gazdanövény, és a szél segítségével több száz kilométerre is eljutó konídiumok állandó jelenléte miatt mindig számítani kell. A szürkepenész elleni védekezés megtervezésekor fontos, hogy figyelembe vegyük a botritisz populációról

megszerzett ismereteket is. Hazai és nemzetközi vizsgálatok alapján igen sokféle tulajdonságú (genetikai állományú) *B. cinerea* egyedekből álló csoport (populáció) található egy-egy területen/ültetvényben. Nagy a valószínűsége tehát, hogy egy-egy botritisz elleni védekezés után maradnak a fungiciddal szemben rezisztens, túlélő egyedek. Fontos, tehát, hogy többféle hatóanyagot használjunk egy vegetációs periódusban, mert az ismételt, egyoldalú hatóanyag használattal mi magunk válogatjuk ki a rezisztens egyedeket. Különösen igaz ez az egyetlen támadásponttal rendelkező hatóanyagokra.

A másik fontos ismeret, hogy indirekt módon bizonyítottuk a magyarországi szürkepenész populációkban a rendszeres ivaros szaporodást. Gombák esetében ugyanis a rezisztencia veszélyét tovább súlyosbítja, ha a faj adott területen nem csak ivartalanul (a szürkepenész esetében konídiumok képzésével) tud szaporodni, és változatlan tulajdonságokat (pl. fungicid rezisztenciát) hordozva rezisztens utódokat („klónokat”) elterjeszteni. Amennyiben ivaros szaporodásra is képes, akkor két eltérő tulajdonságú, például kétféle fungicid rezisztenciát hordozó egyed tulajdonságai keveredni fognak az utódokban. Így könnyen

kialakulhatnak egyszerre több szerrel szemben is rezisztenciát mutató (multirezisztens) egyedek.

Végezetül szeretném felhívni a figyelmet, hogy a *Botrytis cinerea* fajcsoporton belül jelenleg két fajt különítenek el: *B. cinerea* sensu stricto, illetve *Botrytis pseudocinerea*. A két faj csak genetikai alapon különíthető el, morfológiai alapon nem. A fajok fungicidekkel szembeni érzékenységében markáns különbségek vannak. *B. pseudocinerea* izolátumoknál gyakori a fenhexamid hatóanyaggal szembeni rezisztencia megléte. A *B. cinerea* sensu stricto esetében pedig azoxistrobinnal szembeni rezisztencia volt jelen a populációkban (Asadollahi et al, 2013b). Magyarországon a *Botrytis cinerea* fajcsoporton belül mindkét faj megtalálható, bár a *B. pseudocinerea* jóval kisebb arányban van jelen, és szőlőről eddig nem sikerült izolálni.

Irodalom

- Asadollahi, Mojtaba; Fekete E., Karaffa L., Flippi M., Árnási M., Esmaeili M., Váczy K., Sándor E 2013a. Comparison of *Botrytis cinerea* populations isolated from two open-field cultivated host plants. *Microbiological Research*, 168: 379-388.
- Asadollahi, M., Szojka A, Fekete E., Karaffa L., Takács F., Flippi M., Sándor E. 2013b. Resistance to QoI Fungicide and Cytochrome b Diversity in the Hungarian *Botrytis cinerea* Population. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 15/2: 397-407.
- Fekete É., Fekete E., Irinyi L., Karaffa L., Árnási M., Asadollahi M., Sándor E. 2012. Genetic diversity of a *Botrytis cinerea* cryptic species complex in Hungary. *Microbiological Research*, 167: 283-291.
- Magyar I. 2010. Borászati mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest,
- Váczy K.Z., Sándor E., Karaffa L., Fekete E., Fekete É., Árnási M., Czeglédi L., Kövics G.J., Druzhinina I.S., Kubicek C.P. 2008. Sexual Recombination in the *Botrytis cinerea* populations in Hungarian vineyards. *Phytopathology*, 98: 1312-1319.

