

VI. évfolyam 5. szám

# SZŐLŐ-LEVÉL

A TOKAJ BORVIDÉK SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI  
KUTATÓINTÉZET NONPROFIT KFT. ELEKTRONIKUS FOLYÓIRATÁNAK  
MÁJUS HAVI SZÁMA

**EZ TÖRTÉNT ÁPRILISBAN**

**TALAJ- ÉS ÉVJÁRAT HATÁSA A MUSTMINŐSÉGRE**

**AROMAANYAGOK KÉPZŐDÉSE  
BOTRITISZES BOROKBAN**

**EGY SZŐLŐBEN ÚJ FONÁLFÉREG FAJ  
JELENLÉTE TOKAJ-HEGYALJÁN**

**ÁPRILIS HÓNAP IDŐJÁRÁSA**



## EZ TÖRTÉNT ÁPRILISBAN

*Bihari Zoltán*

Április igazi nyárelői idővel köszöntött ránk. A szőlőrügök azonnal meg is pattantak, elindult az utóbbi 5 év legkorábbi kihajtá-

Április elsején rögtön egy fontos borvidéki ösze-  
szejövetel volt. Ugyanis átadásra került a Takács András díj. András volt az, akinek köszönhetően elindult Tokaj-Hegyalja ébredése, és mára a civil kezdeményezésből kormányzati program lett. Idén két építész: Kovács Ágnes és Salamin Ferenc kapták a díjat a borvidék építészeti arculatának aktív javításáért. <http://www.zemplentv.hu/vilagoroksegi-szakmai-nap-bodrogkereszturon/>

Április 16-án nyolcadik alkalommal rendezték meg a Szőlő és Klíma konferenciát Kőszegen. Egy fontos rendezvény, ahol a régió borászati szereplői és időjárás kutatók találkozhatnak. A távolság ellenére érdekes, hogy a Tokaj-hegyaljai témák mindig erősen reprezentáltak.

A hónap talán legjelentősebb tokaji eseménye volt a Tokaji Borlovagrend bor árverése. Nem is az az érdekes, hogy 23 tétel több, mint 21 millió Ft-ért kelt el, hanem az, hogy az esemény fon-

Sikerrel zárult az első „Búbajos Hétféje” Tarcalon. Intézetünk is részt vett a rendezvényen, ahol a tarcali borászatok mutatkoztak be boraikkal és számos programmal. Pincetúra, dűlőtúra, zene és természetesen borkóstolás volt két napon keresztül. A magyarokon kívül sok lengyel és finn vendégünk is volt. A jövő évben biztosan lesz folytatás, hiszen jól sikerült a bemutatkozás, ami a nagyszerű időjárásnak is köszönhető

sa, aztán a hó végi lehülés visszafogta a növekedést. Szerencsére Tokajban fagykár nem volt.



tos marketing értékkel is bír, és mára mondhatni, hogy hagyománnyá vált. <http://tokajborlovagrend.hu/hirek-hu/rekord-mennyisegu-bortalalt-gazdara-4-nagy-tokaji-borarveresen/>

A borászok borásza címet idén ismét Tokaj-Hegyalja hozta el. Bacsó András kapta a megtisztelő címet, gratulálunk neki!

[www.bor.mandiner.hu/cikk/20160429\\_bacso\\_andras\\_a\\_tokaj\\_oremus\\_vezetoje\\_a\\_boraszok\\_borasza](http://www.bor.mandiner.hu/cikk/20160429_bacso_andras_a_tokaj_oremus_vezetoje_a_boraszok_borasza)



*Reggeli az intézet udvarán*

[www.facebook.com/tarcalkulturalsegyesulet/?fref=nf](http://www.facebook.com/tarcalkulturalsegyesulet/?fref=nf)

# A TALAJTANI ADOTTSÁGOK, A SZŐLŐLEVELEK TÁPELEM TARTALMA ÉS A MUSTMINŐSÉG KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK A TOKAJI HÉTSZŐLŐ-DŰLŐBEN

Zsigrai György<sup>1</sup>, László Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Nonprofit Kft.

<sup>2</sup> MTA Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet

A Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben 2013-ban megkezdett termőhelyi kutatások módszertanáról és néhány kezdeti rész-eredményéről már korábban számot adtunk e folyóirat hasábjain az érdeklődők számára (Zsigrai, 2014; Zsigrai és László, 2015). Mivel a talajadottságok-levél elemtartalom-mustminőség rendszer összefüggéseinek részletesebb feltárására irányuló vizsgálatainkat a 2015-ös tenyészidőszakban is tovább végeztük, lehetőségünk nyílt a termőhelyi adottságok mustminőségre gyakorolt hatásának elemzése során kapott eredmények ismételtőségének tesztelésére, illetve ezzel párhuzamosan az évjárat befolyásoló szerepének megítélésére is.

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A talajadottságok és a must, valamint az abból készített bor kémiai összetételének kapcsolatával, továbbá a különböző évjáratok befolyásoló szerepével foglalkozó hazai és külföldi tanulmányok rendkívül nagy száma jelzi e témakör rendkívüli jelentőségét a szőlészeti-borászati ágazatban. A kutatási eredmények zavarba ejtően sokszínűek, és megnehezíti a közöttük való eligazodást a vizsgálati körülmények (eltérő termőhelyi adottságok, szőlőfajták, analitikai módszerek, stb.) terén tapasztalható rendkívüli változatosság.

Webb et al. (1995) foglalkoztak részletesen a talaj kémiai elemtartalma és a szőlő must ásványi összetétele közötti kapcsolatok vizsgálatával. Megállapították, hogy a kationok e vonatkozásban két nagy csoportot

alkotnak. Az egyik csoport tagjainak mustban meghatározott koncentrációi következetesen meghaladják a talajban mért értékeket a növénybeli felhalmozódás eredményeként. E csoportba tartozik többek közt a K, Na, Mn, Pb, Cu. A másik csoportot azok a kationok alkotják, amelyek jóval kisebb mennyiségben találhatók meg a bogyók présnedvében, mint a talajban. Ide sorolhatók egyebek mellett a Ca, Sr és a Zn. Nem következetesek azonban e tápelemek talajban és mustban mért koncentrációi közötti összefüggések, azok jellege, és szorossága szerzőnként gyakran eltérő sajátosságokat mutatnak. Ez vezette Seguint (1986) az alábbi gondolat megfogalmazására: „Az ismereteink jelenlegi állása szerint lehetetlen kimutatni bármiféle összefüggést a borminőség és a tápelemek talajbani mennyisége között. .... Ha lenne ilyen összefüggés, megfelelő kémiai anyagok alkalmazásával könnyen lehetne bárhol nagyszerű borokat előállítani.”

Mackenzie és Christy (2005) pozitív összefüggést figyelt meg a talaj Na, valamint Si tartalma és a must cukortartalma között. A talaj könnyen oldható Ca tartalmának növekedése ugyanakkor a must cukortartalmának csökkenését eredményezte több dél-ausztráliai termőhelyen. Ehhez hasonló kapcsolat volt megfigyelhető a Sr, Ba, illetve a Pb esetében is, aminek hátterében a fent említett kationok szoros geokémiai kapcsolata áll, hiszen valamennyien relatíve nagy mennyiségben fordulnak elő a magmás kőzetek plagioklász ásványaiban. Amíg a talaj pH nem befolyásolta a cukortartalmat, addig az agyagtartalom növekedése kedvezően befolyásolta azt.