A HARLEKINKATICA (*HARMONIA AXYRIDIS* (PALLAS, 1773), COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

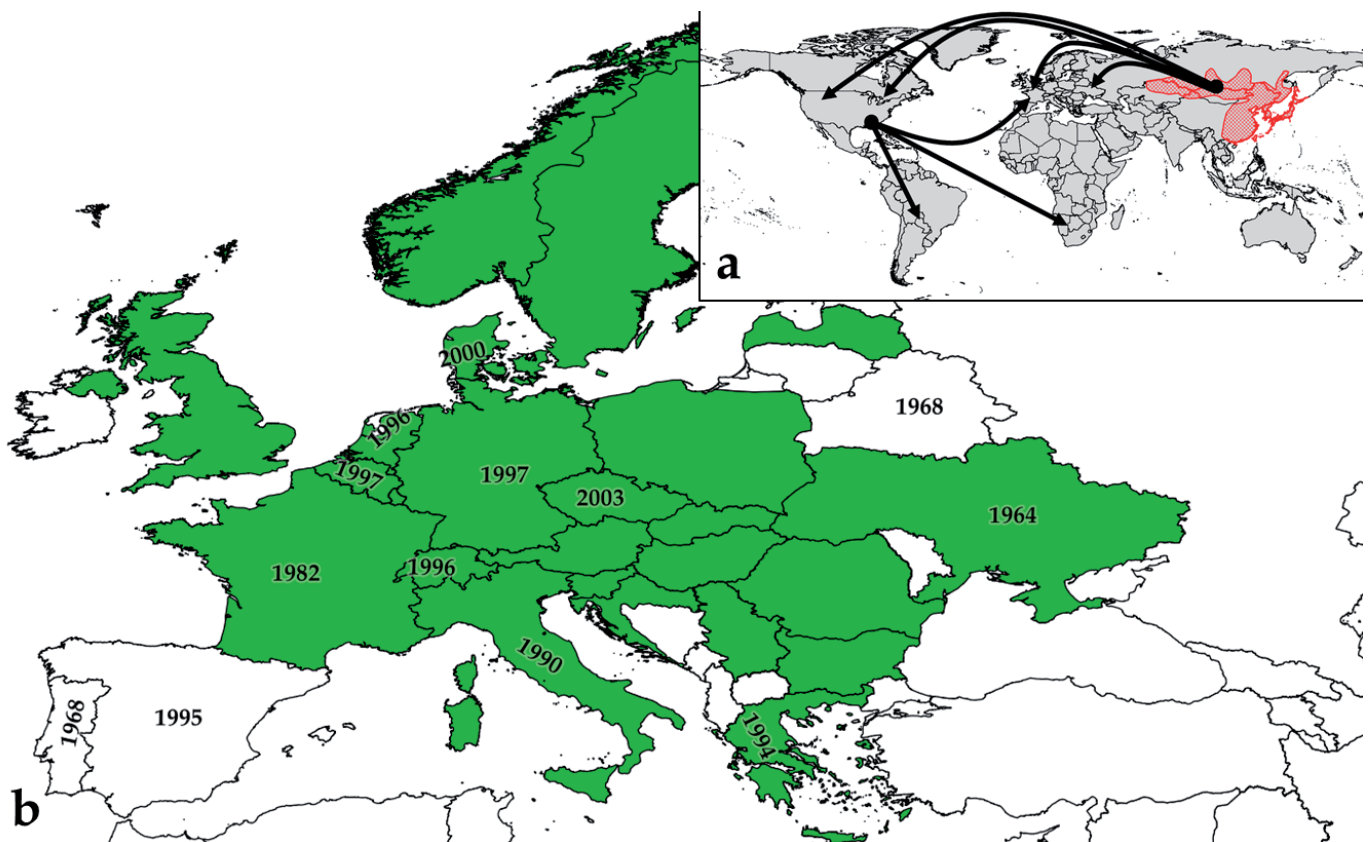
Tóth János Pál

A harlekinkatica (*Harmonia axyridis*) eredetileg egy kelet-ázsiai elterjedésű faj, amelyet világszerte telepítettek a levéltetvek elleni védekezésre. Az USA-ba Kaliforniába és a Hawaii szigeteken telepítették először 1916-ban, és bár 1964 és 1982 között legalább tizennégy alkalommal telepítették különböző államokba egészen 1988-ig nem volt megfigyelhető a faj terjedése.

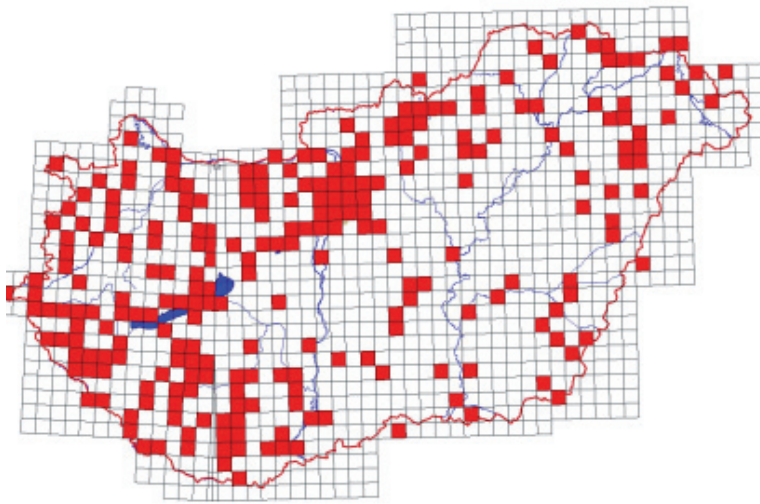
A harlekinkaticát 1964-ben telepítették Ukrajnába majd később később számos más európai országba is (1b.ábra). A fajt 1995-ben kereskedelmi forgalomban hozták. 2002-től a harlekinkatica elterjedése rohamosan nőtt és

számos olyan országban is megjelent, ahova soha nem telepítették (Brown et al. 2011). Lombaert és mts. (2011) molekuláris markerek és historikus adatok alapján kimutatták, hogy a Dél-Amerikába, Afrikába intenzíven terjedő harlekinkaticák Észak-Amerikából származnak. Ugyanez az igen sikeresen terjedő változat Európába is bekerült és az ott élő telepített populációkkal keveredtek (1a.ábra).

Magyarországon 2008-ból származik első megfigyelése Szigetszentmiklósról (Merkel 2008). Ezután a faj rohamos terjedésnek lehetünk szemtanúi és 2011-re az ország nagy részét sikeresen kolonizálta.



1.ábra. (a) A harlekinkatica (*Harmonia axyridis*) eredeti elterjedési területe (pirossal jelölve) és legvalószínűbb inváziós útvonalai (Lombaert et al., 2010). (b) A harlekinkaticát számos alkalommal telepítették be Európába (évszámmal jelölve) azonban olyan országokban is észlelték és megtelepedett (zölddel jelölve) ahol betelepítésre nem került sor (Brown et al., 2011).



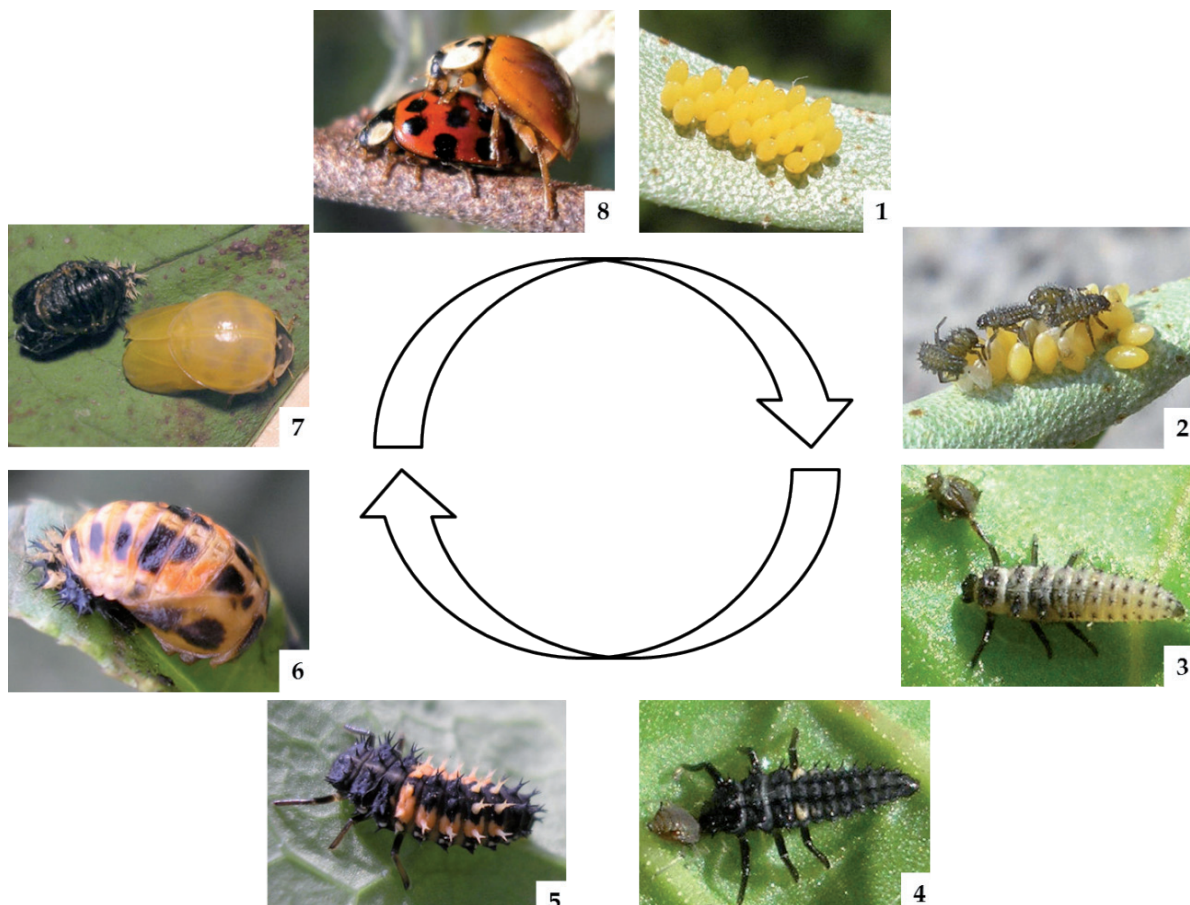
2.ábra. A Harlekinkatica magyarországi elterjedése 2011-ben.