A must titrálható sav tartalma és a talaj oldható Ca tartalma között pozitív összefüggés volt megfigyelhető. A Ca, Sr és a Ba cukortartalomra gyakorolt hatásbeli hasonlósága a titrálható savtartalom esetében is érvényre jutott. Az esetek nagy részében a talaj oldható K, Fe, Mn és Zn tartalmának növekedése a titrálható savtartalom csökkenését eredményezte a mustban, de az összefüggések szorossága meglehetősen laza volt. A talaj agyagtartalmának növekedése a titrálható savtartalom növekedését eredményezte. A szerzők laza negatív összefüggést tapasztaltak a talaj Cu és agyagtartalma, valamint a must pH-ja között.

A talaj túlzott K-ellátottsága a must pH-jának kedvezőtlen emelkedését eredményezte Morris et al. (1983) vizsgálataiban is, ami a színyanyagok stabilitását nagymértékben csökkentette. Ez az összefüggés különösen a vörös borok esetében bír nagy jelentőséggel.

Conradie és Saayman (1989) kísérleteiben a N trágyázás hatása nem volt következetes és csak kis mértékben növelte a levél N tartalmát. A must esetében e hatás kifejezettebb volt. A javuló P ellátás nagyobb P és kisebb K tartalmat eredményezett a levélben és a mustban is. A K tartalomra gyakorolt negatív hatás a P/K ionantagonizmusra volt visszavezethető. Pozitív összefüggés volt megfigyelhető a talaj könnyen felvehető K tartalma és a levél, valamint a must K koncentrációja között. A túlzott K ellátás csökkentette a must N tartalmát és növelte a pH-t. A termőhely talajának K-szolgáltató képességének fontosságát emelte ki Amiri és Fallahi (2007) is, akik azt figyelték meg, hogy az általuk vizsgált makro- és mezoelemek (N, Mg, K), valamint mikroelemek (Fe és Zn) közül leginkább a K befolyásolta kedvezően a bogyók minőségi tulajdonságait.

Bramley et al. (2011) széleskörű vizsgálatának konklúziójaként megállapította, hogy a must ásványi alkotórészeinek mennyiségi viszonyai csak laza kapcsolatban állnak a termőhely talajtani, illetve geokémiai adottságaival.

Tízéves megfigyeléseik alapján Esteban et al. (1999) arról számolt be, hogy a must cukortartalmát a szélsőséges vízhiány jelentős mérték-

ben csökkentette. A szerzők az évjáráthatások kialakulását elsősorban a szőlőültetvények vízellátásában megnyilvánuló eltérésekre vezették vissza.

A nyomelemekre irányuló szőlészeti-borászati kutatások eredményei rámutattak arra, hogy az egyes szőlőtermő körzetekben előállított borok sajátos és egyedi nyomelem, illetve izotóp mintázattal (ujjlenyomat) rendelkeznek, ami lehetőséget nyújt a különböző bortételek termőhelyének meghatározására (Baxter et al. 1997).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A munkánk során a hazai agrokémiai analitikai gyakorlatban elterjedt bővített talajvizsgálati paramétereket határoztuk meg azon célból, hogy azok mennyiben alkalmasak szőlészeti termőhelyi kutatások végzésére. A szőlőtőkék tápanyag ellátottságának megítéléséhez különböző fenofázisokban gyűjtött levéllemez, illetve levélnyél minták laboratóriumi vizsgálati adatai szolgáltattak információt. A munkánk során a bogyók teljes érésének idején határoztuk meg a levéllemez tápelem tartalmát, mivel e módszer során kapott analitikai eredmények reprodukálhatósága a legkedvezőbb a szakirodalmi adatok szerint (Romero et al. 2012). A mintavétel a Hétszőlő területén történt, lösz talajon (1.fotó). 18 ponton történt mintavétel, ahol talajmintavétel, 30-30 levél begyűjtése, illetve 6-6 fürt begyűjtése történt meg a szőlő teljes érésekor, szeptember 24-én.

## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Korreláltattuk a must jellemzőit a vizsgálatba vont talajjellemzőkkel és levélvizsgálati paraméterekkel, melyek kapcsolatát a korrelációs együtthatók jelölik (1.táblázat). E statisztikai mutatószám értéke -1 és 1 között változhat, ahol az előjel a kapcsolat jellegére, az abszolút érték nagysága pedig a kapcsolat szorosságára utal. Amennyiben az egyik paraméter változása a másik változó hasonló irányú változást eredményez, az előjel pozitív, amennyiben ellentétes irányút, az előjel negatív. Minél jobban közelít a korrelációs együttható abszolút értéke az 1-hez, annál szorosabb a két paraméter közötti kapcsolat.

1.táblázat A vizsgált mustjellemzők kapcsolata a talajtani és a levél ásványi összetételével, illetve a muston belüli jellemzők kapcsolata (Tokaj, Hétszőlő 2014, 2015) (csak ott szerepel szám, ahol van szignifikáns összefüggés. **kék szín: 2014.; piros szín: 2015.**)

Paraméter		Must										
		N	P	K	Ca	Mg	Zn	fürt tömeg	pH	titr. sav	cukor	asszim. N
		(m%)	(mg/l)					(g)		(g/l)		(mg/l)
talaj	pH(H <sub>2</sub> O)											
	K <sub>A</sub>											
	Hu (%)						0,50					0,68
	CaCO <sub>3</sub> (%)		0,55	0,56								
	AL-K <sub>2</sub> O	0,56		-0,51		-0,57	0,62			0,50	-0,54	0,74
	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,73 0,71				-0,54					-0,68	0,73
	KCl-Mg	-0,60		0,49								
	KCl-S					0,50	0,54					
	KCl-SO <sub>4</sub>					0,50	0,54					
	NH <sub>4</sub> -N									0,49		
	NO <sub>3</sub> -N						0,69					0,69
	KCl+EDTA-Cu	0,61 0,65	-0,50	-0,49		-0,73					-0,52	0,68
	KCl+EDTA-Mn			-0,55		-0,50						0,52
	KCl+EDTA-Zn	0,49				-0,63	0,54					0,75
levél	N (m%)	0,63 0,74									-0,54	0,63
	P (m%)	-0,68 -0,48									0,52	-0,69
	K (m%)	-0,66										-0,74
	Mg (m%)						0,47					0,60
	Ca (m%)		-0,57					0,54	-0,51			
	Fe (mg/kg)	-0,58								-0,49		-0,51
	Zn (mg/kg)	-0,52	0,51			0,58		-0,47				
must	N (m%)	-										
	P (mg/l)		-									
	K (mg/l)		0,61 0,79	-								
	Ca (mg/l)		0,55	0,67	-							
	Mg (mg/l)		0,79	0,78 0,75		-						
	Zn (mg/l)				0,61		-					
	fürt tömeg (g)			-0,57	-0,67			-				
	pH					0,59		-0,59	-			
	titr. sav (g/l)							0,55		-		
	cukor (g/l)	-0,76	-0,56						-0,52		-	
	asszim. N (mg/l)	0,77					0,53				-0,61	