(forrás: <http://www.coleoptera.hu/harlekin/index.php>)

A nőstények 20-30-as csomókba rakják petéiket (Takahashi, 1987) életük során több mint ezret. Laboratóriumi körülmények között akár 3819 petét is képesek lerakni (Hukusima & Kamei 1970). A harlekinkatica elterjedési területének nagy részén kétnemzedékű, akár

4-5 generációja is lehet egy évben (Wang 1986).

A harlekinkatica imágója és lárvája, amikor teheti ragadozó életmódot folytat. Elsődleges tápláléka különböző levéltetű fajok. A lárva kifejlődéséig a levéltetű fajtól függően 90-370 egyedet pusztít el, míg az imágók átlagosan 15-65 levéltetvet fogyaszt el naponta (Hodek et al, 2012). Ezen tulajdonságai tették kiválóan alkalmassá a levéltetvek elleni biológiai védekezésre. Úgy tűnik, hogy a harlekinkatica nőstényei figyelembe veszik a levéltetű kolóniák korát és azok közelébe rakják petéiket, amelyek a populációméretük csúcsa előtt vagy csúcsán vannak, így biztosítva a legjobb esélyt utódaik túlélésére (Koch 2003). A levéltetvek mellett kisebb méretű lepkéhernyókat, bogárlárvákat is zsákmányolhat többek között más katicabogár fajok lárvaát, de



3.ábra. A harlekinkatica életmenete.

(1) pete, (2-5) lárvastádiumok, (6) báb, (7) frissen kelt imágó, (8) ivarérett egyedek.

saját fajtársait sem kíméli. Alkalmanként növényi eredetű táplálékot is fogyaszthat, sőt egy laborvizsgálatban kimutatták, hogy képes pollenen is kifejlődni (Berkvens et al. 2008). Az is ismert, hogy az imágók olykor érett gyümölcsöt is fogyasztanak: körtét, almát vagy éppen szőlőt, amivel károkat is képes okozni (Koch 2003).

Mint a legtöbb rovar esetében a harlekinkaticánál is elmondható, hogy fejlődésmenetét nagymértékben befolyásolják az olyan környezeti tényezők, mint a hőmérséklet vagy a táplálék mennyisége és minősége (1.táblázat).

1.táblázat. A harlekinkatica fejlődésmenetének időtartama 26 C°-on zöldborsó tetűn nevelve (LaMana & Miller, 1998)

fejlődési stádium	időtartam (nap)
pete	2,8
1. lárvastádium	2,5

2. lárvastádium	1,5
3. lárvastádium	1,8
4. lárvastádium	4,4
báb	4,5

Közismertté vált jellegzetes telelési stratégiája. Az ősz beköszön-tével a kifejlett katicák vándorlásba kezdenek az olyan objektumok felé, amelyek kiemelkedőek és jól elkülönülnek (Obata 1986). Ezeknek a kritériumoknak az emberi építmények családi házak vagy éppen emeletes tömbházak kiválóan megfelelnek. A telelőhelyeken nagy tömegben csoportosulhatnak így készülnek fel a kedvezőtlen időszak átvészelésére. A legtöbb nőstény nem párosodik a



4. ábra A harlekinkatica színváltozatai.

tél előtt, erre majd csak következő tavasszal kerül majd sor az egyedek szétszéledése előtt (Koch 2003)