A kapott eredmények jelentős évjáratí különbségeket jeleznek. A talaj- és mustvizsgálati változók között lehetséges 154 kombináció közül 2014-ben 29 esetben, azaz az összes kombináció 18,8%-ában volt kimutatható statisztikailag is igazolható összefüggés. Ugyanakkor 2015-ben csupán 10 esetben mutatható ki összefüggés a megfigyelt változók között, ami a páronkénti kombinációk összes számának csupán 6,5%-a volt. A 2014-ben megfigyelt kapcsolatok közül csak két eset volt igazolható 2015-ben is. E két eset a talaj AL-oldható P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és KCl+EDTA Cu-tartalma, valamint a must N tartalma közötti szoros kapcsolatra utal. A kapcsolat szorossága mindkét évjáratban gyakorlatilag megegyezett, azaz évjáratától független volt. A jelenlegi ismereteink alapján vártnak ellentmondóan alakult ugyanakkor a talaj AL-oldható K<sub>2</sub>O tartalma és a K-ionok mustban mérhető mennyisége közötti kapcsolat 2015-ben. Nem volt igazolható a P-Mg szinergizmus egyik tenyésztésidőszakban sem, sőt 2015-ben negatív kapcsolat volt kimutatható e két változó között. Kifejezett évjáratí különbséget tapasztaltunk a must N-tartalma terén is. Amíg 2014-ben számos talajtulajdonság pozitív kapcsolatot mutatott a must N-tartalmával, addig 2015-ben egyik vizsgált talajtani tényező sem volt hatással e mustminőségi paraméterre. E markáns évjáratí hatás hátterében feltételezéseink szerint az aszályos időjárás befolyásoló szere-

pe állhat. A N mustbéli jelenléte az erjedéskor az élesztők élettevékenységére van pozitív hatással.

Hasonló tendenciák érvényesültek a levél- és a mustvizsgálati mutatók közötti kapcsolatok terén is. Amíg a 77 lehetséges paraméterkombinációból 2014-ben 15 esetben volt szignifikáns kapcsolat (19,5 %), addig 2015-ben csak 7 esetben (9,1 %). A must N-tartalma volt az a paraméter, aminek két levélvizsgálati mutatóval (N- és P-tartalom) való kapcsolata mindkét tenyésztésidőszakban megfigyelhető volt. Amíg a levél-, illetve a must N-tartalma közötti pozitív kapcsolat közvetlen, oksági jellegűnek minősíthető, addig a levél P-tartalmának must N-tartalmat csökkentő hatása –a megítélésünk szerint– elsősorban a hígulási effektusra vezethető vissza, amely feltételezésünket a levél K-, Fe- és Zn-tartalma (mint a tőkék tápanyag ellátottságára jellemző mutatók) és a must N-tartalma közötti negatív összefüggések is alátámasztanak. Érdekes és a jövőben részletesebben tovább vizsgálandó eredmény a várakozásunknak ellentmondó, 2015-ben megfigyelt hatása a cinknek. A talajtulajdonságok és a must asszimilálható N-tartalma közötti kapcsolatok terén tapasztalt évjáratí hatás a levél ásványi elem tartalmára vonatkozóan is érvényre jutott, mivel a 2014-ben tapasztaltakkal ellentétben 2015-ben egyik levélvizsgálati paraméter sem befolyásolta a must élesztőgombák számára asszimilálható formában jelenlévő N-tartalmát.



1.fotó A hétszőlő késő ősszel

A must paraméterek csak kevés esetben mutattak összefüggést. Különösen igaz ez a 2015-ös tenyészidőszakra vonatkozóan. Általánosan elmondható, hogy a mustban mért tápelem tartalmak nem tükrözték hűen az elemek talajból történő felvétele során megvalósuló antagonisztikus, illetve szinergisztikus kapcsolatokat. Az egyes tápelemek különböző növényi részek közötti megoszlása, illetve az érés során a transzlokálható elemek szőlőbogyóban történő felhalmozása jelentősen módosította e viszonyokat. A mustminőségi változók között megfigyelt kapcsolatok közül a N- és P-tartalom, valamint a cukortartalom közötti negatív összefüggés oka megítélésünk szerint a hígulási effektusban keresendő. Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a must pH-ja és titrálható savtartalma közötti negatív oksági

kapcsolatot a 2015-ben kapott adatok igazolták.

A levélvizsgálati adatok jelentős évjáráthatást jeleztek (2.táblázat). A jóval csapadékosabb 2014-es évjáratban a hasznosítható víz hiánya nem korlátozta az ásványi tápanyagok felvételét, aminek eredményeként a levelek a bogyóéréskor lényegesen nagyobb mennyiségben tartalmazták a vizsgált tápelemeket a Fe-ionok kivételével ( $p < 0,01$ , illetve  $0,001$ ). A must esetében ez a jelenség a Mg kivételével nem volt megfigyelhető. A must paraméterek számszerű értéke a várakozásainknak megfelelően alakult, ami a csapadékos 2014. évi tenyészidőszakban mért értékeknél magasabb pH, alacsonyabb titrálható sav, és nagyobb cukortartalomban nyilvánult meg a zavartalanabb és időben korábban lejátszódó bogyóérés következtében.

2.táblázat A vizsgált levélvizsgálati, illetve a mustban mért változók átlagának, szórásának és variációs koefficiensének alakulása (Hétszőlő 2014, 2015)

Változó megnevezése	2014			2015			t-próba
	levél						
	átlag	szórás	CV%	átlag	szórás	CV%	
N (m%)	1,76	0,30	16,80	1,33	0,21	15,58	***
P (m%)	0,25	0,11	44,49	0,15	0,04	28,39	***
K (m%)	0,54	0,12	21,63	0,43	0,12	27,77	**
Mg (m%)	0,61	0,07	11,94	0,50	0,10	19,46	***
Ca (m%)	3,66	0,21	5,66	2,76	0,18	6,54	***
Fe (mg/kg)	138	19,6	14,17	221	35,0	15,88	***
Zn (mg/kg)	44,1	6,9	15,62	29,7	4,2	14,10	***
<b>must</b>							
N (m%)	0,05	0,02	38,34	0,05	0,01	15,87	-
P (mg/l)	105,4	14,99	14,22	99,79	18,61	18,65	-
K (mg/l)	1465,9	121,79	8,31	1466,4	132,54	9,04	-
Ca (mg/l)	48,5	5,26	10,85	48,3	6,61	13,68	-
Mg (mg/l)	91,5	7,83	8,55	66,3	9,13	13,77	***
Zn (mg/l)	0,5	0,44	82,01	0,6	0,13	20,92	-
fürt töm (g)	152,67	26,21	17,16	133,89	26,63	19,89	*
pH	3,22	0,04	1,17	3,45	0,09	2,73	***
titr. sav (g/l)	8,04	0,84	10,49	3,75	0,41	10,90	***
cukor (g/l)	224,5	14,86	6,62	263,4	30,55	11,60	***
asszim. N (mg/l)	87,5	50,35	57,54	-			

A vizsgált talajtulajdonságok terén is érvényre jutott a két eltérő csapadékosságú évjárat hatása (3.táblázat). Amíg 2014-ben a levelek N-, P- és K-tartalma terén jelentős különbségeket idéztek elő a talajadottságokban megfigyelhető heterogenitások, addig 2015-ben mindez csak a N-, illetve -nem várt módon- a Zn-tartalom esetében volt tapasztalható. A kapcsolatok jellege nagyrészt jól magyarázható az ismert növényélettani összefüggésekkel, másrészt azonban esetenként nem a vártak megfelelően alakult. Az első esetre jó példa a

talaj humusz-, illetve a levél N-tartalma, valamint a talaj KCl-oldható Mg-, illetve a levél P-tartalma közötti pozitív kapcsolatot, az utóbbira pedig a talaj AL-oldható P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-, illetve a levél P-tartalma, valamint a talaj KCl+EDTA oldható Zn-, illetve a levél Zn-tartalom között 2015-ben tapasztalt negatív kapcsolatot. Úgy tűnik, hogy a jelentős vízhiány nagymértékben képes módosítani a szőlő tápelem felvételi viszonyait is. Különösen a sekély termőrétegű dűlőkben áll fenn ennek veszélye.