Újnan meghódított területein drámaian képes csökkenteni az őshonos katicafajok számát (Koch 2003; Alyokhin & Sewell 2004; Hautier et al. 2008; Julianne Milléo 2008). A levéltetveket fogyasztó katica fajoknál nem ritkaság, hogy egymás lárváit és petéit elfogyasztják. Az hogy a lárvák esetében ki lesz a préda és ki a predátor azt nagymértékben befolyásolja a méret, természetesen a nagyobb eszi meg a kisebbet. A harlekinkatica méretben csak egy kicsit kisebb, mint a legnagyobb európai faj a szemfoltos katica (*Anatis ocellata*). Egy többfajos vizsgálatban a szemfoltos katica volt az egyetlen faj, amely győztesen tudott kikerülni a harlekinkaticával való találkozásból (Ware & Majerus 2008). Más katicafajok akkor tudják sikeresen elfogyasztani a harlekinkatica lárváit, ha azok kisebbek (pl. mert fiatalabbak). Nemrégiben közölt tanulmányban azonban kimutatták, hogy a *H. axyridis* hemolimfája, olyan *Microsporidia* közé tartozó gombákat tartalmaz, amely a gazdaszervezet szempontjából ártalmatlan, azonban képes megfertőzni és elpusztítani az olyan őshonos fajokat, mint pl. a hétpettyes katica (*Coccinella septempunctata*) (Vilcinskas et al. 2013).

A katicák jellegzetes védekezése a reflexes vérzés, amely során az ízületeiknél kipréselik a hemolimfát. Ez a sárgás színű folyadék kellemetlen ízű és szagú ráadásul embereknél akár bőrirritációt is okozhat. Ez persze nem kizárólag a harlekinkatica sajátossága a legtöbb fajra igaz.

A kutatóintézet kísérleti szőlőjében végzett szüret során egyetlen harlekinkaticával sem talákoztunk. A szőlőfürtökbe menedéket kereső katicabogarak őshonos fajok voltak két faj képviselői. A közismert hétpettyes katica (*Coccinella septempunctata*) és a 13 pettyes katica (*Hippodamia tredecimpunctata*). Mindkét faj ragadozó és nagy segítséget nyújthatnak a levéltetvek elleni védekezésben azonban a harlekinkaticával ellentétben nem szállják meg otthonainkat ősszel. Ellenben Tokajban az idén is tapasztalhattuk a harlekinkatica tömeges megjelenését az épületeken (5.ábra).

Irodalom:

- Alyokhin A. & Sewell G. (2004) Changes in A Lady Beetle Community Following the Establishment of Three Alien Species. *Biological Invasions*, **6**, 463–471.
- Berkvens N., Bonte J., Berkvens D., Deforce K., Tirry L., & Clercq P.D. (2008) Pollen as an alternative food for *Harmonia axyridis*. *From Biological Control to Invasion: the Ladybird *Harmonia axyridis* as a Model Species* (ed. by H.E. Roy and E. Wajnberg), pp. 201–210. Springer Netherlands,
- Brown P.M.J., Thomas C.E., Lombaert E., Jeffries D.L., Estoup A., & Handley L.-J.L. (2011) The global spread of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): distribution, dispersal and routes of invasion. *BioControl*, **56**, 623–641.
- Hautier L., Grégoire J.-C., Schauwers J. de, Martin G.S., Callier P., Jansen J.-P., & Biseau J.-C. de (2008) Intraguild predation by *Harmonia axyridis* on coccinellids revealed by exogenous alkaloid sequestration. *Chemoecology*, **18**, 191–196.
- Hodek I., Honek A., & Van Emden H.F. (2012) *Ecology and behaviour of the ladybird beetles (Coccinellidae)*. Wiley, Chichester, West Sussex; Hoboken, NJ.
- Hokusima S. & Kamei M. (1970) Effects of various species of aphids as food on development, fecundity and longevity of *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae). *Research Bulletin of the Faculty of Agriculture, Gifu University*, **29**, 53–66.
- Julianne Milléo J.M.T. de S. (2008) *Harmonia axyridis* em árvores frutíferas e impacto sobre outros coccinélideos predadores. *Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB*, **43**, .
- Koch R.L. (2003) The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. *Journal of Insect Science*, **3**, .
- LaMana M.L. & Miller J.C. (1998) Temperature-Dependent Development in an Oregon Population of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Environmental Entomology*, **27**, 1001–1005.
- Lombaert E., Guillemaud T., Cornuet J.-M., Malausa T., Facon B., & Estoup A. (2010) Bridgehead Effect in the Worldwide Invasion of the Biocontrol Harlequin Ladybird. *PLoS ONE*, **5**, e9743.
- Merkel O. (2008) A harlekinkatica (*Harmonia axyridis* Pallas) Magyarországon (Coleoptera: Coccinellidae). *Növényvédelem*, **44**, 239–242.
- Obata S. (1986) Determination of hibernation site in the ladybird beetle, *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera, Coccinellidae). *Kontyû*, **54**, 218–223.
- Takahashi K. (1987) Differences in oviposition initiation and sites of lady beetles, *Coccinella septempunctata* bruckii Mulsant and *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the field. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, **31**, 253–254.
- Vilcinskas A., Stoecker K., Schmidtberg H., Röhrich C.R., & Vogel H. (2013) Invasive Harlequin Ladybird Carries Biological Weapons Against Native Competitors. *Science*, **340**, 862–863.
- Wang L.Y. (1986) Mass rearing and utilization in biological control of the lady beetle *Leis axyridis* (Palla). *Acta entomologica sinica*, **29**, .
- Ware R.L. & Majerus M.E.N. (2008) Intraguild predation of immature stages of British and Japanese coccinellids by the invasive ladybird *Harmonia axyridis*. *BioControl*, **53**, 169–188.