3.táblázat A vizsgált talajtani paraméterek kapcsolata a levél ásványi összetételével (Tokaj, Hétszőlő, 2014, 2015 **kék szín: 2014.;** **piros szín: 2015.**)

Talaj tulajdonság	Levél						
	N	P	K	Mg	Ca	Fe	Zn
	(m%)				(mg/kg)		
pH(H <sub>2</sub> O)	-0,60	0,57	0,49	-0,48			0,49
K <sub>A</sub>							
Hu (%)	0,48 0,49	-0,60	-0,57	0,56		-0,47	-0,57
CaCO <sub>3</sub> (%)	-0,57	0,52					0,50
AL-K <sub>2</sub> O	0,52	-0,58	-0,53	-0,55			-0,57
AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,59 0,77	-0,73	-0,64	-0,47			-0,57
KCl-Mg		0,57	0,47				0,54
KCl-S		0,48	0,63	0,50			
KCl-SO <sub>4</sub>		0,48	0,63	0,50			
NH <sub>4</sub> -N						-0,50	
NO <sub>3</sub> -N	0,48	-0,48	-0,54 0,49	0,51 -0,68			
KCl+EDTA-Cu	0,71 0,69	0,84	-0,69				-0,77
KCl+EDTA-Mn	0,62 0,49	-0,62	-0,59				-0,48 -0,57
KCl+EDTA-Zn	0,53 0,50	-0,59	-0,51			-0,50	-0,54



## ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálati eredményeink jól illeszkednek a szakirodalmi közleményekben publikált, a talajadottságok jellemzésére széleskörűen alkalmazott mutatók, valamint a mustminőségi paraméterek közötti kapcsolatok hiányára vonatkozó megállapításokhoz. Az általunk megfigyelt összefüggések közül a talaj AL-oldható P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és KCl+EDTA Cu-tartalma, valamint a must N tartalma közötti szoros kapcsolatot szeretnénk kiemelni, melyek az évjáráttól függetlenül érvényre jutottak a szőlőültetvényben.

A levélvizsgálati és a mustminőségi változók közötti kapcsolatok is csak rendkívül kis számban érték el a statisztikai kimutathatóság határát. Ezek közül mindkét tenyészidőszakban

csak a levél N- és P-tartalmának a must N-tartalmával való kapcsolata volt megfigyelhető.

A levél-, illetve mustvizsgálati paraméterek közül a kémiai elemtartalmak terén nem várhatunk jelentős évjáráthatást, a hagyományos mustminőségi mutatók számszerű értékét azonban az egyes tenyészidőszakok eltérő időjárási viszonyai jelentős mértékben befolyásolhatják. A szőlőálmány tenyészidőszakban megvalósuló vízellátásának és az érési időszak időjárásának (hőmérsékleti, sugárzási és csapadék viszonyok) közismert meghatározó szerepe a Tokaji Borvidéken különös jelentőséget kap a kései szüretelésű alapanyagból származó borok előállítására esetében.

## IRODALOM

- Amiri M.E., Fallahi E. 2007. Influence of Mineral Nutrients on Growth, Yield, Berry Quality, and Petiole Mineral Nutrient Concentrations of Table Grape. *Journal of Plant Nutrition*, 30/3: 463-470.
- Baxter M.J., Crews H.M., Dennis M.J., Goodall I., Anderson D. 1997. The determination of the authenticity of wine from its trace element composition. *Food Chemistry*, 60/3: 443-450.
- Bramley R.G.V., Ouzman J., Boss P.K. 2011. Variation in vine vigour, grape yield and vineyard soils and topography as indicators of variation in the chemical composition of grapes, wine and wine sensory attributes. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17. 217-229.
- Conradie J.W., Saayman D. 1989. Effects of Long-Term Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Fertilization on Chenin blanc Vines. II. Leaf Analyses and Grape Composition. *American Journal of Enology and Viticulture*, 40/2: 91-98.
- Coli M.S., Rangel A.G.P., Souza E.S., Oliveira M.F., Chiaradia A.C.N. 2015. Chloride concentration in red wines: influence of terroir and grape type. *Food Sci. Technol.* 35/1. ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612015000100095#B005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612015000100095#B005))
- Esteban M.A., Villanueva M.J., Lissarrague J.R. 1999. Effect of Irrigation on Changes in Berry Composition of Tempranillo During Maturation. *Sugars, Organic Acids, and Mineral Elements. American Journal of Enology and Viticulture*, 50/4: 418-434.
- Fekete J., Fehér O., Stefanovits P. 2007. Magyarországi vörösgyagok összehasonlító vizsgálata. Munkabeszámoló. OTKA.
- Mackenzie D.E., Christy A.G. 2005. The role of soil chemistry in wine grape quality and sustainable soil management in vineyards. *Water Science and Technology*, 51/1: 27-37.
- Morris J.R., Sims C.A., Cawthon D.L. 1983. Effects of Excessive Potassium Levels on pH, Acidity and Color of Fresh and Stored Grape Juice. *American Journal of Enology and Viticulture*, 34/1: 35-39.
- Romero I., Garcia-Escudero E., Martin I. 2013. Leaf Blade versus Petiole Analysis for Nutritional Diagnosis of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo. *American Journal of Enology and Viticulture*, 64/1: 50-64.
- Seguin G. 1986. „Terroirs” and pedology of wine growing. *Experientia*, 42. 861-873.
- Webb M.A., Cavaletto J.M., Carpita N.C. 1995. The intravacuolar organic matrix associated with calcium-oxalate crystals in leaves of *Vitis*. *Plant J.*, 7/4: 633-648.
- Zsigrai Gy. 2014. Egy mádi termőhelyen végzett talaj- és mustvizsgálatok főbb tanulságai. *Szőlő-levél*, 4/6: 5-9.
- Zsigrai Gy., László P. 2015. A talajadottságok és a szőlő levél beltartalmi paramétereinek összefüggései a mustminőséggel egy tokaji termőhelyen. *Szőlő-levél*, 5/8: 12-17.

# AROMAANYAGOK KÉPZŐDÉSE BOTRITISZES BOROKBAN

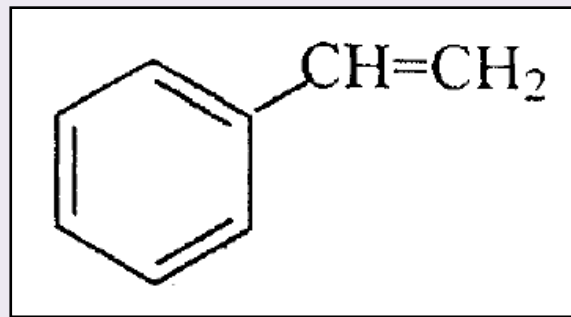
*Kneip Antal*

A tokaji borkülönlegességek egyedülálló aromavilága elsősorban a *Botrytis cinerea* tevékenysége folytán végbemenő nemesrothadás, illetve a hosszan tartó kisfahordós és palackos érlelés során alakul ki. Írásunkban elsősorban az aromakomponensek képződése szempontjából mutatjuk be az aszúsodás folyamatát.

## A NEMESROTHADÁS FOLYAMATA

A szürkepenész (*Botrytis cinerea*) bogyóhéjon megtelepedett spórái nedvesség jelenlétében, megfelelő hőmérsékleten (optimálisan 18-21 Celsius fokon) csírázásnak indulnak (Sándor 2014). A növekvő gombafonalak a még éretlen bogyóba rendszerint nem tudnak behatolni, általában csak a teljesen beérett, túlrejt, illetve felhasadt bogyót képesek fertőzni. A fertőzés nemesrothadássá alakulásának

kedvez a hűvös-nedves és meleg-száraz időszakok váltakozása (hajnali lehűlés, köd -és harmatképződés; napközben felszáradó bogyófelület). Ez lehetővé teszi az újabb bogyók fertőződését, ellenben korlátozza a *Botrytis cinerea* telepeinek növekedését. A *Botrytis* által kiválasztott ún. pektolitikus, sejtfalbontó enzimek hatására a szőlőbogyó szövetei elhalnak, vízháztartása felborul. Mivel az elfásodott fürt- és bogyókocsányon keresztül a elvesztett víztartalom már nem pótlódik, illetve a gomba micéliuma is párologtat, a bogyó száradásnak indul. A koncentráló cukortartalom miatti ozmotikus viszonyok, illetve a vízhiány nem csak a *Botrytis* anyagcseréjét gátolja, de az egyéb fajok okozta másodlagos fertőzést is akadályozza (*Acetobacter*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* fajok). A *Penicillium frequentans* által szintetizált sztirén például nem kívánatos „műanyag, penész” érzékszervi jelleget eredményezhetne (1.ábra) (Jackson 2008).



1.ábra A „műanyag-jelleget” okozó sztirén (vinil-benzén)

## VÁLTOZÁSOK AZ AROMAKOMPONENSEK-BEN

Az eddigi vizsgálatok során gázkromatográfia és tömegspektrometria együttes alkalmazásával 70-80 illó aromakomponenst sikerült azonosítani tokaji aszúborokban (Miklós et al. 2000), illetve 120 komponenst aszúszemek esetében

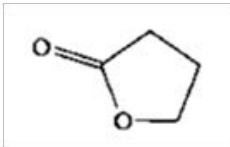
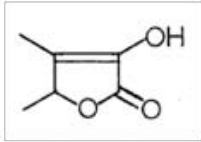
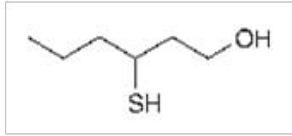
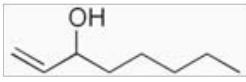
(Miklós et al 2007). A *Botrytis cinerea* tevékenységének egyik jól érzékelhető következménye a **terpenoidok, terpénalkoholok** lebomlása. A szőlő-fajtajelleg jelentősen csökken, ez a muskotályos fajták esetében különösen szembetűnő, mivel jellegzetes aromakomponenseik elsősorban terpenoidvegyületek (bővebben ld. Kneip et al. 2016).

A Botritisz észteráz-aktivitással is rendelkezik, mely a friss, gyümölcsös jellegért felelős **észtervegyületek** (monokarbonsav-észterek) csökkenését okozza. Ezzel ellentétben a hidrox-, oxo- és dikarbonsav-észterek mennyisége nő, ezen vegyületek képződése a *Botrytis cinerea* anyagcsere-folyamatainak oxidatív jellegéből adódik. Mennyiségük az aszúborok érlelése során is növekszik a karbonsavak észtereződésével (Miklósy et al. 2004).

A **laktonok** ciklikus észtervegyületek. A három atomos gyűrűvel rendelkező alfa-, illetve négyatomos béta-laktonok kevéssé stabilak. Az öt, illetve hat atomos gyűrűből álló gamma-laktonok, valamint delta-laktonok nagy számban voltak kimutathatók a tokaji aszúszemekben és aszúborokban

(Miklósy, 2004). Az azonosított aromakomponensek leggyakrabban kókusz, csokoládé, őszibarack, vanília, dió aromajelleggel jellemezhetőek (1.táblázat). A laktonok képződése a *Botrytis cinerea* gombának tulajdonítható oxidatív folyamatok, illetve az ún. Maillard-reakció során történik, amelyben aminosavakból és redukáló cukrokból süteményre, kenyérhéjra emlékeztető illatkomponensek képződnek. Ez a reakció történik a kenyér sülésekor is a 140-165°C fokos tartományban, ennél magasabb hőmérsékleten a karamellizáció, majd pirolízis a jellemző folyamat. A benzofuranon gyűrűvel rendelkező dihidroaktinidolid fás jellegű aromákkal rendelkezik, a  $\beta$ -karotin bomlásterméke, kajsiziból és őszibarackból már korábban kimutatták.

1. táblázat Nemesrothadás hatására keletkező jellemző aromakomponensek

Vegyület neve	Vegyületsorozat	Szerkezeti képlet	Aroma jellege
$\gamma$ -butirolakton (2(3H)-dihydrofuranon)	Laktonok		Édes; vajás
Szotolon (3-hidroxi-4,5-dimetilfurán-2(5H)-on)	Laktonok		Karamell, nádcukor, juharszirup
3-szulfanil-hexanol (3SH)	Tiolok		Grépfrút, maracuja
Gombaalkohol (1-oktén-3-ol/oktenol)	Alkoholok		Gomba

A **szotolon** nevű laktont 1984-ben azonosították japán kutatók, mint a botritiszes borok egyik jellemző aromakomponensét (Ribereau-Gayon et al. 2006). Édes jellegű ízhatása elsősorban karamellre, nádcukorra hasonlít, illetve a juharszirup egyik meghatározó ízanyaga.

A **tiolok** kéntartalmú szulfhidril (-SH) csoportot

tartalmazó szerves vegyületek. Az alapvegyület valamely szénatomjához kapcsolódva az -SH csoport nagyságrendekkel képes csökkenteni annak érzékszervi küszöbértékét, így erőteljes hatású aromaaktív komponenssé alakítja. Egyes tiolvegyületek illathibákkal hozhatók kapcsolatba, mások gyümölcsök meghatározó aromakomponensei (pl. feketeribizli, grépfrút, trópusi gyümölcsök).

Botritiszes borok esetében elsősorban a citrusos, grépfrút, maracuja jelleggel jellemezhető 3-szulfanil-hexanolt (3SH) találták meg magasabb koncentrációban. Újabb kutatások igazolták, hogy ciszteinhez kötött előanyaga (Pcys-3SH) nem a *Botrytis cinerea* által közvetlenül szintetizálódik, hanem maga a szőlőbogyó állítja elő a gombafer-

tőzésre adott stressz-reakció részeként (Gerós et al. 2012). Érdekes, hogy ez az aromakomponens nem „kész” aszúszemben, hanem a szürkepenész által teljesen megfertőzött, de még kiszáradásnak nem indult, úgynevezett „pourri plein” stádiumban van jelen a legmagasabb koncentrációban, amikor a must cukortartalma 250-260 gramm/liter (1.kép).



1.kép „Pourri plein” stádiumban lévő fürt. (Forrás: [www.nicollecroft.wordpress.com](http://www.nicollecroft.wordpress.com))

Jellegzetes vegyületei a botritiszes boroknak a **telítetlen alkoholok**, köztük az úgynevezett „gombaalkohol” (1-oktén-3-ol), egy gombára hasonlító illatú vegyület, melyet tokaji aszúk, illetve külföldi botritiszes borok esetében is kimutattak. A *Botrytis cinerea* fertőzése során a bogyóhéj sérülésekor a lipoxigenáz enzim zsírsavakból **aldehideket** állít elő,

egyek képviselői jellegzetes zsíros, diós aromával rendelkeznek. A **ketonok** közé tartozó komponens az ún. „Hamamelis-ke-ton” (6-metil-3,5-heptadién-2-on), mely fontos aromakomponense a mogyorónak, a teának és a dohányynak. A Furmint aszúsodott bogyójában sikerült kimutatni (Miklósy et al. 2007).

Látható, hogy a nemesen rothadt szőlőből készült borok számos különleges, csak erre a bortípusra jellemző aromaanyagot tartalmaznak. Az analitikai módszerek fejlődésével, a *Botrytis cinerea* és a szőlőbogyó anyagcsere-folyamatainak egyre részletesebb megismerésével feltérképezhetővé válik az

aromakomponensek képződése. Ez segítségünkre lehet a szüreti időpont és az alkalmazott borkészítési technológia helyes megválasztásában, annak érdekében, hogy minél gazdagabb ízvilágú nemes édes borok készülhessenek Tokaj-Hegyalján.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bailly S., Jerkovic V., Meurée A., Timmermans A., Collin S. 2009. Fate of Key Odorants in Sauternes Wines through Aging. *Journal of Agrivultural and Food Chemistry*, 57: 8557-8563.
- Gerós H., Chaves M. M., Delrot S. (szerk.) 2012. *The Biochemistry of the Grape Berry*. Bentham Science Publishers.
- Jackson R.S. 2008. *Wine Science: Principles and Applications*, 3. kiadás. Elsevier Academic Press.
- Kerényi Z., Miklósy É., Verczné Hodos M., Müller I. 2007. Impact of soaking time of aszú berries on the volatiles and sensory value in young aszu wines. XXXth OIV World Congress, Budapest.
- Kneip A., Kállai Z. 2016. Aromaanyagok vizsgálata a borban. *Szőlő-levél*, 4: 2-4.
- Miklósy É., Kerényi Z. 2007. Influence of harvest time on volatile aroma components from noble rotted grape berries and juices from Tokaj. XXXth OIV World Congress, Budapest.
- Miklósy É., Kalmár Z., Kerényi Z. 2004. Identification of some characteristic aroma compounds in noble rotted grape berries and aszú wines from Tokaj by GC-MS. *Acta Alimentaria*, 33: 215-226.
- Miklósy É., Kerényi Z. 2004. Comparison of the volatile aroma components in noble rotted grape berries from two different locations of the Tokaj wine district in Hungary. *Analytica Chimica Acta*, 513: 177-181.
- Miklósy É., Kalmár Z., Pölös V., Kerényi Z. 2000. Study of Volatile Aroma Components in Young Tokaji Aszu Wines by GC-MS. *Chromatographia*, 51:305-308.
- Miklósy É., Kerényi Z. 2011. Tokaji borkülönlegességek aroma-összetevőinek kémiai jellemzése. *Természet Világa*, II különszám, 67-71.
- Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D. 2006. *Handbook of Enology Vol. 2. The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments*. 2. kiadás. Wiley.
- Sándor E. 2014. *Botrytis cinerea*, a Janus-arcú gomba. in: *Kutatások a Tokaji Borvidéken 2011-2014*, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft. Budapest. 114-116.
- Sarrazin E., Dubourdieu D., Darriet P. 2007. Characterization of key-aroma compounds of botrytized wines, influence of grape botrytization. *Food Chemistry*, 103:536-545.

## EGY LAIMAPHELENCHUS SP. FONÁLFÉREG FAJ JELENLÉTE A TOKAJI BORVIDÉK SZŐLŐTÖKÉIN

*Balling Péter*

A tél végi vizsgálataink során (Balling és tsai. 2016) sikerült izolálnunk egy eddig szőlőtvetvényekben le nem írt *Nematoda* fajt a tőke kéregréseiről. A begyűjtött 30 mintából 4 esetben fedeztük fel a *Nematoda* jelenlétét. A 2015-ös évben végzett vizsgálatok során is sikerült egy-két esetben megfigyelni a jelenlétüket, viszont csak idén nyílt lehetőségünk a pontosabb vizsgálatokra. A meghatározásban segítségünkre volt a NéBIH szakembere is Feketéné Palkovics Ágnes, akinek külön köszönjük a közreműködését!

A fonálféreg csak nemzetség szintig sikerült meghatározni, mivel a begyűjtött egyedek sérültek a tárolás és szállítás során. Terveink szerint további befogással pontosítjuk faji szinten is a meghatározást.

A Fonálféregek (*Nematoda*) törzse valószínűleg a legnépesebb állattörzs az ízeltlábúak után. A több mint 20.000 leírt fonálféreg faj, csak elenyésző százaléka a becsült egymilliót is meghaladó fajszámhoz képest, amit a törzs képviselhet a természetben (Ax 2003). A felderítésüket a mérettartományuk is nehezíti, mivel 5 és 100  $\mu\text{m}$  közötti az átmérőjük és a 200  $\mu\text{m}$ -tól akár 50 cm-ig terjed a hosszúságuk (Brady 2009). Másrészt pedig nagyfokú a hasonlóság egyes nemzetségek között is, annak ellenére, hogy igen diverznek tekinthető a fonálféregek törzse (De Ley 2006). A határozást a nem és kor szerinti variancia is nehezíti, ami növeli a különböző fajok közötti morfológiai hasonlóságot (Braasch 2001). Továbbá egyes *Nematoda* fajok képesek hibridizációra is (De Gurian és Bruguier 1989), ezzel csökkentve a morfológiai azonosítás megbízhatóságát. Meghatározásukat segítő morfológiai bélyegek lehetnek töb-

bek között a különböző oldalvonalak megléte vagy hiánya, a vulvalebeny, a hímek esetében a spicula alakja, a kaudális papillák, a szájszervek formája (pl.: szuronyhossz), stb. (Tóth 2013). A fonálféregek poikilotherm élőlények, vagyis a metabolizmusuk és az aktivitásuk függ a környezeti hőmérséklettől. A *Nematoda* életciklus hat stádiumból áll: tojás, lárva (4 szakasszal) és adult állapot (Becky 1998).

Ayoub (1980) szerint a fonálféreg kb. 14 százaléka növényi parazita, 15 százaléka állati parazita, 25 százaléka szabadon élő és 46 százaléka pedig tengeri élőlény. A fonálféregket funkcionálisan elkülöníthetjük táplálkozásuk alapján: növényi paraziták, baktériumfogyasztók, gombafogyasztók és ragadozó csoportok (Nempalex 2016). A paraziták élőhelye szerint elkülöníthetőek ekto-, szemiendo- és endoparazita életmódú fonálféregre, és az utóbbiak pedig tovább bonthatóak gyökér-, kéreg-, levél-, és magparazitákra is (Catalogue of Life 2016). A növényeket parazitáló fajok gyengítik a növények fejlődését, és vírusvektorként megfertőzik a gazdanövényüket (Balling 2016).