AGROMETEOROLÓGAI 2013 (SZEPTEMBER, OKTÓBER)

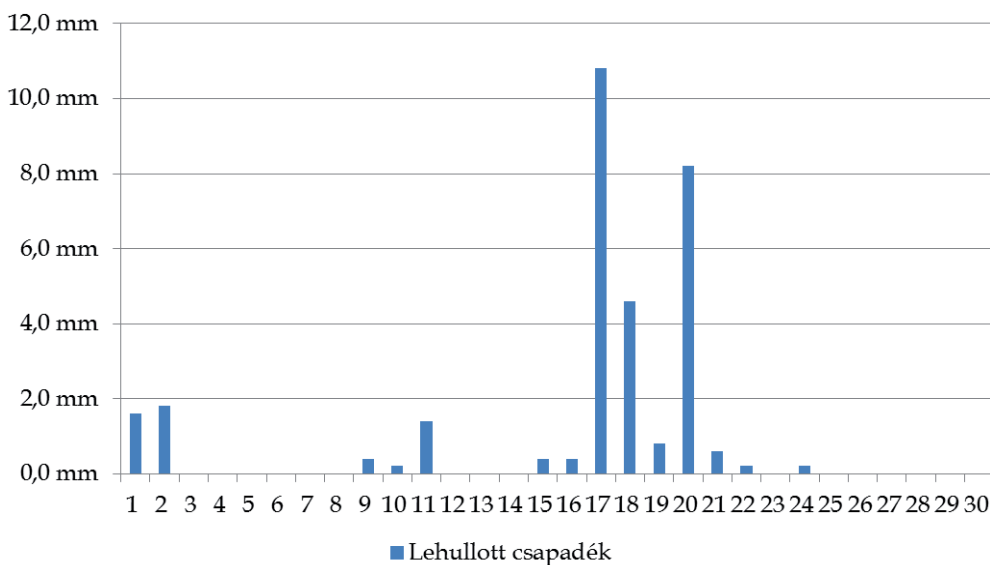
Fischinger Renáta

A sokfelé szélsőségesen száraz, meleg nyári hónapok után, szeptemberben már nem okozott további terméskiesést a vízhiány, a csapadékosabbra forduló időjárás ugyanakkor nehezítette a szüretet. Legtöbb helyen tehát már nem szomjaznak a növények, egyre csökkenő vízigényüket szinte mindenütt kielégítette a lehullott csapadék, melynek hatására a talaj nedvességtartalma a felszín közelében lényegesen emelkedett: a felső 20 cm-es talajrétegben az ország több mint