A Tokaji-borvidéki tél végi rügymintákban tűnt fel egy eddig innen nem ismert fonálféreg faj, amelyről megállapítható volt, hogy a *Laimaphelenchus* nemzetségbe tartozik. Ez a nemzetség az *Aphelenchida* rend tagja, mely az érzékpálcikásak (*Secernentea*) osztályában található. Sem megerősíteni, sem cáfolni nem tudjuk jelen állás szerint, hogy esetleg valamely új faj került felfedezésre általunk. Inkább azt tartjuk valószínűnek, hogy a már ismert fajok közül sikerült egyiküket új élőhelyről azonosítani (1. ábra).



1.ábra Szőlő kérgen talált *Laimaphelenchus* sp.

A nemzetség tagjai zömében a túlevelű erdőkben találhatóak meg, gombákkal, mohákkal, algákkal és zuzmókkal táplálkoznak. Egyes fajok élőhelye a szúfélék vájta járatokban van, mások pedig a talajban a gyökerekhez közel fordulnak elő (1.táblázat). A *Laimaphelenchus* fajokat két főbb csoportba lehet sorolni, az egyikben határozott

vulva csappantyúval rendelkeznek a fajok nőstényei, a másokban ez nem figyelhető meg fénymikroszkóppal (Maleita et al. 2015). Ugyanakkor ez utóbbi miatt felmerült a gyanú más kutatókban, hogy ezeket a fajokat az *Aphelenchoida* rend más nemzetségébe kellene sorolni (Zhao et al. 2008).

1.táblázat Néhány, Európából leírt *Laimaphelenchus* faj előfordulása (Maleita et al. 2015)

Faj	Élőhely	Azonosítás helye
<i>L. deconincki</i>	Ligustrum sp. körül található talajrészek	Franciaország
<i>L. pannocaudus</i>	Dendroctonus adjunctus, P. pinaster	Mexikó, Franciaország
<i>L. penardi</i>	Chlorella sp., P. pinaster, P. insignis, Scolytes, Saperda populae járatai, Grimmia pulvinata	Svájc, Németország, USA, Kanada, India, Franciaország
<i>L. pini</i>	P. pinaster, G. pulvinata	Franciaország

A *Laimaphelenchus* sp. megjelenése a Tokaji Borvidék szőlőtőkén nem jelent problémát, ugyanis a nemzetség tagjai nem patogének. Ismerünk azonban

olyan fajt (*Laimaphelenchus heidelbergi*), mely képes a Botrytis fonalait fogyasztani (Maleita et al. 2015).

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm Feketéné Palkovics Ágnesnek a határozásban nyújtott segítséget.

## IRODALOM

- Ayoub, S. M. 1980. Plant nematology An agricultural training aid. Sacramento: NemaAid Publications, 1-195.
- Ax P. 2003. Nematoda — Nematomorpha. Multicellular Animals. Springer, Berlin – Heidelberg, 15-26.
- Balling P. 2016. A levélsodródást okozó GLRaV-3 vírus lehetséges hatásai a mustra és a bor összetételére. Szőlő-levél. VI/1:11-14.
- Balling P., Éles S.-né, Pablczki B. 2016. Jelentés a Tokaji Borvidék szőlőinek 2016. tél végi állapotáról. Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Nonprofit Kft. [www.tarcalkutato.hu/szaktanacsadas](http://www.tarcalkutato.hu/szaktanacsadas), 1-10.
- Becky B., Westerdahl, Edward P., Caswell-Chen, and Robert L. Bugg. 1998. Nematodes. Cover Cropping in Vineyards. University of California, 10: 113-125.
- Brady N. C., Weil R. R. 2009. Elements of the Nature and Properties of Soils (3rd Edition). Prentice Hall, 10:424.
- Braasch H. 2001. Bursaphelenchus species in conifers in Europe: distribution and morphological relations. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 31: 127-142.
- Catalogue of Life 2016. Annual Checklist: <http://www.catalogueoflife.org/>
- De Guiran G., Bruguier N. 1989. Hybridization and phylogeny of the pine wood nematode (*Bursaphelenchus* spp.). Nematologica, 35: 321-330.
- De Ley P. 2006. A quick tour of nematode diversity and the backbone of nematode phylogeny. Department of Nematology, University of California, 1-8.
- Maleita C., Costa S. R., Abrantes I. 2015. First report of *Laimaphelenchus heidelbergi* (Nematoda: Aphelenchoididae) in Europe. Forest Pathology, 45/1: 76-81.
- NEMAPLEX: Howard Ferris, UC Davis, California. [http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/\\_vti\\_bin/shhtml.dll/index.htm](http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/_vti_bin/shhtml.dll/index.htm)
- Tóth Á. 2013. Túlevelű fákban élő, európai elterjedésű *Bursaphelenchus*-fonálféregfajok kimutatása és azonosítása Magyarországon. Doktori értekezés. SZIE. Gödöllő, 1-22.
- Zhao Z., Ye W., Giblin-Davis R. M., Li D., Thomas W. K., Davies K. A., Riley I. T. 2008. Morphological and molecular analysis of six aphelenchoidids from Australian conifers and their relationship to *Bursaphelenchus* (Fuchs, 1937). Nematology, 10: 663-678.



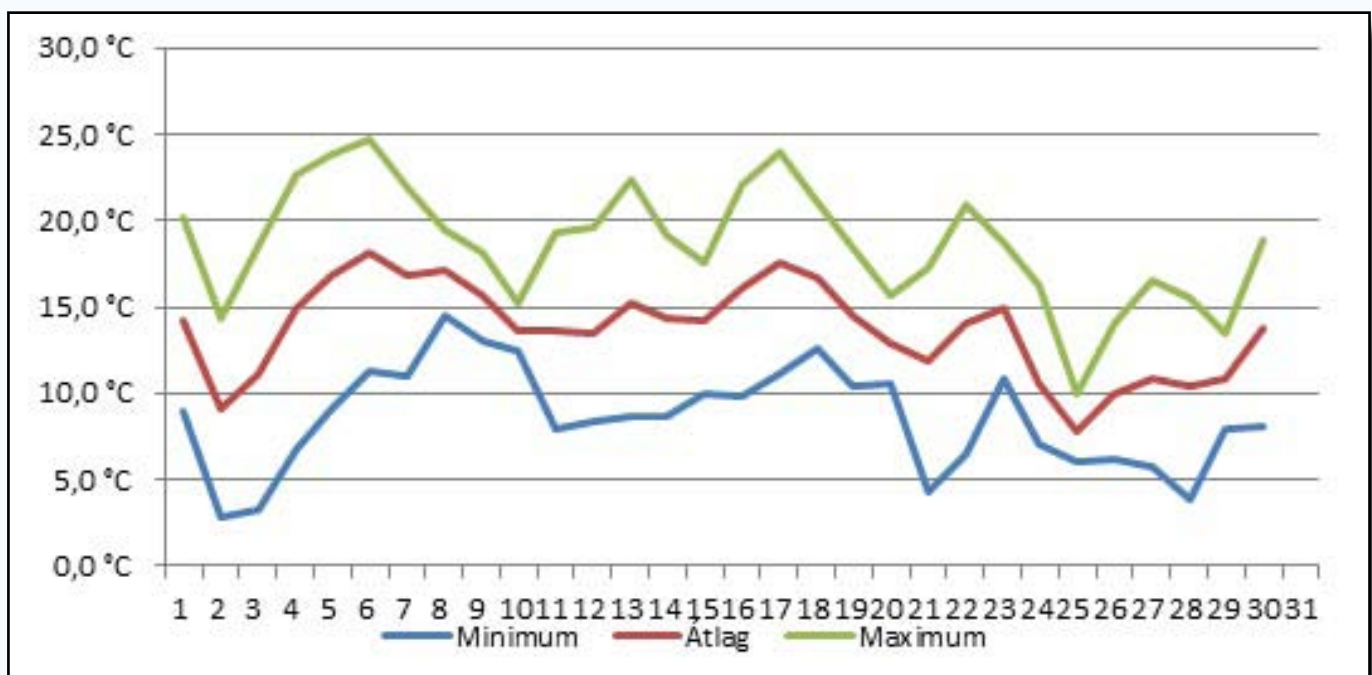
## ÁPRILIS HÓNAP IDŐJÁRÁSA

*Pablczki Bence*

A hónap nagy részében kellemes meleg időjárásban volt részünk, azonban április utolsó hetében jelentősebb lehűlés következett be (1.ábra). Utóbbi hatására a hónap végén a szőlő fejlődése lelassult. Ezt megelőzően, azonban szépen fejlődött a növény. A tarcali Bakonyi dűlőben a rügypattanás több mint egy héttel korábban következett be, mint 2015-ben, valamint a hat kiterült leveles fenológiai állapot is korábban került rögzítésre, mint az elmúlt évben. Az első növényvédelmi ke-

zelések is megtörténtek, lisztharmat és atka ellen.

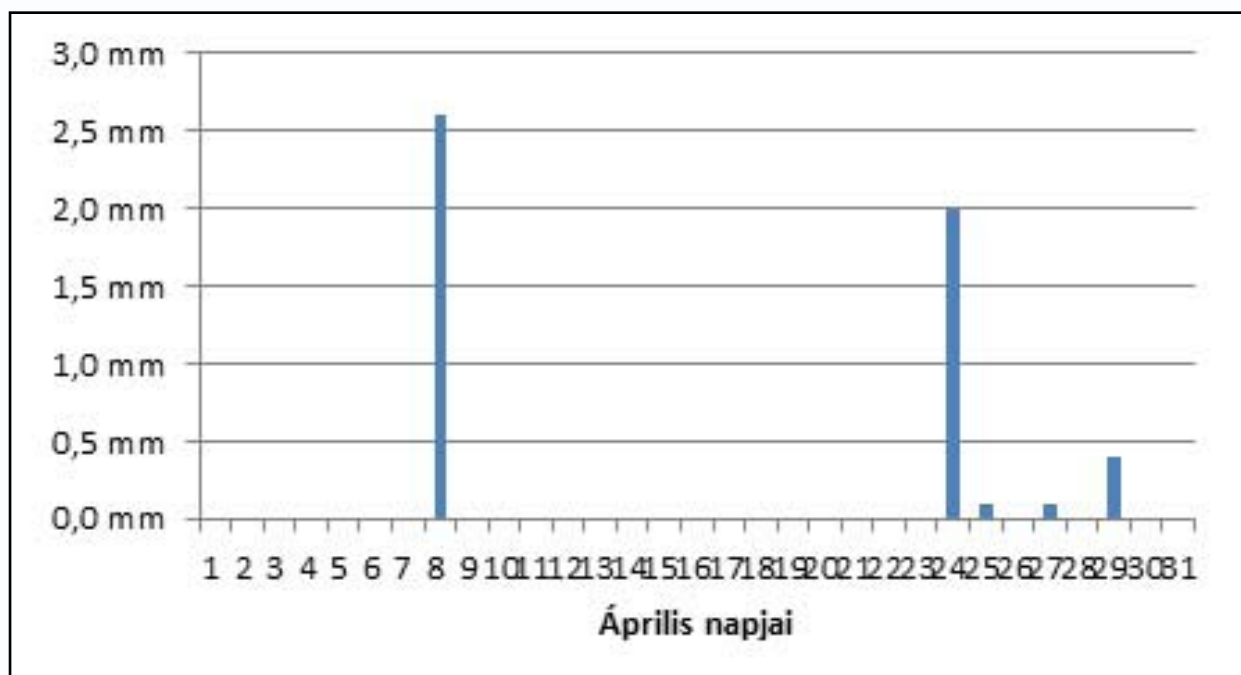
A hónap során 2.-án volt a leghidegebb ( $2,8^{\circ}\text{C}$ ), a legmelegebb pedig 6.-án ( $24,7^{\circ}\text{C}$ ). Április átlag hőmérséklete  $13,72^{\circ}\text{C}$  volt. Ez több mint két fokkal meghaladja a borvidék ötvenéves átlagát ( $11,56^{\circ}\text{C}$ ), 2015 negyedik havának átlagától ( $12,26^{\circ}\text{C}$ ) másfél fokkal magasabb. Fagypontra alá nem ment a hőmérséklet, amit azért fontos megjegyezni, mert az országban és Európában is számos helyen elfagytak a hajtások.



*1.ábra Áprilisi léghőmérséklet napi bontásban*

Április folyamán a Poklos dűlőben 5,2 mm csapadék hullott (2.ábra). Ez kevesebb, mint a fele az egy évvel korábbi mennyiségnek (12,5 mm), a borvidék ötvenéves átlagától (42,81 mm) pedig jelentősen elmarad. A lehullott csapadék mennyiségében borvidéki szinten jelentősebb eltérések voltak. A legnagyobb mennyiség, a sárospataki Királyhegy dűlőben hullott (21,1 mm), ezzel szemben az

olaszliszkai Haraszt dűlőben mindösszesen 3,7 mm csapadék volt. A térség nagy részén március közepe óta csapadékszegény időjárásban van részünk. Például a Poklos dűlőben az utóbbi másfél hónapban csak 7,2 mm csapadék esett. Szárazságról azonban nem beszélhetünk, ugyanis a talaj mélyebb rétegeiből elegendő nedvesség jut a felsőbb szintekre is.



2.ábra Áprilisi csapadék napi bontásban

A 0-50 cm-es rétegben április elejétől csökkenés volt megfigyelhető. 70% feletti értékről, a hónap végére 50-60% közé esett vissza a nedvességtartalom. A talaj 50-100 cm-es rétegében azonban jelentős változás nem történt, az egész

hónap során 99-100%-os volt a nedvességtartalom.

Az adatokat a Szegi Poklos dűlőben lévő meteorológiai állomás mérései, a met.hu által szolgáltatott adatok, valamint az intézet 1950-től gyűjtött évi meteorológiai adatai alapján készítettem.



## IMPRESSZUM

*Kiadja:* Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Nonprofit Kft.

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

Telefon/fax: 06 47 380148

*Felelős szerkesztő:* Dr. Bihari Zoltán

*Szerkesztő:* Tudós Erika

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](mailto:info@tarcalkutato.hu)

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