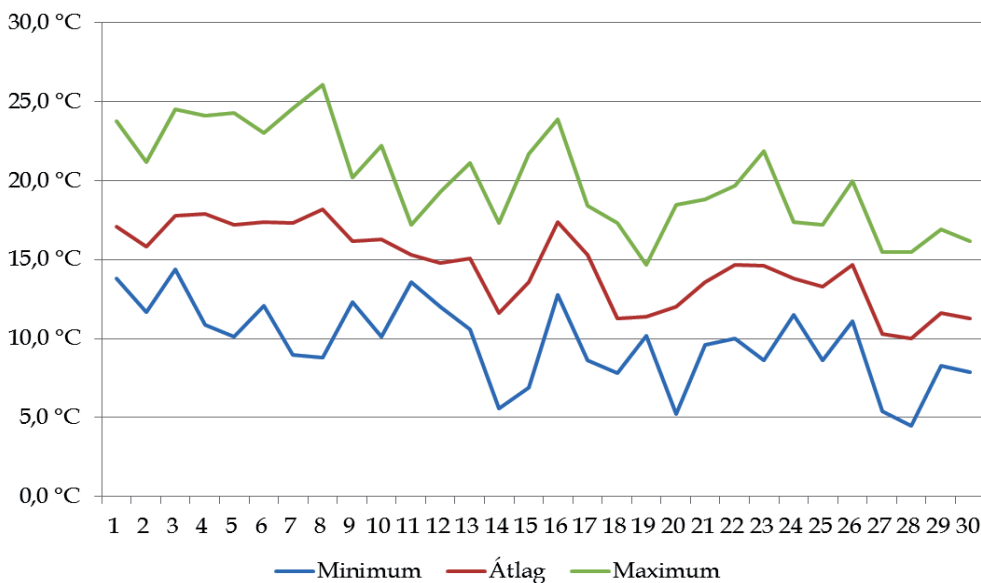
háromnegyed részén meghaladta a 60%-ot, sőt közel harmadán a 80%-ot is. Mélyebben ugyan még mindig igen száraz volt a föld, de ez a növények többségénél már nem akadályozta az életfolyamatokat.

A 2012-es őszi időjárás (szeptemberi csapadék: 51 mm) után kedvezőtlenebbnek mondható a helyzet 2013-ban (szeptemberi csapadék: 31 mm). Az ötven éves átlag 41 mm, tehát elmondható hogy csapadék szempontjából az átlagostól nem volt nagymértékben eltérő ez a hónap.

A szeptemberi hőmérséklet az évszaknak megfelelően folyamatosan csökkent, kisebb felmelegedés csak a hónap közepén volt tapasztalható. A kihelyezett mérőállomás szerint 2013. szeptember 20-án volt a leghidegebb (5,2°C) és szeptember 8-án a legmelegebb (26,1°C). A havi átlaghőmérséklet 14,6°C volt, ami két fokkal hidegebb, mint a helyi meteorológiai adatsorból számolt



1.ábra Szeptemberi csapadékmennyiségek napi bontásban Tarcalon



2.ábra Szeptemberi léghőmérséklet napi bontásban

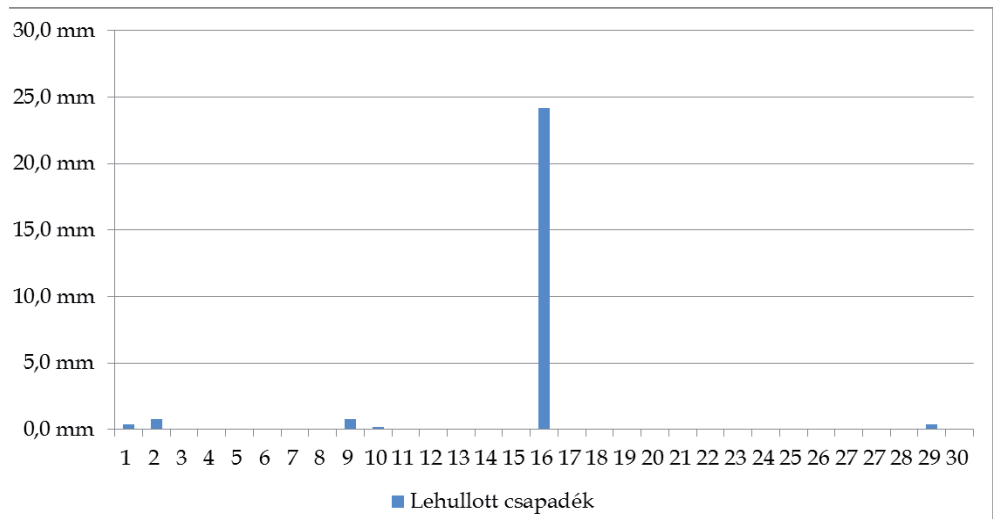
átlag, ugyanis ötven évre vetítve a szeptemberi átlaghőmérséklet $16,6^{\circ}\text{C}$.

OKTÓBER

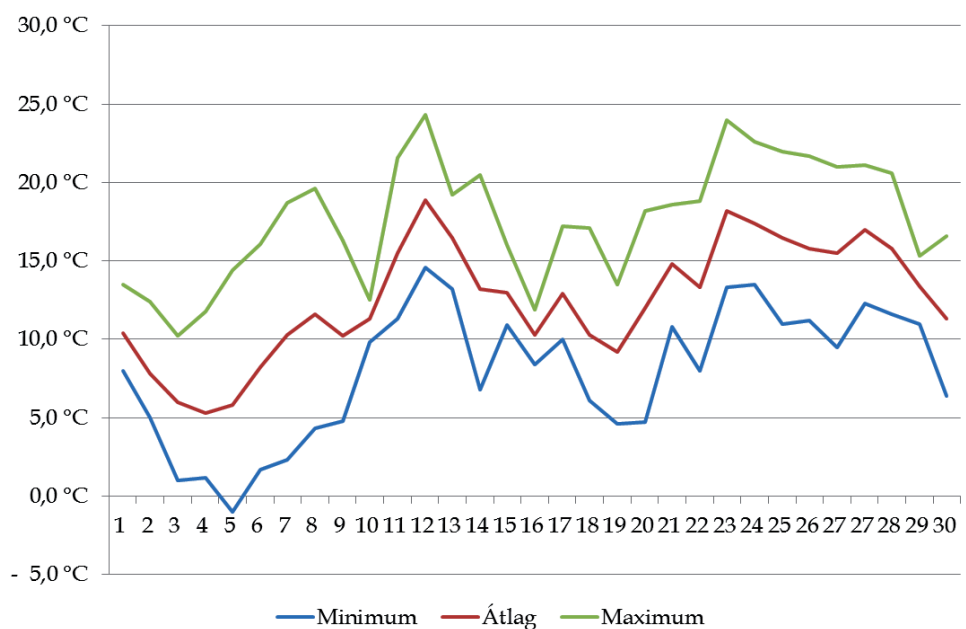
Az ország túlnyomó részén komoly hajnali fagyokat hozott az október első hetében jött erős lehűlés. Mivel jelentősebb mennyiségű csapadék nem esett, a talaj felső rétegeinek nedvességtartalma csökkent, az aktuális munkákat nem akadályozta tartósan az időjárás. Komolyabb csapadék csak a hónap közepén volt. A párás éjszakák és reggelek, valamint a ködös idő miatt, a kötött talajú területeken a földek járhatósága csak lassan javult. Ez kisebb kellemetlenségeket okozott a kései fajták szüreténél.

A hónap nagy részében egyáltalán nem esett eső, az összesen lehullott csapadék (26,8 mm) szinte teljes egészében a hónap közepén 16.-án (24,2 mm) esett. Ez a mennyiség jelentősen kevesebb, mint a 2012 októberében mért 45,8 mm. De a borvidéki 50 éves átlaghoz képest (37 mm) nem jelentős az eltérés.

Az október eleji fagy, (leghidegebb nap október 5.-e reggel, $-1,0^{\circ}\text{C}$ volt a bakoynyi dűlőben) a szőlőn



3. ábra Októberi csapadék napi bontásában



4. ábra Októberi léghőmérséklet napi bontásában

is otthagya a nyomát. Fagyzugos területeken a -6°C hőmérsékletet is mértek, ezeken a területeken sok esetben nem csak a lomb, de a fürtök nagy százaléka is lehullott. Ez megnehezítette a szüretet, mert nemcsak a tőkéről, de a földről is kellett szedni a termést. A hónap legmelegebb napja október 12.-e volt $24,3^{\circ}\text{C}$ -al. Mindezekkel együtt is átlagosnak mondható, sőt a 2012-es évhez képest enyhébb (októberi középhőmérséklet $11,2^{\circ}\text{C}$), az ötven éves középhőmérséklettől ($10,9^{\circ}\text{C}$) pedig szintén enyhébb a 2013-as mért átlag ($12,5^{\circ}\text{C}$).

Az adatokat a tarcali kutatóintézet (TSZBK) területén, a Bakoynyi dűlőben lévő meteorológiai állomás mérései, a met.hu által szolgáltatott adatok, a régiós hidrometeorológiai jelentések, valamint az intézet 1950-től gyűjtött évi meteorológiai adatai alapján készítettem.



IMPRESSZUM

Kiadja: Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet

Elérhetőség: 3915 Tarczal, Könyves Kálmán út 54., Pf. 8.

Telefon/fax: 06 47 380148

Felelős szerkesztő: Dr. Bihari Zoltán

Szerkesztő: Somogyi Krisztina

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

info@tarcalkutato.hu

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



VIDÉKFEJLESZTÉSI
MINISZTERIUM



TOKAJI BORVIDÉK
Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet