



## SZŐLŐ-LEVÉL

a Tokaji Kutatóintézet Szőlészeti és Borászati Kutató Nonprofit Kft.  
negyedévente megjelenő digitális szakmai folyóirata



XII. évfolyam 1.szám (2022) -TAVASZI KIADVÁNY-



A SZŐLŐ-LEVÉL állandó szerzői:



Dr. Kovács Tibor, intézetigazgató



Dr. Bene Zsuzsanna



Varga Laura



Bodnár Anna



Kneip Antal



Balling Péter



Dr. habil. Zsigrai György

©: (2022.1.szám): Dr. Babcsányi Izabella, Csontos Zoltán, Prof. Dr. Farsang Andrea, Képiró Anita, Dr. Őszi Réka, Pham Thi Ha Nhung, Dr. Reiser György

**Kiadja:** Tokaji Kutatóintézet Szőlészeti és Borászati Kutató Nonprofit Kft.  
H-3915 Tarcfal Könyves Kálmán utca 54.

**Felelős kiadó:** Dr. Kovács Tibor, intézetigazgató c. egyetemi docens

**Főszerkesztő:** Dr. Bene Zsuzsanna

**Szerkesztő bizottság tagjai:**

Dr. Bene Zsuzsanna  
Siháné Tilk Adrienn

**A Tudományos Melléklet lektorálója:**

Dr. Varga Zsuzsanna, tanszékvezető egyetemi docens, MATE Kertészettudományi Kar, Szőlészeti és Borászati Intézet

**Nyelvi lektor:**

Dr. Toma Kornélia, tanszékvezető egyetemi docens, THE Nyelvi, Irodalmi és Művészeti Tanszék

**A borítófotót készítette:**

Zelenák Csaba



## Tartalomjegyzék

<b>HIREK A NAGYVILÁGBÓL</b> .....	5
Az európai szőlőtermesztés hosszú távú alkalmazkodása a klímaváltozáshoz: a H2020 Clim4Vitis akcióterv áttekintése.....	5
<b>NÖVÉNYVÉDELEM</b> .....	10
Két tokaji szőlőültetvény talajában felhalmozódott nehézfém-tartalmak humán egészségügyi és ökológiai kockázatai .....	10
<b>TUDOMÁNYOS MELLÉKLET</b> .....	15
A táblán belüli talajtani heterogenitás mustminőségi hatásának vizsgálata a Tokaji borvidéken....	15
<b>BORKEZELÉS</b> .....	31
Vegán borstabilizáló szerek.....	31
<b>GASZTROTURIZMUS</b> .....	37
ACETÁNIA Borecet Múzeum a Tokaji borvidék gasztroturizmusában .....	37
<b>BORGASZTRONÓMIA</b> .....	49
Bor és sajt párosítások.....	49
<b>SZŐLŐ-LEVÉL KALEIDOSZKÓP</b> .....	57
Karbonsemleges élelmiszerek: bor, kávé, sajt .....	57
Jégbor-avagy a kanadai elixír.....	64
A szlovák Tokaj – Történelmi kitekintés .....	70
Furmintklónvizsgálatok – 2021.....	73
A patogénmentes szőlőszaporítóanyag-előállítás módszerei .....	82
A hőmérséklet és a csapadék hatása egy Tokaj-hegyaljai szőlőültetvényben .....	87
A téli hónapok agrometeorológiai szempontú áttekintése .....	96



## Újra tavasz

Nézegetem a Szőlő-levél elmúlt két évben, márciusban megjelent számának bevezetőjét és szomorúan állapítom meg, hogy a szebb napok még váratnak magukra. Tavaly ilyenkor abban bízunk, hogy hamarosan véget ér a járvány, de alig múlt egy hete, hogy elbúcsúzhattunk a maszkoktól. A fellélegzés helyett azonban újra aggodalommal tekintünk a jövőbe, mert a szomszédunkban háború folyik. A sokkoló képek lerombolt városokról, menekülő emberekről tudósítanak, egy illúzió, miszerint a háború után született nemzedéknek már nem kell megismerni a háborús szenvedések borzalmait, szertefoszlott. Úgy gondolom, ennek hatásairól a szőlő és borágazatra, nem most kell beszelnünk, most az együttérzés ideje van.

Újra tavasz van, a remény évszaka. A tél enyhe volt, fagykár nem történt idén télen. A szőlők metszése szinte mindenhol befejeződött, a borvidék kissé hűvösebb klímája késlelteti a fakadást, de máshol már javában könnyeznek a tőkék, és a melegidő napokon belül beköszönt. Ahogy a téli hónapok időjárási adataiból látszik, csapadék hiányában a talajok vízkészlete alacsony szintre csökkent, 50-60 mm eső billenthetné helyre a vízellátottságot.

Új év, új beruházások. A mikrovinifikációs épület és a kutatói szálláshely felújítási munkáira a napokban kiírásra kerül a közbeszerzési pályázat, év végére reményeink szerint használatba vehetjük az épületeket. A Rákóczi szüretelőházba tervezett kiállítás némi csúszással valószínűleg nyáron megnyílik, a földszinti lovagtermet egy nagyszabású borbemutatóval szeretnénk felavatni.

Mint mindig, most is rengeteg érdekes, informatív cikk olvasható a Szőlő-levélben. Megkerülhetetlen téma a klímaváltozás hatása és az ellene való lehetséges megoldások, a környezetszennyezés állapota a szőlőültetvényekben. Szokásunkhoz híven hasznos ismereteket nyújtunk a borgasztronómia iránt érdeklődőknek, de érdekes írást találnak az olvasók a borecetről is, és emellett szó esik a szlovák tokajiról és a jégborról is.

A fárasztó napi tavaszi munkák után szakítsanak időt a Szőlő-levél olvasására, nem fogják megbánni!

**Dr. Kovács Tibor**



## HIREK A NAGYVILÁGBÓL

Az európai szőlőtermesztés hosszú távú alkalmazkodása a klímaváltozáshoz: a H2020 Clim4Vitis akcióterv áttekintése

*Santos et al., (2021) alapján fordította: KNEIP ANTAL*

A klímaváltozás világszerte nagy kihívás elé állítja a szőlőtermesztést. A különböző stratégiákban rejlő adaptációs potenciál sok bizonytalanságot (pl. előre nem látható társadalmi, gazdasági, földhasználati változások) hordoz, kiváltképpen nagy időskálán. Azonban a termőhelyi sajátosságokhoz, valamint a regionális klímaváltozási modellek által előrevetített helyzethez igazított alkalmazkodási módszerek hozzájárulnak a szőlő- és borágazat fenntartható fejlődéséhez. A Clim4Vitis akcióterv irányelveket fogalmaz meg a hosszú távú klímaadaptációhoz.

Ezen alkalmazkodási módszerek mélyreható átalakulást vagy strukturális változást igényelnek. A szőlő- és borágazat általában vonakodik használatuktól, a rövidtávú stratégiákkal összehasonlítva jellemzően nagyobb befektetést és az elterjedt gyakorlattól való jelentős eltérést hordoznak. Emellett viszonylag hosszú időskálán szükséges megvalósítani őket, mely nagyfokú bizonytalansággal jár együtt. A következőkben néhány lehetséges módszer rövid ismertetését közöljük.

### **A művelésmód megváltoztatása**

A művelésmódváltás jelentős adaptációs potenciált hordoz. Az előrejelzések alapján a melegebb és szárazabb régiókban, mint például a mediterrán térség, az alacsonyabb vízfelhasználású, szárazságra kevésbé érzékeny, azonban megfelelő termésminőséget és -mennyiséget produkáló művelésmódokat kell előnyben részesíteni. Példaként említhető a gobelet<sup>1</sup> művelésmód, melyet a száraz vidékeken gyakran alkalmaztak korábban, mivel területegységre vetítve kisebb levélfelülettel, fotoszintetikus aktivitással és vízigénnyel rendelkezik. Ezzel szemben az elmúlt időszakban fokozatosan felváltották, mivel kevésbé alkalmas a gépi szüret kivitelezésére.

---

<sup>1</sup> A gobelet művelésmód egyik változata a mediterrán bakművelés (1.ábra). Szerzői megj.



*1. ábra: Mediterrán bakművelésű tőke (Forrás: [www.lodiwine.com](http://www.lodiwine.com))*

Bizonyos esetekben a művelésmódváltás késleltetheti a fenológiai fázisok időpontját. Vizsgálatok igazolták, hogy a kevésbé intenzív, minimális metszéssel fenntartott sövényművelés késlelteti a szürkerothadás megjelenését és az érést, utat engedve új adaptációs lehetőségeknek hűvösebb és melegebb európai szőlőtermesztő körzetek számára (Molitor et al., 2019). Szintén segíthet a klímaváltozással szembeni alkalmazkodásban a tőketörzs magasságának emelése a túlságosan magas hőmérséklet fűrtzónát érintő káros hatásainak csökkentésére. Ez a módszer kifejezetten hatásos a száraz, köves talajú termőhelyeken (van Leeuwen – Darriet, 2016). A művelésmódváltás más ültetvényelemekben is változást eredményez. A tőkesűrűség, a sorok hossza és iránya, a tőketáv mind befolyásolja a lombzat térbeli kiterjedését és fényelnyelő képességét, melyek további optimalizálása szükséges az adaptációs potenciál javítása céljából (Santos et al., 2020).

### **Alanynemes-kölcsönhatás, klónszelekció**

A megfelelő növényanyaggal történő telepítés jelentős adaptációs potenciállal rendelkezik a klímaváltozás szempontjából. Általánosságban elmondható, hogy a cél a helyi borjelleg megőrzése, melyben a regionális fajtaválaszték és a termőhelyi sajátosságok nyilvánulnak meg. Kifejezetten ajánlható a helyi nemes fajták és alanyok klónváltozatosságának kiaknázása, mivel

a legtöbb fajta esetében a klónok között akár 8–10 napos eltérések is lehetnek az érési időben (van Leeuwen–Darriet, 2016). A későbbi érésű klónokra történő váltás, amennyiben átoltással történik, csak kismértékű termés kiesést eredményez és lehetőséget nyújt az érési folyamatok késleltetésére, a magasabb hőmérséklet túl korai szüretet eredményező hatásának kivédésére (Duchêne et al., 2010).

A megfelelő alanyválasztás szintén lényeges eleme lehet a hosszú távú alkalmazkodási stratégiának, mivel több irányból érkező biotikus és abiotikus stresszhatások kivédését is lehetővé teszi. Példaként említhető a kiemelkedő szárazságtűrést indukáló, évtizedek óta elterjedten alkalmazott 140 Ruggeri vagy 110 Richter alanyok használata (2. ábra) (Santos et al., 2020).



2. ábra: A 140 Ruggeri alany erőteljes, vízfelvételt segítő gyökérrendszere (Forrás: Kneip Antal felvétele)

Új alanyfajták, mint az M4, szintén termesztésbe kerültek hasonló tulajdonságokkal (Corso et al., 2016). Mivel a helyi termőhelyi sajátosságok (talaj, klíma) nagy változékonyságot eredményeznek az alanyok szárazságtűrésében a különböző szőlőtermesztő körzetek között, az alanykérdés a jelenleginél nagyobb figyelmet érdemel a klímaváltozásra való felkészülésben.



## **Fajtaválasztás**

Hosszabb időintervallumon tekintve az érés időpontja jelentősen kitolható késői érésű fajták bevezetésével a helyi fajtaszortimentbe, mint az Bordeaux esetében is tapasztalható (van Leeuwen–Darriet, 2016). A késői érésű genotípusok, melyek az alapfajtához hasonló borászati paraméterekkel és minőséggel rendelkeznek, előállíthatóak keresztezéses nemesítés segítségével is, mint az a rajnai rizling és a fűszeres tramini utódnemzedékének vizsgálatával is beigazolódott (Duchêne et al., 2010). Ettől függetlenül a fajtaváltás kérdése komoly kihívást jelent, hiszen a legtöbb nagy presztízzsel rendelkező klasszikus borvidék sikere meghatározott fajták használatán alapul. Jelentős üzleti kockázattal járhat, ha a terroirkarakter megjelenése a speciális érzékszervi jelleggel rendelkező fajtákon keresztül akár kismértékű változást szenved. Segítséget nyújthat, ha fokozatosan ismerkednek meg a fogyasztók új borstílusokkal, fajtakarakterrel, illetve a jobb adaptációs potenciállal rendelkező fajták esetében a kommunikáció – pl. a címke szövege – hangsúlyozza a környezetbarát, „klímabarát” jelleget (Santos et al., 2010). Nemesítési oldalról tekintve előtérbe helyezendő az új fajták szárazság- és magas hőmérséklet tűrése. Míg a kontinens északi, hűvös klímán elhelyezkedő bortermő régiói már a mediterrán fajták bevezetésének előnyeit vizsgálhatják, a mediterrán országokban aktív nemesítői munkával új szárazságtűrő fajták felkutatásán és előállításán dolgoznak (Fraga et al., 2012).

## **Termőhelyváltás**

Azokban a régiókban, ahol a klímaváltozás hatására a szőlőtermesztés gazdaságilag vagy környezetvédelmi szempontok miatt ellehetetlenül, az ültetvények áthelyezése jelenthet megoldást hosszabb időskálán. Az előrejelzések alapján ezzel a problémával fog szembesülni Dél-Európa több borvidéke is (Moriondo et al., 2013). Ennek megfelelően több javaslat is született: felmerült a hűvösebb partmenti körzetek, a tengerszint feletti nagyobb magasság vagy szélességi kör, illetve a sugárzásnak kevésbé kitett északi lejtők termesztésbe vonása is. A borvidékek ilyen módon történő „áthelyezése” azonban csak a legvégső megoldásként ajánlható, illetve az új termőhely igen alapos előzetes vizsgálata szükséges (klíma variabilitása, geológiai és talajviszonyok, domborzat) (Santos et al., 2010). Példaként említhető, hogy a nagyobb tengerszint feletti magasság emelt UV-B sugárzással jár együtt, ez pedig a szőlőbogyó kémiai összetételét és a borminőséget is megváltoztathatja (van Leeuwen–Darriet, 2016). A helyi mikroklíma részletes elemzése döntő szempont az új termőhelyek kijelölésében, mint azt





a Douro és a Porto eredetvédelmi rendszerek példája is mutatja, ahol a dombtetők átlaghőmérséklete akár több fokkal is alacsonyabb lehet a Douro folyó völgyében az alacsonyabban fekvő termőhelyekhez viszonyítva. Amennyiben ilyen változékonyság jelenik meg egy bortermő körzet határain belül, a termelőknek sokkal több alkalmazkodási lehetősége van a klímaváltozással szembeni sikeres felkészülésre.

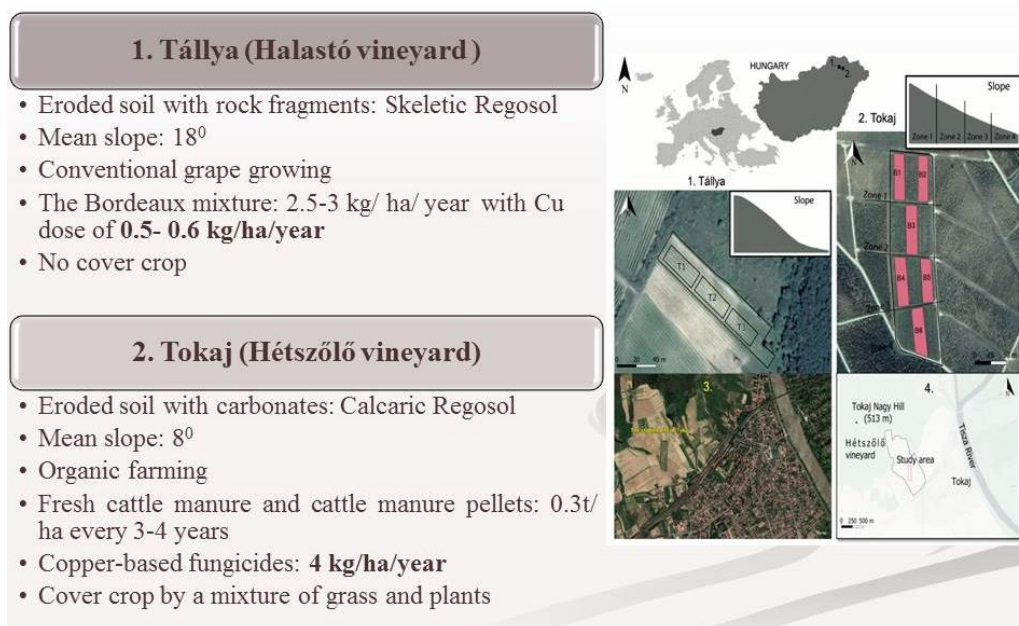
### **Felhasznált irodalom**

Santos, J.A., Yang, C., Fraga, H., Malheiro, A.C., Moutinho-Pereira, J., Dinis, L-T., Correia, C., Moriondo, M., Bindi, M., Leolini, L., Dibari, C., Costafreda-Aumedes, S., Bartoloni, N., Kartschall, T., Menz, C., Molitor, D., Junk, J., Beyer, M., Schultz, H.R. (2021): Long-term adaptation of European viticulture to climate change: an overview from the H2020 Clim4Vitis action. IVES Technical Reviews, 3. Az eredeti cikkben idézett források tekintetében lásd <https://ives-technicalreviews.eu/article/view/4644> (letöltve: 2022. 03. 19.)

## NÖVÉNYVÉDELEM

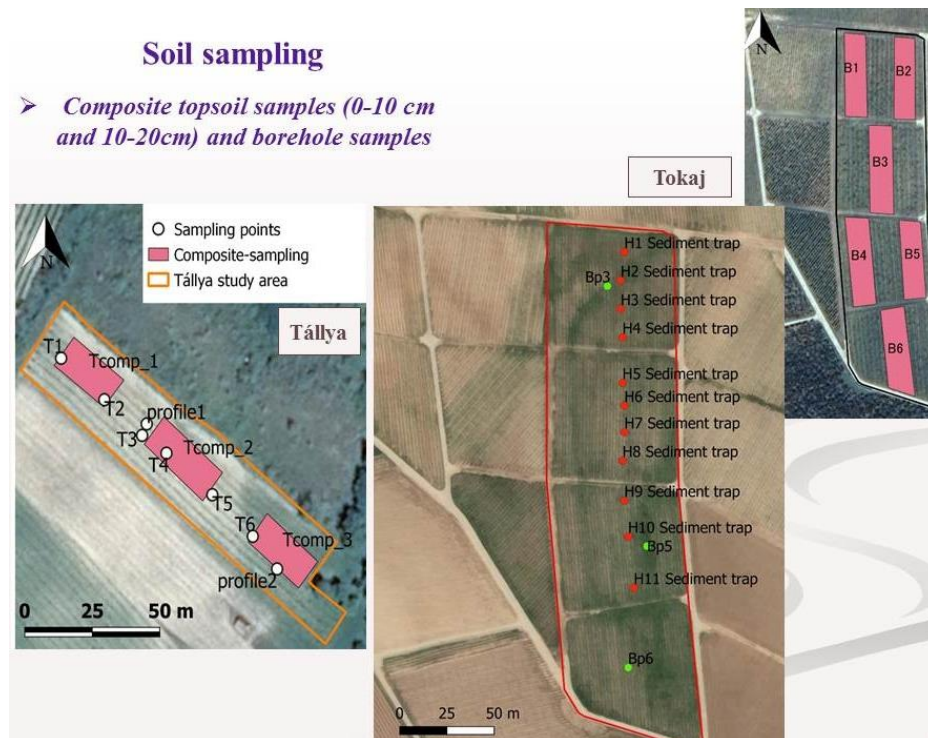
### Két tokaji szőlőültetvény talajában felhalmozódott nehézfém-tartalmak humán egészségügyi és ökológiai kockázatai

A szőlőültetvények talajai különféle agronómiai nyomásnak vannak kitéve, ilyen például a szerves és szervesetlen agrokemikáliák általi elszennyeződés, vagy a művelésből adódó intenzív talajerózió miatt bekövetkező alacsony szerves széntartalom. Ezek végső soron a talajok termékenységét is veszélyeztetik. A szerves és szervesetlen trágyák és a rézalapú gombaölő szerek intenzív használata a nehézfémek feldúsulását eredményezheti a szőlőültetvények feltalajában (a talaj felső rétegeiben). Magyarország történelmi borvidékeinek talajaiban eddig csak elvétve történtek nehézfémekre vonatkozó vizsgálatok. A jelen kutatás célja, hogy felmérjük a potenciálisan toxikus nehézfémek (cink, ólom, kobalt, nikkel, króm és réz) felhalmozódási tendenciáit két eltérő talajtípusban Tokaj-Hegyalján (1. ábra), kiegészítve ökológiai és humán egészségügyi kockázatértékelésekkel.



1. ábra: A kísérleti terek főbb paramétereit Tállyán és Tokajban (Forrás: saját szerkesztés)

Emellett vizsgáltuk, hogy a talajerózió miként befolyásolja a nehézfémek térbeli eloszlását a lejtőre telepített szőlőültetvényeken. Feltalaj- és eróziós üledékmintákban mértük az összes és a biológiailag felvehető nehézfém tartalmakat és azok alapján ökológiai kockázatot is számoltunk (2. ábra).



2. ábra: Talajmintavételi helyek a tállyai és tokaji szőlőültetvényekben (Forrás: saját szerkesztés)

A vas – mint referenciaelem – és a helyi erdőtalaj nehézfém tartalmai – mint referenciaértékek – alapján számolt dúsulási faktorok lehetővé tették, hogy vizsgáljuk a nehézfémek dominánsan természetes vagy antropogén jellegét, valamint azok fel- és áthalmazódási tendenciáit a lejtő mentén. A felhalmozódott nehézfémek ökológiai kockázatát a szennyezettségi tényező, az ökológiai kockázati tényező és az ökológiai kockázati index alapján értékeltük. A Hétszőlődűlő vizsgálatoknál figyelembe vettük a szőlőültetvények közelségét a lakóterületekhez, amely miatt nemcsak a dolgozókra, de a gyermek és felnőtt lakókra is számoltunk kockázati hányadost

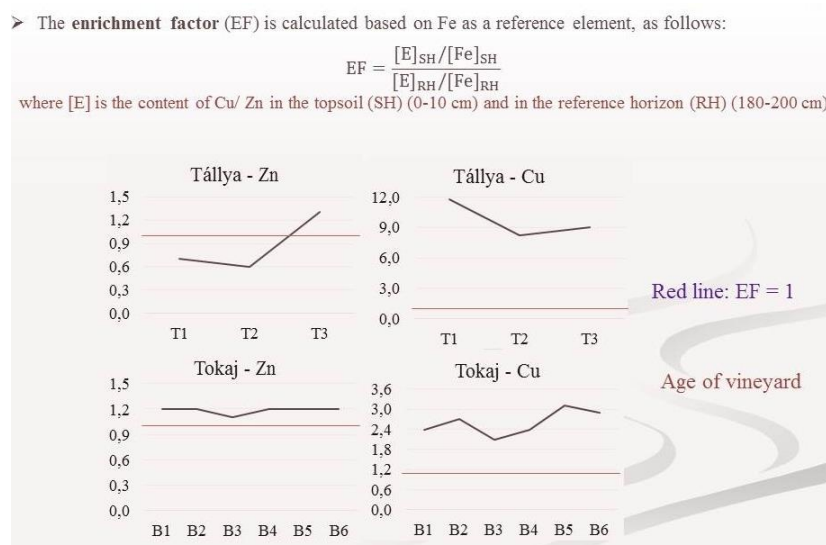


(HQ), hogy értékeljük az ültetvények feltalajában található nehézfémek humán egészségügyi kockázatait.

Két ültetvényt vizsgáltunk, ezek:

1. Magmás kőzeten (riolitból) kifejlődött enyhén savanyú talajjal rendelkező, több mint 100 éve hagyományosan művelt tállyai ültetvény;
2. Enyhén lúgos, löszön kialakult talajjal rendelkező, 28 éve újratelepített, ökológiai gazdálkodás keretében művelt tokaji ültetvény (Hétszőlő-dűlő).

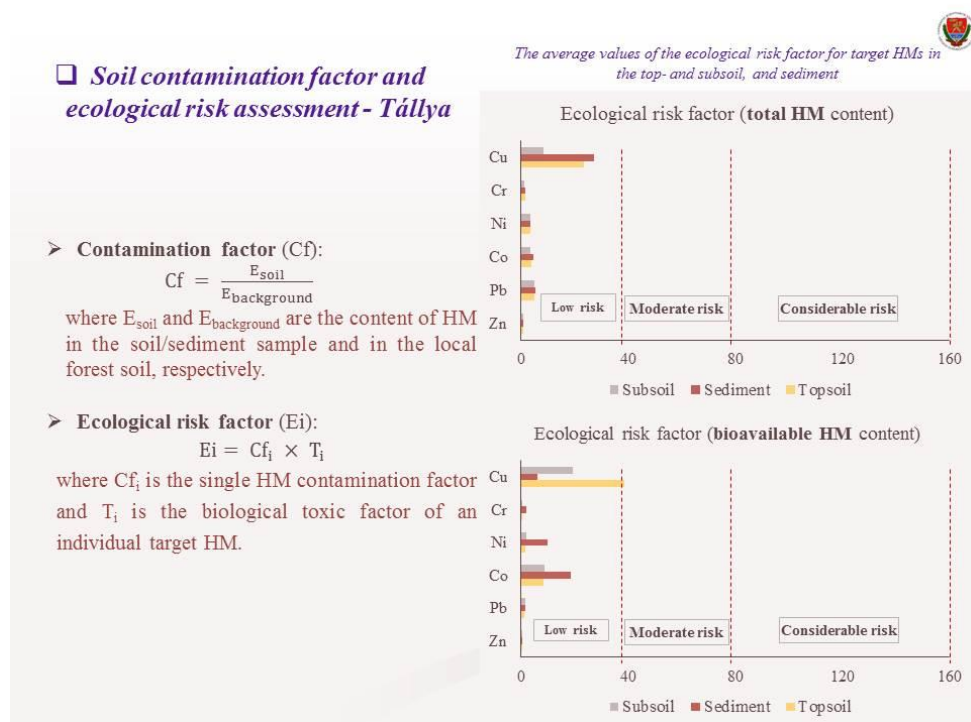
A tokaji ültetvény talajában magasabb nehézfém tartalmat mértünk a konvencionális művelésű tállyai ültetvényhez képest, kivéve a rézet és az ólmot. A réz és a cink magasabb értékei az altalajhoz és a helyi erdőtalajhoz képest is antropogén dúsulásra utalnak mindkét ültetvény feltalajában. A többi nehézfém tartalom (ólmot, kobalt, nikkel és króm) esetében nincs különbség a szőlőművelés alatt álló talajok és a helyi erdőtalajok között, utalva azok döntően természetes eredetére. A rézfungicidek alkalmazásának hosszabb tartama a réz nagyobb mértékű feldúsulását eredményezte a régebb óta folyamatosan művelt tállyai szőlőültetvényben. A feldúsulási faktorok tovább igazolták a rézkijuttatás időtartamának fontosságát. A 28 éve újratelepített tokaji biodűlőben magasabb rézdózisok (4 kg/ha/év) mellett átlagosan 2,6, míg a tállyai dűlőben 9,6 a réz feldúsulási faktora a feltalajban (3. ábra).



3. ábra: A réz (Cu) és cink (Zn) feldúsulási faktorai (Forrás: saját szerkesztés)



A vizsgált nehézfémek az erodált üledékekben a feltalajhoz viszonyítva magasabb koncentrációban voltak jelen, és ezáltal magasabb feldúsulási faktorokat mutattak. A szőlőtalajok és a helyi erdőtalajok biológiailag felvehető cink- és rézfrakciói között jelentős különbség mutatkozott. A szőlőtalajokban jellemzően magasabb a biológiailag felvehető cink és réz aránya a talajban, amely szintén megerősíti azok részben antropogén eredetét. Az erodált üledékekben – a feltalajhoz viszonyítva – szintén szignifikánsan nagyobb arányban találtunk biológiailag hasznosítható réz- és cinktartalmat, amely az üledékek nagyobb szervesanyag-tartalmának és a finom talajfrakciók (agyag és iszap) magasabb arányának tudható be. A vizsgált nehézfémek alapján az ökológiai kockázati index összességében alacsonytól mérsékelt ökológiai kockázatot mutatott mindkét dűlőben. A fémek közül a réz volt az ökológiai kockázat meghatározó tényezője. A humán egészségügyi kockázati index az összes figyelembe vett csoportra (gyermekek, felnőttek és dolgozók) 1-nél alacsonyabb, amely azt jelzi, hogy a talaj nehézfém-tartalma alapján nincs megnövekedett egészségügyi kockázat. A humán egészségügyi kockázati indexhez mindkét dűlőben a teljes krómtartalom járult hozzá a legnagyobb arányban: 79,0%-ban a tokaji biodűlőben és 49,7%-ban a tállyai hagyományos művelésű dűlőben (4. ábra).



4. ábra: Kockázati indexek veszélyei a talaj különböző rétegeiben (Forrás: saját szerkesztés)



Összességében megállapítottuk, hogy a két általunk vizsgált szőlőültetvény talajában mért nehézfémtartalmak közül a réztartalom elsősorban a növényvédőszer-használat időtartamától függ. A feltalajban található fémek térbeli eloszlását jelentősen befolyásolja a talajerózió által kiváltott elemátrendeződés. A folytatódó növényvédőszer-használat és a talajerózió talajmozgató hatása magas fémtartalmú ún. hotspotokat (magas fémtartalommal rendelkező ültetvényrészek) eredményezhet a jövőben. Ezekon az ültetvényrészekon a megnövekedett fémtartalom veszélyeztetheti az úratelepített fiatal szőlőtőkék fejlődését és a talaj élővilágát. Ezért a talajhoz kötött fémtartalom térbeli változékonyságát figyelembe kell venni a környezeti és humán egészségügyi kockázatértékelésnél.

*Pham Thi Ha Nhung<sup>1</sup> – Babcsányi Izabella<sup>2</sup> – Farsang Andrea<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Környezettudományi Doktori Iskola, Szegedi Tudományegyetem

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék

<sup>3</sup>Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék



## TUDOMÁNYOS MELLÉKLET

### A táblán belüli talajtani heterogenitás mustminőségi hatásának vizsgálata a Tokaji borvidéken

**ZSIGRAI GYÖRGY**

*PhD, MATE Karcagi Kutatóintézet, Tokaj-Hegyalja Egyetem, zsigrai.gyorgy@uni-mate.hu*

**KOVÁCS TIBOR**

*Tokaji Kutatóintézet Nonprofit Kft., Tokaj-Hegyalja Egyetem*

#### ÖSSZEFOGLALÁS

*A Tokaji borvidéken, Mád határában található Király-dűlő egyik szőlőültetvényében 2013-ban egy vizsgálsorozatot kezdtünk el a termőhelyi adottságok szőlő hozamra és mustminőségre gyakorolt hatásának részletesebb feltárása, valamint a talaj kémiai tulajdonságai és a mustminőség terén a táblán belül megnyilvánuló heterogenitás szőlészeti-borászati jelentőségének megítélése céljából. A munkánk során a kapott talaj- és mustvizsgálati adatok alapján évről-évre elemeztük a vizsgálatba vont talajtulajdonságok hatását a mustminőségi paraméterek alakulására. Ezen túlmenően a táblán belül olyan táblarészletek lehatárolásának lehetőségét is elemeztük, amelyeken a realizált mustminőség lényegesen eltért a tábla többi részén tapasztalttól. Törekedtünk a megfigyelt eltérések borászati jelentőségének megítélésére is a hegyaljai specifikumok tükrében. A kísérleti adatok a must pH mérsékelt, a redukáló cukor-, illetve titrálható savtartalom jelentős variabilitását igazolták valamennyi tenyészidőszakban, ami alapjául szolgált az eltérő szőlészeti potenciállal bíró táblarészek lehatárolásának. A talaj- és mustvizsgálati adatok alapján két táblarészlet lehatárolására nyílt lehetőség: lejtőlábi fekvésű terület, a lejtő középső és felső harmadára kiterjedő terület. Megerősítést nyert, hogy - száraz bor előállítás esetén - e termőhelyen érdemes megfontolni a tábla alsó harmadán termelt szőlőnek a többi területen képződött terméstől elkülönített kezelését, illetve későbbi időpontban történő szüretelését, hiszen az egységes szüret átlagos minősége elfedheti az egyes táblarészletek termésének kiemelkedő minőségét. A késői szüret időpontjára a termőhelyi heterogenitásból származó mustminőségbeli eltérések már kiegyenlítődnének.*

#### ABSTRACT

*Results of numerous scientific researches prove that quality of grape can be highly affected by ecological conditions of production sites. Our research work focuses on examination of quality modifying effects of chemical properties and water regime of soils under the extraordinary ecological circumstances of Tokaj Wine Region. With the purpose of reaching the aims of our research work a representative trial site was selected in the domain of Szepsy Winery on eutric cambisol near the village of Mád in 2013. We examined relationships between the measured must quality parameters (titratable acid and sugar contents, pH values) and the soil properties ( $pH_{(KCl)}$ , hydrolytic acidity,  $K_A$ , salt-, humic matter-,  $CaCO_3$ -, AL-soluble  $P_2O_5$ -,  $K_2O$ -, Ca-, Mg-, Na-contents and KCl+EDTA-soluble Fe-, Mn- and Zn-contents of the soil). We concluded that the sugar and titratable acid contents of must were affected remarkably by the chemical soil properties. Results of cluster analysis proved that must quality in the lower third part of the trial site differed appreciably from the quality of must produced in the middle and upper areas of the tested vineyard. The grape yield produced in the lower third part of the tested vineyard should be harvested at different time or processed separately from the yield of the other subareas. By our opinion, it is more suitable for making dry wines.*

**KULCSSZAVAK:** Tokaji borvidék, kémiai talajadottságok, mustminőség, évről-évről (Tokaj Wine Region, chemical soil properties, juice quality, growing season effects)



## 1. BEVEZETÉS

A Tokaji borvidék egyedülálló ökológiai adottságai, az évszázadok során a szőlőtermesztés és a borászat terén szerzett tudás és tradíciók, valamint a térségben termesztett szőlőfajtákban rejlő különleges potenciál a világon is egyedülálló borászati kultúrát teremtett a Zempléni-hegység déli, dél-keleti lábánál. A táj sajátos geológiai múltja, valamint a változatos domborzati és talajtani adottságai mellé egyedülálló és különleges klimatikus viszonyok is társulnak. A hosszú, meleg nappalokkal és harmatképződéssel járó éjszakákkal jellemezhető száraz őszi kedvező körülményeket biztosít a szürkepenész (*Botrytis cinera*) fertőzés sajátos, az érett szőlőbogyók aszúsodását kiváltó formájának kialakulásához, amelynek eredményeként az aszúszemek cukortartalma jelentős mértékben betöményedik, az íz és zamatanyagok különleges kombinációja alakul ki, ami egyedi és utánozhatatlan karaktert kölcsönöz az abból készített tokaji borkülönlegességeknek.

Több száz évre visszatekintő a borvidék szőlősgazdáinak azon tapasztalata, ami szerint egyes dűlőkben termelt szőlőből kiválóbb borok állíthatók elő, mint a más dűlőkben termettekéből, amely megfigyelés mögött az egyes termőhelyek eltérő ökológiai adottságai állnak. E tapasztalat vezetett a hegyaljai szőlőtermő dűlők rangsorolásához, az úgynevezett dűlőklasszifikációhoz, amelynek első képviselői Bél Mátyás (1730) és Szirmay Antal (1795) voltak. Nagyszámú kutatási eredmény igazolja azt is, hogy a klimatikus és domborzati adottságok mellett a termőhely talajtani viszonyai is jelentős hatással lehetnek a megtermelt szőlő és az abból készített bor minőségi tulajdonságaira, azonban az ok-okozati kapcsolatok esetenként még nem teljesen feltártak.

Közismert a szőlészettel foglalkozók körében az is, hogy egy-egy ültetvényen belül az egyes táblákon, táblarészleteken a termőhelyi adottságok heterogenitása következtében gyakran eltérő termésminőség realizálható, amiben rejlő lehetőségek kiaknázását napjaink egyre inkább minőségorientált borászati gyakorlatában fontolóra kell vennünk, hiszen a tábla termésének egységes feldolgozása szélsőséges esetben a kiváló minőség elérésének akadálya is lehet. A bor alapanyag elkülönített kezelése ugyanakkor lehetőséget biztosíthat kisebb mennyiségű, de kiemelkedő minőségű borok előállítására. Ez különös jelentőséget kaphat a gyümölcsösséget és frissességet közvetítő száraz borok esetében, amelyek előállítása egyre inkább teret hódít a Tokaji borvidéken is.





Mindezek kapcsán 2013-ban egy vizsgálatsorozatot kezdtünk el a Tokaji Kutatóintézetben a termőhelyi adottságok mustminőséget befolyásoló szerepének részletesebb feltárása, valamint a talaj kémiai tulajdonságai és a mustminőség táblán belüli változékonyságának megítélése céljából a mádi Király-dűlő egyik Hárslevelű ültetvényében. A munkánk során a kapott talaj- és mustvizsgálati adatok alapján évről-évre elemeztük a vizsgálatba vont talajtulajdonságok hatását a mustminőségi paraméterek alakulására. Ezen túlmenően a vizsgálati helyszíneként szolgáló táblán belül olyan táblarészek lehatárolásának lehetőségét is elemeztük, amelyeken a realizált mustminőség lényegesen eltért a tábla többi részén tapasztalttól. Törekedtünk a megfigyelt eltérések borászati jelentőségének megítélésére is a hegyaljai specifikumok tükrében. További célkitűzésünk volt a talajadottságok-mustminőség rendszer összefüggéseinek részletesebb feltárására irányuló vizsgálatok során tett megfigyeléseink ismételtetésének vizsgálata, illetve ezzel párhuzamosan az évről-évre befolyásoló szerepének hatáselemzése is. Jelen közleményünk összeállításához a 2013., 2015., 2020. és 2021. tenyészidőszakban kapott vizsgálati eredményeinket használtuk fel.

## **2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS**

Számtalan kutatási eredmény, illetve gyakorlati tapasztalat igazolja, hogy a szőlő és az abból készített bor minőségének, kémiai összetételének, illetve érzékszervi sajátosságainak kialakításában nagyszámú tényező hatása érvényesül egyidejűleg, amelyek közül a termőhely ökológiai sajátosságainak, illetve a szőlészeti-borászati tevékenység során alkalmazott technológiai elemeknek a szerepe meghatározó jelentőségű (ZSÓFI et al. 2009; CSIKÁSZNÉ & DIÓFÁSI, 2006). E nagyszámú tényező közötti összefüggésrendszer elemzésére irányuló kutatómunka az úgynevezett terroir kutatásban, a szőlészeti-borászati kutatás egyik legfontosabb, ám egyes szakemberek által gyakran vitatott tématerületében csúcsosodik ki. Amíg CAREY et al. (2008) például szigorúan fizikai megközelítésben a földfelszín viszonylagosan homogén geológiai, talajtani, illetve klimatikus adottságokkal rendelkező, jól lehatárolható részét érti a terroir fogalma alatt, addig más szakemberek a terroir fogalmába a termőterületek természetes környezetén túlmenően beleértik az alkalmazott szőlészeti-borászati technológiát is (MORAN, 2001). A legtöbb európai bortermelő alapvető célkitűzése, hogy az általuk előállított borok hűen tükrözzék a termőhely speciális sajátosságait. Ezek a borászok rendszerint kapcsolatba hozzák a boraik tulajdonságait a termőhely talajadottságaival. E feltételezett kapcsolatok esetenként meglehetősen sajátosak, amelyre jó példa a borok ásványosságának kérdése, amit a gyökerek által a talajból felvett ásványi tápelemekkel hoznak



összefüggésbe. GOODE (2005) ugyanakkor nem tartja lehetségesnek, hogy a talaj ásványi összetétele közvetlen módon befolyásolja az előállított borok minőségét, íz és aromavilágát. Elismeri azonban, hogy a világ leglenyűgözőbb és legkomplexebb borai azoktól a termelőktől származnak, akik a terroir meghatározó szerepét vallják a borminőség kialakulása terén.

Számos szerző mellett SEGUIN (1986) arra a következtetésre jutott a vizsgálatainak során, hogy a leginkább meggyőző talajtani hatások háttérben főként az adott termőhely talajának vízgazdálkodási tulajdonságait és azok révén a szőlőtőkék vízellátását leginkább meghatározó talajjellemzők állnak. A szőlőtermesztésre azok a jó vízbefogadó és vízvezető képességű talajokkal rendelkező terroir-ok alkalmasak leginkább, ahol a tenyészidőszak során a tőkék biztonságos vízellátása akadálytalan, azonban az érési időszakban fellépő mérsékelt vízhiány miatt a tőkék vegetatív növekedése korlátozottá válik, így a rendelkezésre álló asszimiláták és ásványi anyagok a termésképzésre fordítódnak. Természetesen a tőkék ásványi tápelemekkel történő harmonikusan ellátása alapját képezi a mustminőséget meghatározó szerves vegyületek optimális szintézisének, az ásványi anyagok felhalmozódásának, az erjedési folyamatok zavartalanul lejátszódásának, így mind közvetlen módon, mind pedig közvetve hozzájárul a kiváló minőségű borok alapanyagát képező, nagy borászati potenciált magában hordozó must előállításához.

A talajadottságok és a must, valamint az abból készített bor kémiai összetételének kapcsolatával, továbbá a különböző évjáratok befolyásoló szerepével foglalkozó hazai és külföldi tanulmányok nagy száma jelzi e témakör jelentőségét a szőlészeti-borászati ágazatban, hiszen e paramétercsoportok közötti kapcsolatok törvényszerűségeinek részletesebb feltárása hozzájárulhat a különleges minőségű borok előállításához is. Meg kell azonban jegyezni, hogy a borok színének, illatának, ízének és zamatának kialakításáért felelős talajtani jellemzők - a N és a K hatásának kivételével - jelenleg még nincsenek teljeskörűen azonosítva.

### ***2.1. A talajok kémhatása (pH)***

A talajok kémhatása közvetlenül befolyásolja a tápanyagok oldódását és növények általi felvételét (MENGEL, 1976). A makroelem felvétel vonatkozásban más szerzők véleményével összhangban STEFANOVITS et al. (1999), illetve LOCH & NOSTICZIUS (2004) a semleges közeli - gyengén savanyú kémhatástartományt tartják legkedvezőbbnek, ugyanakkor a mikroelemek oldódásának és felvételének - a Mo kivételével - a savas kémhatás kedvez.



## **2.2. A talaj tápanyagszolgáltató képessége**

A szőlőtermő talajok tápanyag szolgáltató képességének vizsgálata a közvetlen termésmennyiségre gyakorolt hatáson túlmenően azért is kiemelkedő jelentőségű, mert a tápanyagellátás színvonala nem elhanyagolható mértékű termésminőség befolyásoló szereppel is rendelkezik. WEBB et al. (1995) megállapították ugyanakkor, hogy e tápelem hatások nem érvénysülnek következetesen, azok jellege és szorossága szerzőnként gyakran eltérő sajátosságokat mutat. GOODE (2003) például elsősorban a talaj bőséges N-szolgáltató képessége következtében a tőkéken kialakuló vegetatív túlsúly, illetve kifejezett N-hiány esetén figyelt meg szoros tápanyag ellátás - mustminőség kapcsolatokat. SAAYMAN (1977) úgy véli, hogy a tőkék tápanyag ellátása a lombfal szerkezetének megváltozása következtében befolyásolja az ültetvényklímát, illetve a fürtzóna mikroklímáját, így közvetetten hat a mustminőségre és az abból készített bor karakterére.

### **2.2.1. Humusztartalom (N-szolgáltató képesség)**

A hazai agrokémiai gyakorlatban a humusztartalommal jellemezzük a talajok N-ellátottságát. A N a szőlőtermesztés során is kiemelkedő jelentőségű, mind hiánya, mind pedig túlzott ellátása kedvezőtlenül befolyásolja a szőlőtőkék életteni folyamatait, végső soron pedig a termés mennyiségét és minőségét. A N-ellátás javulása esetén BELL & ROBSON (1999) a levél, CONRADIE & SAAYMAN (1989) pedig a must N-tartalmának növekedését figyelte meg. A túlzott N-ellátás az érés elhúzódását és a must pH csökkenését eredményezte AHALWAT & YAMDAGNI (1988) vizsgálataiban. A N-ellátás változása más tápelemek felvételét is befolyásolja. Többek között WOLF et al. (1983) növekvő N-ellátás mellett a levelek P- és Fe-tartalmának növekedését és a Ca-, valamint Mg-tartalom csökkenését tapasztalta.

### **2.2.2. Könnyen oldható P-tartalom**

A talaj elégtelen P-szolgáltató képessége esetén korlátozott a szőlőtőkék vegetatív növekedése, generatív fejlődése és a termésérés folyamata (SALISBURY & ROSS, 1992), ami mellé társul a fürtszám, valamint a bogyó- és a fürtméret csökkenése. CONRADIE & SAAYMAN (1989) szoros pozitív összefüggést figyelt meg a javuló P ellátás, valamint a must P-tartalma között, azonban a K-tartalmat negatívan befolyásolta (P/K ionantagonizmus). LOCH & NOSTICZIUS (2004) a P-Mg szinergizmust emelte ki a növénytáplálás törvényszerűségeinek taglalása során.



### **2.2.3. Könnyen oldható K-tartalom**

A K a szőlőtermesztés során kiemelkedő jelentőséggel bíró tápelem. A talajok kedvezőtlen K-ellátottsága esetén csökken a tőkék szárazanyag produkciója, a kedvezőtlen klimatikus hatásokkal szembeni alkalmazkodó képessége és romlik a termés minősége. A szőlő esetében ez a hajtásnövekedés és a fűrttömeg csökkenésében, a cukortartalom mérséklődésében is érvényre jut. A talaj túlzott K-ellátottsága a must pH-jának kedvezőtlen emelkedését eredményezte MORRIS et al. (1983), CONRADIE & SAAYMAN (1989), valamint ZANATHY (2011) vizsgálatai során is, ami a színanyagok stabilitását nagymértékben csökkentette. Ez az összefüggés különösen a vörös borok esetében bír nagy jelentőséggel. A talaj K-szolgáltató képességének fontosságát emelte ki AMIRI & FALLAHI (2007) is, mivel a vizsgálataik során tesztelt makro-, mezo- (N, K, Mg), valamint mikroelemek (Fe és Zn) közül leginkább a K befolyásolta kedvezően a bogyók minőségi tulajdonságait.

### **2.2.4. Szénsavas mésztartalom**

A szőlőtermesztők körében jól ismert a hozamok és a mustminőség drasztikus romlását eredményező mészklorózis fogalma, ami elsősorban a meszes talajokon fellépő Fe-, illetve Zn-hiány következtében alakul ki. Ezen túlmenően WOLF et al. (1983), illetve BÉNYEI et al. (2005) kiemelkedő jelentőséget tulajdonítanak a Ca-K ionantagonizmusnak a szőlőtermesztésben, ugyanis a talajoldat nagy Ca-ion aktivitása jelentősen gátolhatja a must és az abból készített bor minőségét meghatározó K felvételét.

### **2.2.5. Könnyen oldható Mg-tartalom**

A Mg növényélettani szerepét nehéz túlbecsülni, mivel a fotoszintézis egyik kulcsvegyületének, a klorofilnak a központi kationja. WOLF et al. (1983) a javuló Mg-ellátás hatására megnövekedett Mg-koncentrációt mértek a szőlő levélnyelben. MÁJER (2004) a talaj Mg-trágyázása esetén jelentős hozamnövekedést tapasztalt, ami lombtrágyázás esetében elmaradt. A K-trágyázás következtében a szőlőbogyók Mg-tartalmának csökkenéséről számolt be MORRIS et al. (1980), WOLF et al. (1983) ugyanakkor azt tapasztalták, hogy a Mg-koncentráció növekedése a K-koncentráció csökkenését eredményezte. Ez utóbbi vizsgálatban a javuló N-ellátás negatívan hatott a levelek és a bogyók Mg-tartalmára. RUHL et al. (1992) a must pH-jának kismértékű csökkenését tapasztalta a Chardonnay esetében, más fajtáknál ez a hatás nem volt megfigyelhető.

### **2.3. A tápanyag és a vízellátás hatása a must cukor- és titrálható sav tartalmára**

MACKENZIE & CHRISTY (2005) vizsgálataiban a talaj könnyen oldható Ca-tartalmának növekedése a must cukortartalmának csökkenését és ezzel együtt a titrálható sav tartalmának növekedését eredményezte. Az esetek nagy részében a talaj oldható K-, Fe-, Mn-, és Zn-tartalmának növekedése a titrálható savtartalom csökkenéséhez vezetett a mustban, de az összefüggések meglehetősen lazák voltak. A talaj agyagtartalmának növekedése pedig a titrálható savtartalom növekedésének irányában hatott. A szerzők laza negatív összefüggést tapasztaltak a talaj Cu- és agyagtartalma, valamint a must pH-ja között.

Tízéves megfigyeléseik alapján ESTEBAN et al. (1999) arról számoltak be, hogy a must cukortartalmát a szélsőséges vízhiány jelentős mértékben csökkentette, a legkedvezőbb minőségi paramétereket a tőkék mérsékelt vízhiányát eredményező évjáratokban figyelték meg, ami az évjáratok kiemelkedő szerepére hívja fel a figyelmünket. A szerzők az évjárathatások kialakulását elsősorban a szőlőültetvények vízellátásában megnyilvánuló eltérésekre vezették vissza.

### **3. ANYAG ÉS MÓDSZER**

A vizsgálataink helyszíne a Szepsy Pincészet egyik, a mádi Király-dűlő déli kitettséggű, heglábi fekvésű lejtőjén 1992-ben Teleki 5C alany és Hárslevelű nemes fajtákkal kialakított oltványokkal telepített, 1 ha területű ültetvénye képezte. Az ültetvény talaja nyirok, sorvezetése lejtőirányú, sorköze 2 m szélességű, a tőtávolság pedig 0,9 m, a művelési mód közép magas kordon, 70 cm-es törzsmagassággal (1. kép). A termesztéstechnológiai műveletek körét valamennyi tenyészidőszakban tél végi rövidesapos metszés, programszerű növényvédelmi beavatkozások, hajtásválogatás, két alkalommal végrehajtott csonkázás, fűrtválogatás, valamint a sorközök rendszeres mechanikai művelése képezte.



*1. kép: A kísérleti tér Hárslevelű állománya a fűrtválogatás időszakában*



A bogyóérés időszakában 2013. őszén az ültetvényt lefedő, egyenletes elosztású 15 rácspontban (a tábla határától számított 4., 8., 12., 16. és 20. sorköz 1., 6., illetve 14. támaszlop) ásóval 1 kg tömegű mintákat gyűjtöttünk az ültetvénytalajának 0-30 cm, illetve 30-60 cm-es rétegéből. A talajmintákat légszáraz állapotra szárítottuk és talajvizsgálatokra akkreditált laboratóriumban a vonatkozó szabványoknak megfelelő módszerekkel meghatároztattuk a talajminták alábbi jellemzőit:  $\text{pH}_{(\text{KCl})}/\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ ,  $\text{K}_\text{A}$ , humusz- és szénsavas mész tartalom, AL-oldható  $\text{P}_2\text{O}_5$ -,  $\text{K}_2\text{O}$ -tartalom, KCl-oldható Mg-tartalom,  $\text{NO}_3+\text{NO}_2$ -tartalom,  $\text{SO}_4\text{-S}$  tartalom, valamint a KCl+EDTA oldható Cu-, Mn-, és Zn-tartalom.

A 2013-2021. időszak valamennyi évében a talajmintavételi pontokat határoló sorok egybeeső, valamint azok felett lejtőirányban elhelyezkedő két-két tőke második termőalapján eredő hajtás legalsó fürtjeiből 15 db mintát (6 db fürt/minta) szedtünk. A fürtökből a tömegmérést és manuális macerálást követően kinyert mustnak a Tokaji Kutatóintézet borászati laboratóriumában meghatároztuk a titrálható sav- és redukáló cukor tartalmát, valamint pH-ját.

A vizsgált talajtulajdonságoknak a mustminőségi jellemzőkre gyakorolt hatását a változók korrelációs mátrixa, valamint az összefüggéseket leíró függvénykapcsolatok alapján elemeztük a 2013., 2015., 2020., illetve 2021. során meghatározott mustvizsgálatok eredményeinek felhasználásával. Ennek során kiemelt jelentőségű tulajdonságként kezeltük a must redukáló cukor-, illetve titrálható savtartalmát, mivel e két paraméter a szőlészeti-borászati gyakorlatban a legszélesebb körben alkalmazott mustminőségi mutató.

A talaj és mustvizsgálati eredmények alapján vizsgáltuk a táblán belül eltérő talajadottságokkal rendelkező, valamint eltérő minőségű mustot adó területek lehatárolásának lehetőségét, amelyek termésének a kiváló minőségű borok előállítására érdekében elkülönített kezelése javasolható. Az eredményeket a korábbi kísérleti évek tapasztalataival is összevetettük az általánosítható következtetések levonása érdekében.

A táblarészletek lehatárolása céljából a PAST 2.17C statisztikai programcsomag (HAMMER et al. 2001) többváltozós moduljának segítségével a mintavételi pontok laborvizsgálati adatainak klaszteranalízisét végeztük el, amelynek eredményeként kapott dendrogram képezte a részterületek elkülönítésének alapját. A különbség kialakításában legfontosabb szerepet játszó talajtulajdonságok azonosítására a laborvizsgálati adatok főkomponens analízisének eredményei alapján tettünk kísérletet az egyes változók főkomponens súlyainak figyelembevételével.



## 4. EREDMÉNYEK

### 4.1. A mustminőségi változók táblán belüli heterogenitásának alakulása

Kezdeti lépésként a mustvizsgálati paraméterek táblán belüli heterogenitását elemeztük négy, a tőkék vízellátása terén eltérő helyzeteket reprezentáló évjáratban kapott laborvizsgálati adatok alapján. A mustminőségi jellemzőknek az időjárás szempontjából kedvező 2013-as, az aszályos 2015-ös, az aszályos tavaszú, de csapadékos nyarú 2020-as és a hűvös és aszályos tavaszi, forró nyári, kissé csapadékosabb augusztusi, illetve aszályos őszi időszakokkal jellemezhető 2021-es évjáratban meghatározott átlagait, valamint variációs koefficienseit az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat: A mustvizsgálati paraméterek átlagos értékeinek és variációs koefficienseinek alakulása eltérő évjáratokban (Mád, 2013., 2015., 2020., 2021.)

Paraméter	Cukor	Titrálható sav	pH
	(g/l)		
<b>2013.</b>			
Átlag	242,00	8,66	3,27
CV%	<b>7,82</b>	<b>12,94</b>	<b>1,66</b>
<b>2015.</b>			
Átlag	248,60	4,55	3,50
CV%	<b>6,46</b>	<b>13,63</b>	<b>2,90</b>
<b>2020.</b>			
Átlag	184,59	9,56	3,13
CV%	<b>10,01</b>	<b>17,63</b>	<b>1,06</b>
<b>2021.</b>			
Átlag	255,41	8,14	3,25
CV%	<b>8,28</b>	<b>17,03</b>	<b>1,48</b>

Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy amíg a must kémhatása rendkívül kicsi, a cukor, illetve titrálható savtartalma ugyanakkor ennél lényegesen nagyobb táblán belüli variabilitást mutatott valamennyi tenyészidőszakban. Az adatok alakulásában egyes paraméterek esetében konzekvens, máskor viszont kissé ellentmondásos évjáratbeli eltérések voltak megfigyelhetők. A must redukáló cukor tartalma például határozottan az aszályos évjáratokban mutatta a legmagasabb és a táblán belül a legkisebb variabilitással rendelkező értékeket a szeptember 2.,



3. dekádjára időzített vizsgálati időszakokban, a csapadékos nyarú 2020. évben ugyanakkor már jóval kisebb cukortartalmak voltak mérhetőek. E megfigyelés háttérében az állhat, hogy amíg a talaj nagyobb nedvesség tartalma késlelteti az érést és mintegy teret ad a táblán belül más változók terén kialakult termőhelyi heterogenitások cukortartalom befolyásoló hatásának érvényesülése számára, addig az érés kori talajaszály elősegíti a cukorvegyületek felhalmozódását a bogyókban, de stresszhelyzetet teremtve korlátozza más környezeti tényezők ilyen irányú befolyásoló szerepét. A must titrálható savtartalmának évjárat alakulásában is jól nyomon követhető volt a tőkék vízellátottságának az érési folyamatokra gyakorolt hatása. Ennek megfelelően az aszályos körülmények az érési folyamatok előrehaladásának elősegítése révén a must titrálható savtartalmának jelentős csökkenését eredményezték 2015-ben. A csapadékos 2020-as évjáratban voltak mérhetőek a legmagasabb és a táblán belül legnagyobb variabilitással rendelkező savtartalmak a mustban. Meg kell ugyanakkor említeni, hogy a 2021-es évjáratban a száraz, mérsékelten meleg, napfényes őszi időjárás dacára a jelentős cukortartalom mellett a vártnál magasabb (borvidéki szinten is) és nagyobb variabilitással rendelkező titrálható savtartalmak, illetve kissé alacsonyabb pH értékek voltak mérhetőek a mustban, aminek okai a meglévő adatok birtokában egyértelműen nem azonosíthatók.

#### ***4.2. A mustminőségi paraméterek egymásközi, illetve az egyes talajvizsgálati változókkal szemben megnyilvánuló összefüggéseinek elemzése***

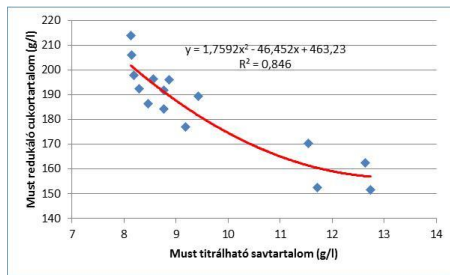
A kérdés tisztázása érdekében összevetettük az átlagos fürttömeg és az egyes mustminőségi paraméterek egymással, valamint a bővített talajvizsgálati változókkal megnyilvánuló kapcsolatait, azonban terjedelmi korlátok miatt csak a 2020. és 2021. évi eredmények ismertetésére térünk ki. A 2. táblázatban foglaltuk össze a változó párok közötti összefüggések jellegét és szorosságát kifejező korrelációs koefficienseket, amennyiben az összefüggés statisztikai próbája (t-próba) legalább 5 %-os tévedési valószínűségi szinten szignifikáns ( $p < 0,05$ ) volt.



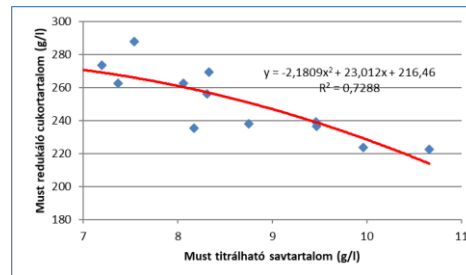
2. táblázat: A talaj- és mustvizsgálati változók korrelációs mátrixa (Mád, 2020-2021.)

Paraméter		Cukor		Titrálható sav		Átlagos fürttömeg	
		(g/l)				(g)	
		2020.	2021.	2020.	2021.	2020.	2021.
Must	Cukor	-	-				
	Titrálható sav	-	-	-	-		
	pH			0,50971			
	Átlagos fürttömeg	-	-			-	-
		0,63602	0,51345	0,59521			
Talaj	pH <sub>(KCl)</sub>	0,6109		-			
	K <sub>A</sub>			0,62912			
	Összes só (%)						
	CaCO <sub>3</sub> (%)						
	Humusz (%)				0,64534		
	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> (mgkg <sup>-1</sup> )				0,66058	0,51249	
	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mgkg <sup>-1</sup> )		-				
			0,55722		0,66532		
	AL-K <sub>2</sub> O (mgkg <sup>-1</sup> )	-					
		0,60424	-0,5485	0,64862	0,57342	0,56061	
	AL-Na (mgkg <sup>-1</sup> )						
	KCl-Mg (mgkg <sup>-1</sup> )						-0,62261
	SO <sub>4</sub> -S (mgkg <sup>-1</sup> )						
	KCl+EDTA-Zn (mgkg <sup>-1</sup> )		-				
		0,68063		0,76078			
KCl+EDTA-Cu (mgkg <sup>-1</sup> )				0,59609			
KCl+EDTA-Mn (mgkg <sup>-1</sup> )	-	-					
	0,61979	0,58976	0,67376	0,63572			

Megállapítottuk, hogy mindkét tenyészedőszakban érvényre jutottak a mustminőségi változók közötti jól ismert kapcsolatok. Ezek közül a must titrálható savtartalma (1. ábra), illetve az átlagos fürttömeg (2. ábra) és a redukáló cukortartalom közötti igen szoros, negatív jellegű összefüggéseket emeljük ki.

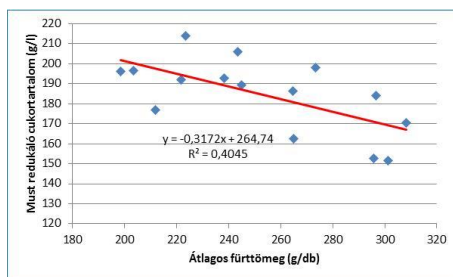


2020.

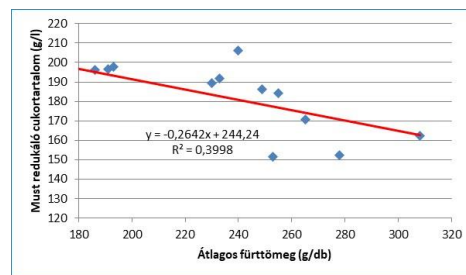


2021.

1. ábra: Összefüggés a must titrálható sav- és cukortartalma között



2020.

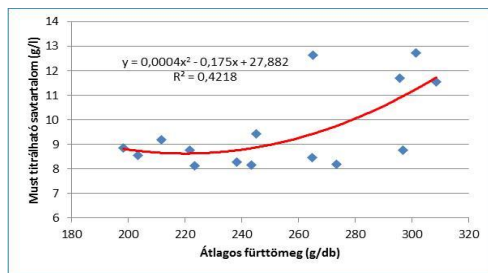


2021.

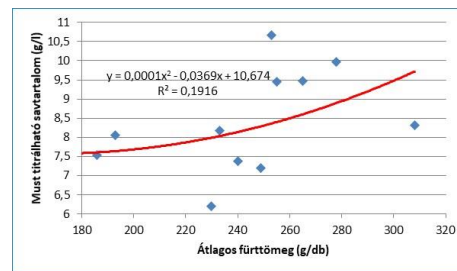
2. ábra: Összefüggés a fürttömeg és a must redukáló cukortartalma között

Fontos látnunk azonban, hogy a must cukor-, illetve titrálható sav tartalma közötti negatív összefüggés nem ok-okozati jellegű, ugyanis a savtartalom érésbeli csökkenése, valamint a cukortartalom növekedése az érésben lévő szőlőbogyókban egymással párhuzamosan lejátszódó, de jórészt független élettani folyamatok eredményeként következnek be.

A lejtőre telepített ültetvény alsó harmadában a talaj kedvezőbb tápanyagszolgáltató képessége és a tőkék bősége miatt 2021-ben is intenzívebb vegetatív növekedést és ezzel összefüggésben nagyobb fürttömeget, illetve a tápanyagokkal és vízzel kevésbé jól ellátott területekhez képest későbbi érést eredményezett. Az érési folyamatok elhúzódása a lejtőalji területen a mustminőségi paraméterekben is határozottan kifejezésre jutott. Jól alátámasztják e megállapítást az átlagos fürttömeg és a must redukáló cukortartalma közötti, korábban már említett szoros negatív, valamint a fürttömeg és a must titrálható savtartalma közötti szoros pozitív (3. ábra), oksági jellegű és évjáratonként rendszerint ismétlődően érvényre jutó összefüggések is.



2020.



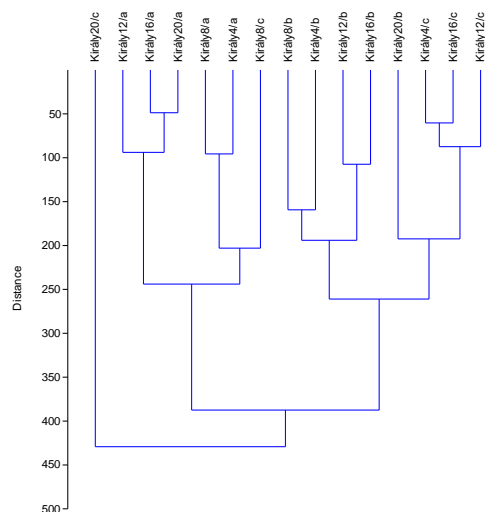
2021.

3. ábra: Összefüggés a fűrttömeg és a must titrálható savtartalma között

Amíg a talaj pH<sub>(KCl)</sub> értéke, valamint a must cukortartalma között 2020-ban megfigyelt negatív kapcsolat 2021-ben nem volt megfigyelhető, addig a könnyen oldható K- és Mn-tartalomnak a vegetatív növekedést fokozó és az érési folyamatokat késleltető hatása mindkét évjáratban érvényre jutott (2. táblázat). Megállapítottuk továbbá, hogy 2021-ben a talaj N- és P-szolgáltató képessége terén fennálló heterogenitások is jelentős eltéréseket idéztek elő a szőlő fenológiai folyamatainak időbeli lejátszódásában, ami a főként a must titrálható savtartalmának változásában idézett elő lényeges eltéréseket a kísérleti táblán belül. Mindez megerősíti a tápanyag ellátás és a szőlő fenológiai folyamatai közötti kapcsolatokra vonatkozó korábbi megállapításaink (ZSIGRAI & LÁSZLÓ, 2015) helytállóságát.

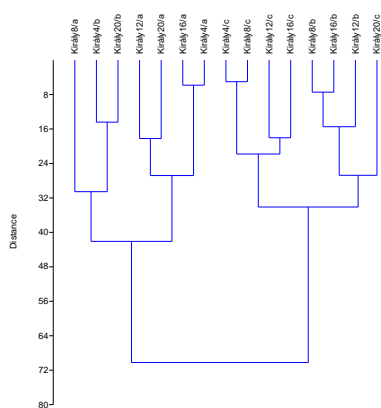
#### 4.3. Az eltérő talajadottságokkal rendelkező, illetve eltérő mustminőséget szolgáltató táblarészek lehatárolási lehetőségeinek vizsgálata

A vizsgálati tér mintavételi pontjainak talajjellemzők alapján meghatározott dendogramját a 4. ábrán mutatjuk be. Az ábrán két határozottan elkülönülő csoport ismerhető fel, melyek közül az egyiket a vizsgált szőlőültetvény 5 db, lejtőlábi fekvésű mintavételi pontjai ('a') alkotnak. A másik csoportot a lejtő középső részén található 5 db mintavételi pont ('b') alkotja, amely mellé társul a felső harmad 3 db mintavételi pontja ('c'). A táblarészeket elkülönülésében elsősorban a talaj AL-oldható K<sub>2</sub>O- és P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-, valamint KCl+EDTA oldható Mn-tartalma volt a döntő jelentőségű a főkomponens súlyok tanúsága szerint.

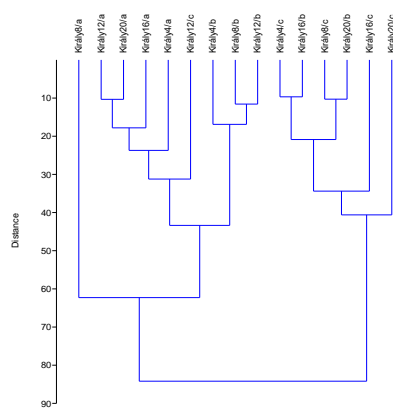


4. ábra: A mintavételi pontok talajjellemzők alapján számított dendrogramja

A meghatározott mustvizsgálati paraméterek együttes figyelembevételével elvégzett klaszteranalízisek eredményei (5. ábra) alapján megállapítottuk, hogy az ültetvény alsó táblarészein a mustminőség (a talajadottságokhoz hasonlóan) mindkét vizsgálati évben lényegesen eltért a lejtő középső és felső régióin termelt szőlőből kinyert must minőségétől.



2020.



2021.

5. ábra: A mintavételi pontok mustminőségi paraméterek alapján számított dendrogramjai

Különösen igaz volt ez az érési folyamat kezdetén. Az eltérések kialakításában az elvégzett főkomponens analízis eredményei szerint elsősorban az átlagos fürttömeg és a must cukortartalma játszott meghatározó szerepet.



## 5. KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérleti téren belül a must kémhatásának variabilitása mérsékelt, a redukáló cukor-, illetve titrálható savtartalom esetében ugyanakkor jelentős értékeket ért el valamennyi tenyészidőszakban, ami alapjául szolgálhatott az eltérő szőlészeti potenciállal bíró táblarészek lehatárolásának. E két utóbbi paraméter alakulásában kifejezett évjáráthatások voltak megfigyelhetők, amelyek a talajaszály esetében felgyorsuló érési folyamatoknak köszönhetően a must cukortartalmának növekedésében, a titrálható savtartalom csökkenésében, illetve a változók variabilitásának mérséklődésében nyert kifejezést.

A riolittufán kialakult nyiroktalajjal rendelkező termőhely talajtulajdonságai határozott táblán belüli heterogenitást mutattak, a legváltozatosabb talajkémiai jellemzőknek a könnyen oldható tápelem tartalomra vonatkozó mutatók bizonyultak. A mintatéren a talajvizsgálati adatok alapján két, némiképp eltérő talajtani adottságokkal rendelkező táblarészlet lehatárolására nyílt lehetőség, melyek közül az egyik a vizsgált szőlőültetvény lejtőlábi fekvésű területét foglalta magában. A másik táblarészlet a lejtő középső és felső harmadára terjed ki. A táblarészletek elkülönülésében a vízellátottság mellett elsősorban a talaj AL-oldható  $K_2O$ - és  $P_2O_5$ -, valamint  $KCl+EDTA$  oldható Mn-tartalma volt a meghatározó.

A talajtulajdonságok alapján lehatárolt táblarészletekkel megegyező eredményre vezetett a mustminőségi változók alapján elvégzett cluster analízis is. Az adatértékelés során megerősítést nyert, hogy - száraz bor előállítása esetén - a termőhelyen érdemes megfontolni a tábla alsó harmadán termett szőlőnek a többi területen képződött terméstől elkülönített kezelését, illetve későbbi időpontban történő szüretelését, hiszen egységes szüret esetén a tábla termésének átlagos minősége elfedheti egyes táblarészletek termésének kiemelkedő, esetenként különleges minőségét. Amennyiben késői szüretelésű alapanyagból származó bor előállítása a cél, a termőhelyi heterogenitásból származó mustminőségbeli eltérések egy része a kései szüret időpontjára kiegyenlíthető.

### Felhasznált irodalom

- AHLAWAT, V.P. & YAMDAGNI, R. (1988): Effects of Various Levels of Nitrogen and Potassium Application on Berry Set, Berry Drop and Quality of Grapes Cultivar. Perlette. *Progressive Horticulture*, 20(1-2): 53-57.
- 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.
- BELL, S. & ROBSON, A. (1999): Effect of Nitrogen Fertilization and Growth, Canopy Density, and Yield of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50(3): 351-358.



- BÉNYEI F. - LŐRINCZ A. - NAGY L. (2005): *Szőlőtermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 434 p. ISBN: 9789632864464
- CAREY, V.A. - SAAYMAN, D. - ARCHER, E. - BARBEAU, G. - WALLACE, M. (2008): Viticultural terroirs in Stellenbosch, South Africa. I. The identification of natural terroir units. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 42(4): 169-183.
- 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.
- CSIKÁSZNÉ K.A. & DIÓFÁSI L. (2006): Alanyfajták hatása a Cabernet sauvignon szőlőfajta tápelem felvételére három különböző termőhelyen. *Kertgazdaság*, 38(1): 43-55.
- 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.
- GOODE, J. (2003): Mechanizm of terroir. ([http://www.wineanorak.com/mechanisms\\_terroir1.htm](http://www.wineanorak.com/mechanisms_terroir1.htm))
- GOODE, J. (2005): *The Science of the Wine. From Vine to Glass*. University of California Press. Berkeley-Los Angeles. 216 p. ISBN: 0-520-24800-7.
- HAMMER, O. - HARPER, D.A.T. - RYAN, P.D. (2001): PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4(1): 9.
- LOCH J. & NOSTICZIUS Á. (2004): *Agrokémia és növényvédelmi kémia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 399 p. ISBN: 9632860535
- MENGEL, K. (1976): *A növények táplálkozása és anyagcseréje*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 365 p. ISBN: 9632305027.
- 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.
- MÁJER, J. (2004): Magnesium Supply of the Vineyards in the Balaton-Highlands. *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Society of Grapevine. Acta Horticulturae*, 652: 175-182.
- MORAN, W. (2001): Terroir - the human factor. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal*, 16(2): 32-51.
- MORRIS, J.B. - CAWTHON, D.L. - FLEMING, J.W. (1980): Effects of High Rates of Potassium Fertilization on Raw Products Quality and Change in pH and Acidity During Storage of Concord Grape Juice. *American Journal of Enology and Viticulture*, 31(4): 323-328.
- MORRIS, J.B. - 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. ISSN: 0002-9254
- RUHL, E.H. (1989): Uptake and distribution of potassium by grapevine rootstocks and its implication for grape juice pH of scion varieties. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 29: 707-712.
- SAAYMAN, D. (1977): The effect of soil and climate on wine quality. *Proceedings of International Symposium for Quality of the Vintage, Cape Town, South Africa*, 197-208.
- SALISBURY, F.B. & ROSS, C.W. (1992): *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Company, USA. 682 p. ISBN: 9780534151621
- SEGUIN, G. (1986): „Terroirs” and pedology of winegrowing. *Experientia*, 42: 861-873.
- STEFANOVITS P. - FILEP GY. - FÜLEKY GY. (1999): *Talajtan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 472 p. ISBN: 9789632866765
- WEBB, M.A. - CVALETTTO, J.M. - CARPITA, N.C. (1995): The intravacuolar organic matrix associated with calcium-oxalate crystals in leaves of *Vitis*. *Plant Journal*, 7(4): 633-648.
- WOLF, T.K. - HEASELER, C.W. - BERGMAN, E.L. (1983): Growth and Foliar Elemental Composition of Seyvel Blanc Grapevines as Affected by Four Nutrient Solution Concentration of Nitrogen, Potassium and Magnesium. *American Journal of Enology and Viticulture*, 34(4): 271-277. ISSN: 0002-9254
- ZANATHY G. (2011): A kálium jelentősége a szőlőben. *Agrofórum*, 22(12): 80-83.
- ZSIGRAI GY. & LÁSZLÓ P. (2015): A talajadottságok és a szőlőlevél beltartalmi paramétereinek összefüggései a mustminőséggel egy tokaji termőhelyen. *Szőlő-levél*, 5(8): 12-17.
- ZSÓFI, ZS. - GÁL, L. - SZILÁGYI, Z. - SZÜCS, E. - MARSCHALL, M. - NAGY, Z. - BÁLÓ, B. (2009): Use of stomatal conductance and pre-dawn water potential to classify terroir for the grape variety Kékfrankos. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 15(1): 36-47. ISSN: 1755-0238.



## BORKEZELÉS

### Vegán borstabilizáló szerek

A szőlő- és bortermelési ágazatban is egyre inkább hangsúlyos szerepet kapnak a környezetvédelmi szempontok, a fenntarthatóság, az élelmiszerbiztonság és az egészségtudatosság. Mindezek megvalósítása érdekében környezetkímélő szőlőművelési és növényvédelmi módok kerülnek alkalmazásra, minél kevesebb vegyszerhasználatra törekszenek, a szőlőnövény természetes védekezőképességének fokozására alapuló technológiákat használnak. A szemlélet folytatódik a borkészítésben is, mert csökkenő szerfelhasználási mennyiségekre törekszenek, minél allergénmentesebb, minél összetettebb, többfunkciós segédanyagok felhasználása a cél környezetkímélő csomagolóanyagokban forgalmazva. Egyes filozófiák szerint az élelmiszerláncban megjelenő állati termékek nem a fenntarthatóságot vetítik elő, emiatt nélkülözik a teljes élelmiszerelőállítás és feldolgozási vertikumban. A borok esetében is utol érhető ez a trend, az ily módon előállított borokat *vegán bor* elnevezéssel látják el.

Sokan úgy gondolják, a bor már önmagában vegán és minden organikus gazdálkodásból származó termékre igaz ez az elnevezés, azonban nem így van, mert tudatosan kerülni kell az állati összetevőkkel való találkozást a teljes borkezelési fázisban is, így a borstabilizáló (derítőszer) alkalmazásakor is. Az is téves elképzelés, hogy a vegán borkészítés szigorúbb szabályozás alatt áll, mint az organikus borok előállítása. Nem lehet egyenlőséget tenni a két kategória közt és az alkalmazott tanúsítványi rendszer is eltérő.

A vegán borok hátcímkéjén feltüntetik a vegán logót (1. ábra), amely a vegán certifikáció meglétét tanúsítja. Ha organikus gazdálkodásból származik a termék, akkor a biominősítés logója is felkerül rá (2. ábra).

A vegán tanúsítási rendszernek az a célja, hogy erősítse a bizalmat a végső fogyasztóban arról, hogy:

- az adott termék nem tartalmaz húst és állati szöveteket;
- az összetevőket nem tesztelték állatokon;
- a gyártási folyamat során használt feldolgozási segédanyagok állati eredettől mentesek és nem tartalmaz állati génekből származó GMO<sup>2</sup>-kat.

---

<sup>2</sup> GMO -Genetically Modified Organisms: genetikailag módosított génállományú szervezet (Szerzői megj.)



A veganizmus hívei rendkívül elkötelezettek az iránt, hogy elkerüljék az állatok kizsákmányolásának és kegyetlenségének minden formáját, éppúgy az élelmiszereket, mint a ruházatot, a tanúsítvány megszerzésével a piacon előnyre tesznek szert azért, hogy ez egy elsődleges választási szempont a vegán életmódot folytató fogyasztók számára.



1. ábra: A vegán certifikációval rendelkező termékeken feltüntethető logók (Forrás: <https://www.greenqueen.com.hk/>)

A vegán borok címkéin is ezeket a jelöléseket alkalmazzák a készítő országok/földrészek vegán logói szerint (2. ábra).



2. ábra: Különböző országok vegán borcímkéi (Forrás: <https://www.wsetglobal.com/knowledge-centre/blog/2021/october/28/what-is-vegan-wine-and-how-to-find-it/>)

A vegán borok mindig derített, szűrt borok szemben a natúr borok többségével, amelyek szűretlenek.





A borstabilizáló szerek összetételére érdemes odafigyelni mind a vegán, mind a konvencionális borkészítőknek, mert a gyártók különös figyelmet szentelnek az összetevőkre (általában több komponensből állnak), többféle célt elégítenek ki egyszerre, kevesebb mennyiséget kell felhasználni belőlük és kisebb derítési veszteséggel lehet számolni egy könnyebb szűrhetőségi tulajdonsággal kísérve. A Laffort cég termékkatalógusában egyértelműen jelölve van a szerek alkalmazhatósági területe (3. ábra).



3. ábra: Laffort termékcsalád jelölők (1.NOP<sup>3</sup> alkalmazhatóság, 2. organikus felhasználás CE 889/2008 alapján, 3. allergénmentes, 4. vegán felhasználási terület)

(Forrás: <https://laffort.com/en/ranges/fining/>)

A Magyarországon kereskedelmi forgalomban kapható vegán derítőszer választékból mutat egy összefoglalót az 1.táblázat.

Fontos kiemelni a burgonyafehérje (patatin) és a zöldborsófehérje alkalmazási lehetőségeit fehérborok esetében, így a Tokaji borvidéken való használatának lehetőségét is.

A derítőszer használatának számos előnye lehet a fehérjestabilizáláson túl:

- ✓ polifenol tartalom csökkentése;
- ✓ oxidációs folyamatok megelőzése;
- ✓ fehérborok pinkesedésének megakadályozása;
- ✓ keserű, fanyar ízérzet csökkentése;
- ✓ instabil színanyagok eltávolítása;
- ✓ derítés utáni könnyebb szűrhetőség.

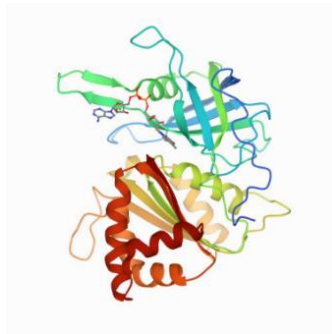
A növényi fehérje alapú derítőszer esetében ezek a kedvező tulajdonságok még fokozottabban jelentkeznek: alkalmazásukkal kevesebb az aromaveszteség; nem jelentenek allergén veszélyforrást; valamint csökkenthetők az alkalmazott derítőszer-mennyiségek, amely csökkenti a derítési veszteséget és a felesleges szerhasználatot; kiválóan alkalmazhatók a kálium-kazeinát allergénmentes változataként (SEGADE et al., 2020).

---

<sup>3</sup> NOP -National Organic Program: USDA (United States Department of Agriculture) regisztrált alkalmazhatóság

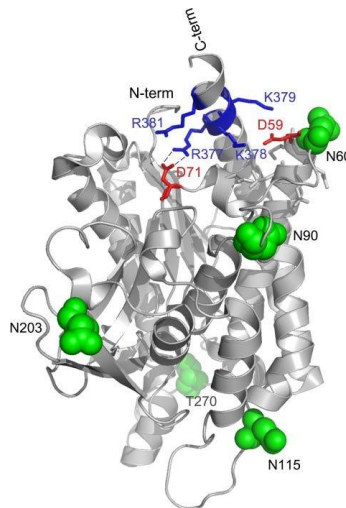


A zöldborsófehérje jól pelyhesedik és hatékonyan tud reagálni fenolos vegyületekkel. Extrakcióval történik a kinyerési folyamatuk, teljesen semlegesek érzékszervileg a borral szemben, nem tartalmaz allergén összetevőket, használata a 203/2012 számú EU rendelet szerint bio bor és vegán bor előállításánál engedélyezett.<sup>4</sup>



3.ábra: A zöldborsófehérje spirális szerkezete (Forrás: <https://www.rcsb.org/structure/1qg0>)

A burgonyafehérje lipáz aktivitással rendelkező raktározó fehérjetípus, amely magas biológiai- és tápértékkel rendelkezik. Spirális szerkezeténél fogva kiválóan pelyhesedik, az állati eredetű zselatin legfontosabb növényi helyettesítője.



4.ábra: A patatin atomos szerkezete (Forrás:

[https://www.researchgate.net/publication/24002652\\_Covalent\\_Structures\\_of\\_Potato\\_Tuber\\_Lipases\\_Patatin\\_and\\_Implications\\_for\\_Vacuolar\\_Import/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/24002652_Covalent_Structures_of_Potato_Tuber_Lipases_Patatin_and_Implications_for_Vacuolar_Import/figures?lo=1))

<sup>4</sup> Az ökológiai gazdálkodásban engedélyezett borkezelő segédanyagok közül több használható vegán borkészítésre is, de csak abban az esetben, ha nem tartalmaz állati eredetű összetevőt. A termékspecifikációban és a csomagoláson a bio logó mellett a vegán logónak is meg kell jelennie az alkalmazhatóságot tekintve. (Szerzői megj.)

1. táblázat: A legnépszerűbb vegán derítőszer (Forrás: szerzői összeállítás)

Tulajdonság/ derítőszer megnevezése	Összetétel	Hatás	Adagolás	Gyártó/forgalmazó
Claril AF	bentonit, PVPP, borsófehérje, kovasav	A kálium-kazeinát allergénmentes alternatívája, amely megelőzi és kezeli az oxidációt, valamint a fehérborok pinkesedési hajlamát.	30-80 g/hl	Enartis
Claril QY	élesztő derivátum és kitozán	Fehérborokban javítja a harmóniát, csökkenti a keserű ízérzetet.	5-40 g/hl	Enartis
Combistab AF	PVPP, növényi fehérje, kovasav	Oxidációs törések megelőzése, pinkesedés megelőzése, a kálium-kazeinát allergénmentes alternatívája szintén.	10-50 g/hl	Enartis
Plantis AF	borsófehérje	csökkenti a keserű ízérzetet és az oxidációs hajlamot	10-30 g/hl	Enartis
Plantis AF-P	gluténmentes burgonyafehérje	Polifenol eltávolító hatása kiemelkedő.	5-20 g/hl	Enartis
Plantis AF-Q	borsófehérje és aktivált kitozán elegye	Az oxidációt segít megelőzni a nehézfémek, alacsony molekulatömegű polifenolok eltávolítása révén.	5-30 g/hl	Enartis
Plantis PQ	burgonyafehérje és aktivált kitozán	Instabil szín- és fehérjemolekulák eltávolítására alkalmas, javítja a szűrhetőséget, növeli az aromatisztaságot.	4-10 g/hl	Enartis
LittoFresh® Origin	tiszta növényi fehérje, kazeinmentes	Szelektíven megköti a polifenolokat.	5-30 g/hl	Erbisloh
Bentoflash	nagy tisztasági fokú (70-80 % montmorillonit) bentonit	Nagyfokú diszpergáló képességgel rendelkező nagy tisztaságú bentonit, 1-2 óra alatt szuszpendálható.	30-50 g/hl	Ever
Fort benton	nagy tisztasági fokú (70-80 % montmorillonit) Na-bentonit	Lemezes montmorillonit kristályokból áll, erőteljes fehérjestabilizáló hatású, polifenol eltávolító és oxidáció gátló.	50-100 g/hl	Ever
Nucleobent	nagy tisztasági fokú (70-80 % montmorillonit) granulált bentonit	Erős fehérjeeltávolító hatással rendelkezik.	10-40 g/hl	Ever
Microcol Alpha	Na-bentonit	Erős fehérjeeltávolító hatással rendelkezik, széles pH tartományban alkalmazható, aromavédő, oxidációs folyamatok gátlása.	10-80 g/hl	Laffort
Microcol Poudre	Na- bentonit por	Kifejezetten fehérjestabilizáló hatás.	40 -100 g/hl	Laffort
Polymust Blanc	Zöldborsó fehérje és PVPP	Oxidációs folyamatok gátlása, polifenolok megkötése, pinkesedés megelőzése	30-80 g/hl	Laffort
Vegefine	100% burgonyafehérje (patatin)	Nagyfokú tisztító hatás, oxidációs folyamatok gátlása.	2-15 g/hl	Laffort
Vegecoll	100% burgonyafehérje (patatin)	Fehérjestabilizáló és polifenol megkötő hatású.	1-10 g/hl	Laffort
Vegemust	Patatin és zöldborsófehérje	Fehérjestabilizáló és polifenol megkötő hatású.	5-20 g/hl	Laffort



## **Felhasznált irodalom**

Segade, S. R., Paisonni, M.A., Vilanova, M., Gerbi, V., Rolle, I., Giacosa, S. (2020): Phenolic Composition Influences the Effectiveness of Fining Agents in Vegan-Friendly Red Wine Production. *Molecules* 2020, 25, 120; doi:10.3390/molecules25010120

A BIZOTTSÁG 203/2012/EU VÉGREHAJTÁSI RENDELETE (2012. március 8.) a 834/2007/EK tanácsi rendelet részletes végrehajtási szabályainak megállapításáról szóló 889/2008/EK rendeletnek az ökológiai borra vonatkozó részletes szabályok tekintetében történő módosításáról

A BIZOTTSÁG (EU) 2019/934 FELHATALMAZÁSON ALAPULÓ RENDELETE (2019. március 12.) az 1308/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletnek az alkoholtartalom-növelés engedélyezésére vonatkozó lehetőség által érintett szőlőtermő területek, az engedélyezett borászati eljárások és a szőlőből készült termékek előállítására és tartósítására alkalmazandó korlátozások, a melléktermékek százalékos arányban megadott minimális alkoholtartalma és a melléktermékek kivonása, valamint az OIV adatlapjainak közzététele tekintetében történő kiegészítéséről

***Dr. Bene Zsuzsanna***



## GASZTROTURIZMUS

### ACETÁNIA Borecet Múzeum a Tokaji borvidék gasztroturizmusában

2015-ben nyitotta meg kapuit Magyarország első ecetmúzeuma Bodrogkeresztúron. Az Acetánia Borecet Múzeumot a Bor- és Gyümölcsacetgyártók Egyesülete alapította azzal a céllal, hogy a szakmai hagyományokat, ipartörténelmi emlékeket ápolják. A hazai bor- és gyümölcsacet múlt században megszakadt hagyományának értékeit szeretnék visszahozni a jelenbe, bemutatva ezt az ősi mesterséget, annak eredetét, tudományos és kulturális hátterét.



1. ábra: Az Acetánia névjegye (Forrás: saját felvétel)

A Borecet Művek alapító tagja a Bor- és Gyümölcsacetgyártók Egyesületének. A civil szervezetet elnöke Formanek Ferenc. Az egyesület kistermelők szakmai, gazdasági érdekvépviselete. Azzal a céllal jött létre, hogy a bor- és gyümölcsacet előállítására vonatkozó minőségi és jogi következmények érvényesítése érdekében jogi szabályozás kezdeményezzen, együttműködést és információcserét hozzon létre a hazai és külföldi, hasonló elhivatottságú szervezetekkel, továbbá a bor- és gyümölcsacet fogyasztást népszerűsítse.

A múzeumban a látogatók számára számos interaktív eszköz közvetíti a tudás- és ismeretanyagot (filmvetítés, ismertető panelek, információs falak, virtuális kalandozás) (2. ábra). A múzeum szezonja márciustól november végéig tart, eddig érkeznek csoportok, de utazási irodák és borászatok is szokták ajánlani a múzeumlátogatást.



2. ábra: Interaktív információs fal (Forrás: saját felvétel)

## Az ecetkészítés története

Az ókori Egyiptomban készültek az első ecetek i.e. 3000 körül nagy valószínűséggel szőlőmustból. Kezdetben gyógyításra használták és tartósításra. Kr.e I.században a *posca* elnevezésű fűszeres ecetital fertőtlenítőként a hadi ellátmány része volt. A poscával a Bibliában is lehet találkozni, az írások szerint Jézus szomját a kereszten poscával itatott szivaccsal enyhítették.

Az ecet, a középkori pestis járvány idején vált ismét gyógyszerré. Speciális gyógyfűvekben erjesztett borecetbe áztatott kendőkkel takarták el az arcukat. Ennek továbbfejlesztett változata a csőr, mely egy korabeli egészségügyi maszk volt, amelybe először fűszereket, gyógynövényeket, majd borecetet helyeztek, mert úgy vélték, hogy ez megvédi őket a fekete



haláltól. Az orvosokat hosszú időn át, ilyen csőrrel ábrázolták a középkorban, majd ebből alakult ki a velencei karneváli maszk (3. ábra).



3. ábra: A csőr formájú maszk (Forrás: saját felvétel)

Az ecetkészítés Franciaországban terjedt el leginkább, kifejezetten a gasztronómiában történő elhelyezése népszerűsítette.

Magyarországon már a honfoglalás korában használták az ecetet, elsősorban ételízesítésre. Kézműves méretű ecetgyártás a 15. század elejére tehető. Az írásos emlékek szerint borból készültek az első hazai ecetek. 1898-ban már ipari ecetgyártásról beszélhetünk a Leipziger-féle ecetgyárban, ekkor alakult meg az első szakmai szervezet, az Ecetgyárosok Országos Egyesülete.

### **Ecetfélések**

- **Ételecet:** Klasszikus zöld, műanyag flakonban lévő ecet, amely ipari méretű gyártással készül. Elsősorban természetes tisztítószerként használatos, de hígítva ételízesítőként, salátaöntettként is fogyasztható.
- **Borecet:** Alacsony alkohol- és cukortartalmú borból történik az előállítása. Legtöbbször, mint fűszer használatos. A jó minőségű borecetben megjelenik a felhasznált bor illat- és aromavilága.
- **Balzsamecet:** A borecet továbbfejlesztett változata. Természetes hozzáadott cukortartalommal és tölgyfahordós érleléssel rendelkeznek. A tradicionális eredetvédett balzsamecet (Tradizionale Aceto Balsamico di Modena) Modenában készül. A Borecet Művek balzsamecetei gyümölcsűsűrítmény (pl. szőlőmust) hozzáadásával készülnek, legalább 4-6 hónapig tölgyfahordóban érlelődnek.
- **Rizsecet:** Erjedt rizsből állítják elő, az ízét és színét az alapanyagként felhasznált rizs fajtája határozza meg, lehet fehér, fekete és barna változat. Íze egyszerre sós és édes.
- **Gyümölcsborecet:** Almából, barackból, bogyós gyümölcsökből készülnek.



- **Sherryecet:** Az eredeti sherryecetet Spanyolországban, Jerez környékén készítik sherry borból. Érlelés alapján különböztetik meg a típusait: 6 hónapig, 2 évig, vagy 10 évig érlelt sherry ecetek. Színviláguk a borostyánéhoz hasonló, savtartalmuk magasabb a boreceténél.
- **Ízesített ecet:** Az étel-, bor-, gyümölcsbor-, balzsamecethez különféle növénykivonatokat és vagy ízesítőanyagokat kevernek (HAULITUS, 2011).

A *Magyar Élelmiszerkönyv* ecettípusonként meghatározza a savtartalomra (ecetsavtartalom) vonatkozó előírásokat a különböző ecetfajták tekintetében:

- Ételecet, legalább 10,0% (m/V);
- Borecet, legalább 6,0% (m/V);
- Gyümölcsborecet, legalább 5,0% (m/V);
- Ízesített ecetek, legalább 5,0% (m/V); Étkezési ecetsav 10,0-15,0% (m/V);
- Ecetsav-eszencia 15,5-20,0% (m/V).

### **Az ecet-előállítás eljárásai és folyamata**

Az ecetkészítmények olyan ecetsavat tartalmazó termékek, amelyek élelmiszerek ízesítésére és tartósítására valók. Az ecet olyan termék, amelyet mezőgazdasági eredetű nyersanyagok kettős fermentációjával (alkoholos-ecetsavas) állítanak elő, ízesített ecet esetén pedig természetes eredetű ízesítőanyagok és/vagy engedélyezett adalékanyagok hozzáadásával."(Magyar Élelmiszerkönyv).

*Szükséges összetevők:*

- Alkoholtartalmú folyadék (Ha nincs elegendő alkohol a rendszerben, akkor a már képződött ecetsavat az ecetsavbaktérium tovább oxidálja szén-dioxiddá és vízzé.);
- Ecetsavbaktérium;
- Levegő (Az ecetsavbaktériumok életműködéséhez, valamint az etil-alkohol ecetsavvá történő oxidálásához folyamatos oxigénellátásra van szükség.);
- Erjesztő berendezés (Frings-féle forgácsos ecetképző és Frings-féle acetátor).

*Előállítás:*

Előállítása állócefrés (Orléans-i eljárás és csak borból) vagy mozgócefrés (szubmerz vagy fermentor) eljárással történhet.



Az **Orléans-i eljárás** francia eredetű módszer, amely során a bort fahordókban oltják be ecettel, majd szobahőmérsékleten állni hagyják légzőnyílást biztosítva. A bor felszínén alakul ki az anyaecet, az ún. acetágy. Amikor az alkoholfok 1 v/v% alatti a hordóban, akkor leszűrik az ecet 10 %-át és a hiányzó részt friss borral visszaoltják és hagyják erjedni.

A **szubmerz** vagy **fermentor eljárás** során az ecetsavbaktériumok lebegnek a folyadékban, gyorsabb és kevesebb veszteséggel járó folyamat. Az acetátorokba bevezetik a cefrét, a felszaporított ecetsavbaktérium kultúrát, szabályozzák a hőmérsékletet, biztosítják a folyamatos levegőztetést és mérik az alkoholtartalmat. 0,3 v/v% elérésekor gyors ütemben lefejtik a képződött ecetet (SZABÓ, 2008).

Az ecet az erjedést követően még nem fogyasztható, nyers, csípős ízű, az állaga pedig zavaros. Derítéssel és szűréssel lehet tisztítani és stabilizálni. Ahhoz, hogy az ecet íze összeérjenek, hosszú időre van szükség, ez pár hónaptól kezdődően, akár több évig is eltarthat. Legtöbbször fahordót használnak, mely lehet tölgy-, cseresznye-, akác-, vagy eperfahordó is. Ezekből a hordókból még számos további anyag oldódik bele az ecetbe, ezáltal jobban kihozva annak ízvilágát.

A Borecet Művekben olyan hordókat használnak eceteik érlelésére, amelyekben több éven át aszú borokat érleltek. A termékek tokajiborból, vagy mustból készülnek. Fűszerezésük rendkívül változatos: fűszernövényekkel, gyümölcsökkel vagy akár virágokkal ízesített bor-, illetve balsamecetek készülnek (4. ábra). Nem tartalmaznak hozzáadott aromát, cukrot, tartósítószeret és adalékanyagot.



4. ábra: A különféle bor- és balsamecetek (Forrás: saját felvétel)

## Ecetmúzeumok a világban

A világban 15 ecetmúzeumot tartanak nyilván, amelyből Európában öt található, közülük egy a bodrogkeresztúri Acetánia Borecet Múzeum.

### 1. Mizkan Museum, Japán



5. ábra: A Mizkan Múzeum bejárata (Forrás: <http://www.cjvlang.com/Spicks/vinegarmuseum.html#mim>)

A múzeum 1986-ban nyitott meg, Japán híres ecetelőállító csoportja, a Mizkan Csoport hozta létre. Kezdetben rizsből készítették az ecetet, majd a gazdaságosabb előállítás érdekében áttértek a szaké<sup>5</sup> seprőből való gyártási technológiára.

### 2. International vinegar museum, USA



6. ábra: A múzeum bejárata és alapítója (Forrás: <https://www.internationalvinegarmuseum.com/about.html>)

---

<sup>5</sup> A szaké rizs erjesztésével készül, nem párlat és nem bor, alkoholtartalma 18-20 v/v% és melegítéses eljárással és a speciális kodzsi élesztőgomba segítségével készül. (Szerzői megj.)



A város főutcáján található klasszikus téglapépületben 1999-ben Lawrence Diggs nyitotta meg a múzeumot, a világ minden tájáról gyűjtött eceteket lehet megcsodálni.

### *3. Shanxi Vinegar Culture Museum, Kína*

2000-től látogatható, az ecetkészítés történeti áttekintésétől kezdve a mesterség bemutatásán át a rengeteg féle ecetkészítményig minden megtalálható.



*7. ábra: A korabeli ecetkészítő mesterség bemutatása (Forrás: <http://www.cjvlang.com/Spicks/vinegarmuseum.html>)*

### *4. Donghu Vinegar Garden, Kína*



*8. ábra: A kerámiaedényekben fermentálódó ecetek (Forrás: [https://www.jryghq.com/VipTour/ticketpic\\_15901.html](https://www.jryghq.com/VipTour/ticketpic_15901.html))*

2001-ben nyitották meg. Bemutatják a Mioege ecetkészítő tevékenységet, lehet kóstolni és vásárolni is.

### *5. Zhenjiang Vinegar Culture Museum, Kína*

Kína legnagyobb ecetelőállítója, a Jiangsu Hengshun Csoport hozta létre 2002-ben.



9. ábra: Az ecetkészítő műhely (Forrás: <http://www.cjvlang.com/Spicks/vinegarmuseum.html>)

#### 6. Museo del Balsamico Tradizionale Spilamberto, Olaszország

Modena tartomány családi ecetkészítő manufaktúráinak életét és munkásságát mutatja be Olaszország legnagyobb ecetmúzeuma. A hagyományos balsamecet fehér szőlőfajtából, a trebbiano-ból készül és fekete színű. A szőlőt magas cukorfokkal szüretelik, kíméletesen préselik, majd a mustot hatalmas üstökben elkezdik főzni, először a cukor alkohollá alakul át, majd az alkohol lassan ecetté. Ezt követően fahordókba kerülnek és padlásokon helyezik el, vászondarabbal letakarják a hordók nyílását, és megkezdődik a hosszú érlelési folyamat, amelynek során változtatják a hordók anyagát: tölgyfa, szilfa, gesztenye, szeder és boróka, mind más aroma- és színvilágot ad az ecetnek (10. ábra).



10. ábra: A világhíres Modenai Balsamecet (Forrás: <https://www.kifli.hu>)



### *7. Acetaia Boni at Modena, Olaszország*

Kiseb ecetmúzeum Modenában, kis ékszerdoboz a turisták számára.

### *8. Museo de la Manzanilla (Bodegas Barbadillo), Spanyolország*

A Barbadillo család aspektusából szemlélheti meg az ide látogató a Manzanilla borkészítés rejtjelmeit, a spanyol kulturális örökség elemeit, a szőlő, a bor, az ecet, az érlelés és palackozás tudományát (11. ábra). A „Manzanilla - Sanlúcar de Barrameda” a spanyol eredetvédett Xéres borok csoportjába tartozik, elegáns, élesztőhártya alatt érlelt különlegesség.



*11. ábra: Látvány érlelőterem (Forrás: <https://www.andalucia.org/en/sanlucar-de-barrameda-cultural-tourism-museo-barbadillo-de-la-manzanilla>)*

### *9. Kokumori Vinegar Town Museum, Taiwan*

A Kokumori Foods 1996-ban jött létre egészséges ételek készítését zászlójára tűzve, különös tekintettel a bor és az ecet készítésére és gasztronómiai elhelyezésére fókuszálva.

### *10. Langzhong Baoning Vinegar Museum, Kína*

Baoning ecetkészítése 2700 éves történelmet mondhat magáénak, a jelenlegi ecetkészítési filozófia írásos emlékei 936-ig vezethetőek vissza.

### *11. Kong Yen Culture Hall, Taiwan*

2009-ben alapították, és 2010-ben "factory inspection tour" minősítést kapott. Több mint ötven éves alapítói történelemről, ecetről és kulturális emlékekről szóló kiállításokat találhatóak a múzeumban (12. ábra).



12. ábra: Üzembemutatás (Forrás: <http://www.cjvlang.com/Spicks/vinegarmuseum.html>)

#### 12. Changsha Yuhe Vinegar Culture Museum, Kína

A híres Pozi ecetmúzeum felújított és a turisták számára több látványelemmel ellátott múzeuma, amely jelenleg is alakulóban van.

#### 13. Laohekou Sauce and Vinegar Culture Museum, Kína

2015 augusztusában nyitott és érdekessége, hogy nemcsak ecetkészítményekkel, hanem szószok bemutatásával is foglalkozik.

#### 14. Mustard and Vinegar Museum at Doesburg, Hollandia

Hollandia ecetkészítő manufaktúrája 1457-ben alakult, majd 1974-ben befejezte működését és múzeummá alakította át épületét.



13. ábra: A mustár és ecetfélék kiállítóterme (Forrás: <https://mapsus.net/NL/doesburgsche-mustard-and-vinegar-factory-387901>)

#### 15. Acetánia Borecet Múzeum, Magyarország

A tulajdonosok, Képíró Anita és Formanek Ferenc (14. ábra) szeretné a tudatos fogyasztók figyelmét felhívni arra a tényre, hogy milyen „ecetek” közül választhatnak a boltok polcain. Fontos az eceteket az alapanyaguk és gyártási technológiák szerint megkülönböztetni. A



hagyományos, hosszú fermentációs eljárásoknál az ecetképződés és az érlelés egyszerre következik be a fermentáció folyamán, mely több hónapig, akár évekig is eltarthat. A szubmerziós eljárásnál az erjedési folyamat sokkal gyorsabban lezajlik, mely után mindenképp szükséges a nyers ecetet pihentetni, érlelni. A hosszú érleléssel előállított ecetek ugyan drágábbak, de a gasztronómiában igen elismertek. A nagyüzemi eljárásoknál az érlelési folyamat a legtöbb esetben sajnos kimarad, hatalmas mennyiségeket állítanak elő rövid idő alatt, így sokkal versenyképesebb árakkal. Van egy harmadik kategória: az iparilag előállított ecetsav, amely kőolajból kémiai úton előállított nagy töménységű ecetsav, amit később "emberi fogyaszthatóságúra" hígítanak. Megítélésük szerint ez a „zöld flakonos” ecetsav hígítás után sem képez kulináris élvezetet.



14. ábra: A Superior Taste Award verseny díjátadója és a díjazottak (Forrás: <https://hegyalja.info/news/73/nemzetkozi-csillagok-a-borecetnek>)

Összefoglalásként megállapítható, hogy a gasztroturizmusban az ecet fontos szerepet tölt be a Tokaji borvidéken is és az Acetánia Ecetmúzeum méltó helyet foglal el a nemzetközi ecetmúzeumok világában. Az ide látogatók betekintést nyerhetnek az ecetkészítés történelmébe, a gyártási eljárásba, megismerhetik az ecetkészítmények széles választékát és felhasználási módjait a gasztronómiában (salátaöntet, fűszer, gyógyhatás). Felejthetetlen élményben részesülhetnek nemcsak az interaktív kiállítás ismeretanyaga révén, hanem érzékszervi kóstolással is meggyőződhetnek a hallott illatokról, ízekről, aromavilágról.

Az Acetánia képviselői az ecetek jobb megismerése céljából szeretnék a SIRHA Budapest, nemzetközi élelmiszeripari és HoReCa szakkiállítás (2022. március 22. és 24.) keretén belül megtartani az első hazai „ecet mustrát”, az Agrárminisztérium és szakmai szervezetek támogatásával.



*Dr. Bene Zsuzsanna – Képiró Anita*



### **Felhasznált irodalom**

- HAULITUS A. (2011): Ecetmustra: melyiket mihez használjuk?  
[https://hvg.hu/gasztronomia/20110419\\_ecetmustra\\_recept](https://hvg.hu/gasztronomia/20110419_ecetmustra_recept) (Letöltés dátuma: 2022. március 09.)
- SZABÓ S. (2008): Hogyan végezzem az ecetsavas erjesztést?  
[https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi\\_dokumentumok](https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok) (Letöltés dátuma: 2022. március 09.)
- <https://www.cjvlang.com/Spicks/vinegarmuseum.html>
- <https://www.internationalvinegarmuseum.com/about.html>
- <https://www.kifli.hu>
- <https://www.andalucia.org/en/sanlucar-de-barrameda-cultural-tourism-museo-barbadillo-de-la-manzanilla>
- <https://hegyalja.info/news/73/nemzetkozi-csillagok-a-borecetnek>



## BORGASZTRONÓMIA

### Bor és sajt párosítások

A következő írások a Tokaj-Hegyalja Egyetem Szőlész-Borász FOSZ hallgatóinak szakmai idegen nyelv tárgy keretében készített fordításaiból összeállított válogatást tartalmaznak.

#### **Hogyan párosítsunk fehérborhoz sajtot?**

*<https://www.castellocheese.com/en/inspiration/woc-how-to-pair-white-wine--cheese/> alapján  
fordította Dr. Őszi Réka*

Sajthoz a fehérbor, majdnem a legjobb választás - és általánosságban elmondható, hogy sokkal jobb, mint a vörösbor. Sok sajtához illik a fehérbor frissessége, a parfümös illatjegyek, a savasság és az édesség keveredése. Azonban fontos, hogy a megfelelő bort válasszuk a megfelelő sajtához.

Már biztosan hallották, hogy inkább fehérbort fogyasszanak sajt mellé vörösbor helyett. Ami valójában igaz is. Ez amúgy nem egy örült elgondolás, amit sznob bor és sajt kedvelők találtak ki. Sajt mellé felszolgálva, a fehérbor egyszerűen sokkal jobban illik, mint a vörös. A fehérbor gyengédebb zamata, savassága és az édessége, jobban kiegészíti a sajtot, mint a vörösbor erőteljessége, a tanninok és a halvány fémes íze.

Habár a fehér boroknak - csakúgy, mint a sajtoknak - számtalan fajtája létezik, és nem minden fajta bor alkalmas az összes sajtféléhez. A borok lehetnek könnyedek, erőteljesek, fiatalok, érettek, frissek, édesek és még számtalan fajta, és minden borhoz a legjobban egy adott sajt illik. A titok nyitja a tapasztalás, hogy mi mivel működik a legjobban.

Általánosságban elmondható, hogy természetesen jó ötlet - amennyiben megtehetik - többféle fehérbort kínálni a sajtához, főleg, ha többféle sajtot szolgálnak fel. Például, próbálják ki, hogy egy friss és egy sokkal összetettebb bort szolgálnak fel a sajtához, így érzékelhetővé tehetik a különbséget. Kipróbálhatnak egy fiatal bort és egy érettebbet is e célból.



*1.ábra: Fehérbor és sajt (Forrás: <https://www.castellocheese.com>)*

## **Az édes és a savas ízek egyensúlyának megteremtése**

A fehérborok egyszerre lehetnek édesek és savasak, és ez a kombináció nagyon jól illik a sajtokhoz. Főszabály, hogy próbáljuk meg elkerülni, hogy nagyon száraz fehérbort szolgáljunk fel sajtokhoz. Inkább olyan fajtákat válasszunk, amelynek kis édes utóíze van. A borban lévő cukortartalom nagyon remekül passzol a sajt sósságához, míg a savasság leöblíti a szájpaplást, ellensúlyozva ezzel a sajt zsíros érzetét.

A német rizling például tökéletes választás lehet sok sajtípushoz. Próbálják meg az enyhén édes verziókat, mint például a Feinherb, Kabinett vagy a Spätlese, melyeknek alapvetően kiemelkedő az édes és a savas ízek harmóniája. Ezzel a párosítással közelebb kerülünk a bor-sajt mennyországhoz.

A szabály az az, hogy minél erőteljesebb a sajt, annál jobban tudja kezelni a bor édességét és savasságát.

## **Kerüljük a túl sokáig hordós érlelésben részesült borokat**

A lágy és testes sajtok, mint a Brie vagy a Camembert, a Chardonnay szőlőből készült borokkal remekül párosíthatóak. Ez főleg a könnyű savas fajtákra igaz, mint a Burgundi Chablis és azok a borok, amelyeket rövid ideig hordóban érleltek. Ebben az esetben a Chardonnay szőlő a finom savasságával remekül kihangsúlyozza a sajt legjobb tulajdonságait.

Egyes Chardonnay borok, mint például a Burgundi, és sok más külföldi Chardonnay, elég időt töltöttek hordókban, ami merészebbé és testesebbé teszi őket. Azonban ez a fás, érlelt íz sokkal kevésbé teszi párosíthatóvá sajtokkal. Ezeket a borokat inkább izgazdag, halas ételekhez kínáljuk.



2. ábra: Fehérbor és lágy sajtok (Forrás: <https://www.castellocheese.com>)



## **Kort korral – testességet testességgel**

Egy másik főszabály, hogy testes sajthoz testes bort, érlelt sajthoz érlelt bort szolgáljanak fel.

A nagyon könnyed sajtokhoz, mint például a krémsajt, a legjobban a fiatal, könnyű savas fehér bor, míg a sokkal ízteljesebb érlelt sajtokhoz egy erőteljes bor illik.

Egy idős, krémes, borostyános, fehér 'óbort', legyen az Rizling, Chardonnay vagy Gewurztraminer, ízteljes érett sajtokkal kínáljuk, például egy érett Goudával, Emmentálival vagy Havartival.

## **Azonos termőhely**

Sokszor mondják, hogy ami egy helyen terem, illik egymáshoz. Ez természetesen igaz – egy részében - a sajtra és a fehérborra is.

Franciaországban, a Loire-Völgy híres az ízletes kecskesajtjairól, és természetesen az ezen a területen termelt Sauvignon Blanc szőlőből készült boraikkal is remekelnek. Általánosságban, a kecskesajt és a Sauvignon Blanc remek párost alkotnak, csakúgy, mint más parfümös fehér borok, mint a Gewurztraminer, szépen párosítható testes lágy sajtokkal. Ebben az esetben a virágos jegyek hangsúlyozzák a sajt élnkségét.

## **Édes és sós összhang**

A nagyon sós és összetett sajtokat, mint a kék sajtokat, általában édes ízekkel kínálják. Talán már észrevették, hogy a narancslekvár, a füge és a mazsola sokszor szolgálnak ezen sajtok kísérőjeként. A hasonló mazsolás, diós aromájú ételekhez is kínálhatjuk ezeket a borokat.

Elmondható, hogy az édes borok kifogástalanok a kék sajtokkal, mivel az édesség magába zárja a sósságot és tompítja az enyhén avas, penészes ízt.

A késői szüretelésű borok, melyek magas cukortartalmú szőlőből készültek, különösen jól illenek a kék sajthoz. Próbálják ki, például a francia Sauternes-t vagy a német Spätlese-t – vagy még jobb, a merész, édes és összetett Auslese vagy Trockenbeerenauslese Németországból. Az ár magas lehet, de az élmény is magas szintű. Ha meg tudunk szerezni egy eredeti jégbort, az is megér egy próbát.

Egyes desszertborok – főleg, ha aszalt gyümölcsös jegyeket hordoznak – szintén nagyon jól párosíthatóak kéksajttal.



2.ábra: Fehérbor és kéksajt találkozása (Forrás: <https://www.castellocheese.com>)

### **Következtetés**

Ahogy látják, nagyon sok lehetőség létezik, szóval a legjobb tanácsunk az, hogy tapasztaljanak, és legyenek nyitottak meglepő párosításokra.

Szerencsére, ez elég mókás feladat. Szóval, nyissuk ki pár kedvenc fehér borunkat és készítsünk elő pár fajta sajtot. Ezután, egyszerűen csak kóstoljanak meg egy falat sajtot, majd egy korty bort.

De ne feledjék, hogy szánjanak rá időt – előbb a sajtot önmagában is kóstolják meg, majd a borral együtt is. Engedjék, hogy az íz átjárja a szájukat és jegyezzék meg a részleteket. És persze élvezzék azt az érzést, amikor a sajt és a bor találkozik. Mi történik a savassággal, a krémességgel és az édességgel? Mit figyeltek meg?



## **Párosítson sajtot pezsgővel!**

*<https://glassofbubbly.com/pair-cheese-with-sparkling-wine/> alapján fordította Csontos Zoltán*

Ki ne szeretné a címben szereplő összetevők bármelyikét - a sajtot és a pezsgőt! Hol is kezdjük, ha a párosításukról van szó, növekvő tendencia, és nagyon kifizetődő is, ha sikerül megtalálni a tökéletes párosítást?

Sok finom sajt- és pezsgőkóstoláson vettem már részt, és volt néhány igazán csodálatos kombináció, amelyekről már írtam, és amelyek kóstolási élményét megosztottam. A stílusok és ízek sokfélesége mindkét termék esetében rendkívül széleskörű.

### **Milyen különböző sajtok léteznek?**

Hét fő sajtípus létezik, amelyek mindegyike állati tejből készül:

1. Kemény
2. Kék
3. Félpuha
4. Puha fehér kéreg
5. Friss
6. Érlelt friss
7. Hozzáadott ízesítés

Érdeemes tudni, hogy az Egyesült Királyságban több sajtfélét gyártanak, mint Franciaországban, globálisan több tízezer különböző stílus / fajta / címke közül lehet választani.

A sajtokkal kapcsolatban az a jó, hogy nagy valószínűséggel lesz egy olyan típus, amelyet kedvelni fogsz, és ha már megvan a kedvenc választásod, akkor több száz, ha nem több ezer példa közül választhatsz.

### **Melyik a legjobb sajt párosítás pezsgővel/ habzó borral?**

Sok hozzáértő szerint a krémes sajtok és néhány keményebb, illetve szárazabb fajta párosítható legjobban habzó borral. A sajtok zsíros és néha sós textúrája/ízvilágatökéletesen párosítható pezsgővel vagy habzó borral, mint például a Cremant, a Prosecco és a Cava.

Általában a következő sajt és habzó bor párosításokat ajánlom:

- ✚ Lágú, krémes fehér / kecskesajt - Minőségi Prosecco (DOCG / Asolo)
- ✚ Kemény száraz sajt - Pezsgő / Trento Doc / Franciacorta
- ✚ Lágú, krémes kéksajt - Cremant Brut / Cava extra Brut

✚ Markáns kék / Stilton - Vörös pezsgő

A sok különböző sajt, pezsgő és a habzó bor variációkkal egyszerűen végtelen és örömteli felfedezésben lehet részünk a párosítás és ízek terén.



1. ábra: Sajt és pezsgő párosítás (Forrás: <https://www.clos19.com/en-de/journal19/learn/pairings/ap-why-champagne-and-cheese-are-the-perfect-pair>)



## **Jura borok és ételek párosítása**

*The Jura Wine Book by Wink Lorch alapján fordította Dr. Reiser György*

A Jura-vidéki borok fogyasztási szokásai a termőhelyükön, illetve Franciaország és a világ más tájain meglehetősen különböznek egymástól. A *vin jaune* – a „sárga bor” – évszázadok óta közkedvelt a legjobb francia főszakácsok és borszakértők körében. Így nem csoda, hogy egyaránt előfordul a konyhaművészetben különböző ételek luxus hozzávalójaként, illetve klasszikus, szaftos étkek kísérőboraként. Gyakran társítják továbbá *comté* sajttal, legyen az egyszerű sajttal vagy valamilyen főtt étel része. Az utóbbi években egyes Jura-vidéki borfajták – mint a világos *poulsard* vörösborfajták vagy az úgynevezett *ouillé* fehérborok – világszerte megragadták a borkedvelők és sommelierek fantáziáját akár magukban fogyasztva, akár többé-kevésbé bármilyen étel kísérőjeként.

A vidék éttermeit két csoportba sorolhatjuk aszerint, hogy inkább hagyományos jellegűek vagy inkább újításokra törekszenek. Az utóbbiak sok esetben kifejezetten a helyi borokhoz szabják az étlapjukat, és gyakorta újra gondolják a hagyományos fogásokat nagy hangsúlyt fektetve a szezonális ételekre. Ezek az éttermek jelentős mértékben hatottak a világ vezető konyhaművészeire, főként az Egyesült Államokban, Dániában és Japánban. Akár oxidatív, akár reduktív eljárással készülnek, a Jura-vidéki fehérborokat ropogós savasság, köves ásványosság és fűszeres jegyek jellemzik. Mivel az ízeik jó egyensúlyúak és intenzitásúak, kiválóan helyt állnak a fűszeres ételek széles skálája mellett, beleértve a nem túlzottan csípős ázsiai ételeket és az egzotikus gyümölcsökből készült fogásokat egyaránt. Az efféle ötletek jelentik az innovatív ételpárosítás lelkét.

A *crémant*-t leggyakrabban étvágygyerjesztőként fogyasztják, és Jurában a *macvin*-t is igen gyakran ajánlják aperitifnek. Mindkettőt szokták desszertek mellé is inni. A *crémant* száraz borként való fogyasztása sajátos francia szokás, a *macvin* viszont jól illik a desszertekhez. Számtalan innovatív ételpárosítással találkozhatunk a „szalmabor”, az úgynevezett *vin de paille* esetében is, ez azonban a legélvezetesebb mégiscsak magában fogyasztva.

### **Jurai borok hagyományos helyi ételekkel és fogásokkal párosítva**

***Poulet au vin jaune et morilles (coq au vin jaune vagy poulet de Bresse un vin jaune)***

Csirke, kakas vagy Bresse-i csirke kucsmagombás *vin jaune*-mártásban. A környék legjobb szakácsai többnyire egy olcsóbb *sous voile savagnin* vagy egy többféle szőlőből készült, oxidatív fehérbort használnak, és csak a főzés vége felé adnak az ételhez egy pohár *vin jaune*-



t. Így biztosítják azt, hogy az bor aromája a lehető legjobban érezhető és élvezhető legyen. Nem kérdés, hogy ezen ételek kísérője a *vin jaune* vagy egy kiváló *savagnin*. Hasonló mártással ajánlott más fogások még a *truite au vin jaune et morilles* (pisztráng *vin jaune*-nal és kucsmagombával) és a *croûte aux morilles* (leveles tésztába csomagolt kucsmagomba *vin jaune*-szószban).

### ***Morteau és Montbéliard kolbász***

Mindkét fajta kolbász igen ízletes; általában vízben megfőzik, és főtt burgonyát tálalnak mellé olvasztott sajttal, többnyire *cancoillotte*-tal. Ez esetben klasszikusan hagyományos készítésű *poulsard*-val vagy *trousseau*-val párosítják. Egy hideg hústál ugyancsak különösen jól illik a Jura-vidék tradicionális vörösboraihoz.

### ***Sertés-, nyúl- és vadételek***

A gazdag ízvilágú sülték sok változatát készítik efféle húsokból, amivel tökéletes alapot lehet biztosítani a jurai *trousseau*-ban és *pinot noir*-ban rejlő csersavak kibontakozásához.

### ***Sajtok***

A *comté*, *morbier* és *bleu de Gex* sajtokat egyaránt használják ételek hozzávalójaként és sajtátlak készítéséhez. A Jura-vidéki éttermekben az olyan klasszikussá vált sajtételekkel találkozhatunk, mint a *fondü* (mely többnyire válogatott helyi sajtokból készül), a *raclette* (mely a svájci *raclette* sajtról kapta a nevét), vagy a *boite chaude* (szó szerinti fordításban forró doboz, ami a saját dobozában felolvasztott *Mont d'Or* sajtra utal). Tulajdonképpen a fogyasztó választása, hogy milyen helyi borral párosítja ezeket, mert az erős savasság mindegyik esetében rendkívül jól átüt a sajton. Bátran válogathatunk a fehér- vagy a könnyedebb vörösborok között. Ami pedig a nyersen fogyasztott sajtokat illeti: általánosságban elmondható, hogy míg a *comté* fenségesen illik a *vin jaune*-hoz és más oxidatív fehérborokhoz, a *morbier*-t jobban kiegészíti egy reduktív fehérbor vagy egy *poulsard* vörös. A *bleu de Gex* egy aránylag enyhe ízű, de meglehetősen savas kékpenészes sajt, melynek legjobb kísérője egy *vin de paille*.

### ***Mik illenek a vin de paille és a macvin borokhoz?***

A *vin de paille* és *macvin* borokkal ezen a vidéken számos kreatív ételnél találkozhatunk – hozzávalóként és kísérőborként egyaránt. A *vin de paille* édessége és fűszeressége szinte bármivel jól kombinálható a pikáns süteményektől a gyümölcstortákon át a csokoládéig. A *macvin* alkoholos karaktere miatt zseniális fagylaltra vagy sorbetre locsolva, sőt mi több, a bor maga is pompásan felhasználható – akár csak a *vin de paille* –fagylalt és sorbet készítéséhez.





## SZŐLŐ-LEVÉL KALEIDOSZKÓP

### Karbonsemleges élelmiszerek: bor, kávé, sajt

A klímaváltozás hatásainak csökkentése érdekében a legtöbbet az üvegházhatású gázok (vízgőz, szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid, ózon) kibocsátásának csökkentésével lehet tenni.

Az üvegházhatás mechanizmusát mutatja az 1.ábra.



1. ábra: Az üvegházhatás mechanizmusa (Forrás: <http://globalproblems.nyf.hu/a-levego/uveghazhata-es-globalis-klimavaltozas/>)

Tanulmányok adatsorai bizonyítják, hogy jelenleg a felmelegedés stádiumában vagyunk, megnövekedett a légkör szén-dioxid koncentrációja, amelyért legalább 20%-ban az emberi tevékenység a felelős. Amennyiben a felmelegedés fokozódik, az élıhetőséget veszélyezteti egyes földrészekén.

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) állásfoglalása alapján a globális felmelegedésben az 1,5 °C-os maximális küszöbértéket nem szabad meghaladni, amely csak úgy sikerülhet, ha karbonsemlegességet sikerül megvalósítani.

„A karbonsemlegesség azt jelenti, hogy megvalósul az egyensúly a kibocsátott szén-dioxid, illetve a légkörből kivont és szénelnyelőkben tárolt szén-dioxid mennyisége között. A szén-oxidok légkörből való eltávolításának, majd azok eltárolásának folyamatát szénmegkötésnek



nevezzük. A nulla nettó szén-dioxid-kibocsátás elérése érdekében a globális üvegházhatásúgáz-kibocsátást szénmegkötéssel kell ellensúlyozni.” (<https://www.europarl.europa.eu/>)

Ezt a törekvést az ún. *Párizsi megállapodás* keretén belül ratifikálták 2016-ban 196 ország részvételével. A *Párizsi megállapodás* mérföldkő a klímaváltozás elleni küzdelemben, egy olyan kötelező érvényű egyezmény, amelynek keretén belül a nemzetek közösen vállalják, hogy komoly erőfeszítéseket tesznek az éghajlatváltozás elleni küzdelemben. Éghajlatpolitikai 5 éves terv keretében minden egyes nemzet megfogalmazza, hogy 2050-re hogyan tudja a karbonsemlegességet megvalósítani<sup>6</sup>.

Az EU tagállamainak üvegházhatást okozó gázkibocsátását mutatja a 2. ábra. A világ országai közül Kína és az Egyesült Államok után az EU a legnagyobb kibocsátó, sokat kell tennie annak érdekében, hogy 2050-re elérje a zero kibocsátást.



2. ábra: Az EU tagállamainak üvegházhatású gáz kibocsátása (Forrás: <https://www.europarl.europa.eu/news/hu>)

<sup>6</sup> A világban 3 teljesen karbonsemleges ország van: Costa Rica, Bhutan és Uruguay. (Szerzői megj.)



Egyre több ország, város, régió csatlakozik a programhoz versenyképesebbé téve azokat a gazdasági ágazataikat, amelyek zéró kibocsájtással dolgoznak (United Nations Climate Change – The Paris Agreement).

Az élelmiszerek terén létezik már karbonsemleges bor (Yealands, Barolo), kávé és a napokban megjelent az első karbonmentes sajt Angliában.

### ***Borászat***

Új-Zélandon a Yealands borászat (3.ábra) zéró kibocsájtású, 100%-ban vegán borkészítő, kizárólag megújuló energiaforrást használ, saját nap- és szélenergia-műve van. Elgondolkodtató, hogy 1100 ha-on gazdálkodnak ezen a módon!



3. ábra: A Yealands Borászat (Forrás: <https://www.decanter.com/wine-news/yealands-wine-group-sells-80-stake-265826/>)

Európában, Észak-Olaszországban, a piemont-i borvidéken a 2021-es évjáratban készült az első fenntartható Barolo vörösbor cru, 100%-ban zéró kibocsájtású, biometánnal működő traktorokkal művelt szőlőterületről szedett alapanyagból készítve a Fontanafredda borászatban (KOVÁCS, 2021). A bor előreláthatólag fahordós érlelést követően 2025-ben kerül forgalmazásra.

A Fontanafredda borászatot (4.ábra) 1858-ban alapította Gróf Emanuele Alberto di Mirafiori, édesapjának, II.Vittorio Emanuele királynak a vadászterületén. Piemont északi régiójában, Le Langhe-ban található a több mint 250 hektáros terület, el Serralunga d'Alba, Barolo és Diano d'Alba falvak határában.



4. ábra: A Fontanafredda borászat (Forrás:

[https://www.eataly.com/us\\_en/magazine/eataly-stories/meet-fontanafredda/](https://www.eataly.com/us_en/magazine/eataly-stories/meet-fontanafredda/))

A borászat birtokain nagyrészt organikus gazdálkodás folyik, de minden területen ezt kívánják megvalósítani (átállás alatt álló területeik vannak még), valamint biztonságos és fenntartható élőhely kialakítására törekszenek a helyi növény- és állatvilág számára.

Piemont éghajlatára alapvető hatással az Alpok felől érkező hűvösség és a Földközi-tenger felől áramló meleg van. Ennek a kettősségnek a hatására alakul ki a mindennapos köd és gyakran van jégeső. A szőlőterületeket 400 m tengerszint feletti magasságban ültetik nebbiolo, dolcetto és barbera szőlőfajtákkal. A talaj meszes, agyagos márga a legtöbb helyen, amely sav- és tannintartalomban gazdag, hosszú érlelési potenciálú, gyümölcsös borokat eredményez.

A gasztronómiát tekintve a vidék három dologról híres: a Tonda Gentile del Piemonte nevű mogyoróról, a fehér szarvasgombáról és a Robiola di Roccaverano kecskesajtról (5.ábra).



5. ábra: A majdnem teljesen kerek mogyoró, a nagyon ritka fehér szarvasgomba és a robiola kecskesajt (Forrás: <https://www.granconsigliodellaforchetta.it/>; <https://gardenlux-hu.designluxpro.com/>; <https://www.vincemagazin.hu>)

### **Karbonmentes kávé**

A Nespresso 2017-től karbonmentes üzletpolitikát folytat. 2022-re ígérte, hogy teljesen karbonsemlegessé válik. Az elmúlt években jelentősen csökkentette a szén-dioxid kibocsátását és erdőgazdálkodásba kezdett az egyensúly fenntartása érdekében. A kávé alapanyag 95%-át



az AAA Sustainable Quality program keretében vásárolja<sup>7</sup>, ami felelős és fenntartható kávétermelést biztosít. 4,5 millió fát ültetett a kávéültetvények közelében.

A *The Positive Cup* elnevezésű fenntarthatósági stratégiát követi a karbonmentes kávé készítése, amely az alábbi pontokra fókuszál:

- ✓ fenntartható forrásból származó kávé;
- ✓ fenntartható forrásból származó alumínium és a kapszulák újra hasznosítása;
- ✓ az ökológiai lábnyom csökkentése, a széndioxid-kibocsátás kompenzációja, erdőgazdálkodási program.



6. ábra: Fenntartható kávéültetvény (Forrás: <https://csrhungary.eu/kornyezet/kave-csak-fenntarthato-forrasbol/>)

### ***Karbonmentes sajt***

Az állati eredetű élelmiszerek közül a bány- és marhahús után a sajt áll a harmadik helyen a legnagyobb szén-dioxid kibocsátók ranglistáján. Ennek számos oka van a teljes termékelőállítás láncot tekintve kezdve a tej alapanyagánál (az állatok metánt bocsátanak ki emésztéskor), nagymennyiségű áramfelhasználás a készítésekor, az érlelés és a szállítás további terhet ró a környezetre.

Az Egyesült Királyságban a Wyke Farms *Ivy's Reserve Vintage Cheddar* sajtja készül 2022-től karbonmentes módon (7.ábra). A 18 hónapig érlelt, komplex, diós, enyhén savanykás ízű sajt

---

<sup>7</sup> A Nespresso AAA Fenntartható Minőség<sup>TM</sup> Programot a Nespresso és a Rainforest Alliance (Esőerdő Szövetség) közös céljának elérése érdekében fejlesztették ki: a legmagasabb minőségű kávé fenntartható ellátásának megteremtése, miközben javítja a kávétermelők és közösségeik helyzetét. (<https://nestle-nespresso.com/news/nespresso-aaa-sustainable-quality-tm-program-a-triple-win-collaboration-between-nespresso-and-the-rainforest-alliance>)

előállítását környezetkímélő módon egy 12 éves folyamat eredménye, amelynek készítése során felhasznált energiaforrás 100%-ban megújuló forrásból lett biztosítva.



7. ábra: A Wyke Farms Angliában (Forrás:

<https://magyarkonyhaonline.hu/hirek/bemutakozik-a-vilag-első-karbonsemleges-sajtja>)

A világ ökolábnyom-tanúsító szervezete, a Carbon Trust „PAS 2060” számú bizonyítvánnyal ismerte el a karbonneutralitást (8.ábra). A „PAS 2060” a „PAS 2050” környezetvédelmi szabványra épül, követelményeket határoz meg az üvegházhatású gáz kibocsátásának számszerűsítésére, mérésére, kompenzálására és csökkentésére. Fontos kiemelni, hogy különbség van a karbonsemleges és a zéró kibocsátás között. A zéró kibocsátás esetében a 1.5 °C -os hőmérséklet-emelkedés alatti értékben kompenzál, eltávolítja az összes kibocsátott légköri CO<sub>2</sub>-maradványt. A karbonsemleges lábnyom azt jelenti, hogy a termelt üvegházhatásúgáz-kibocsátást a szénelnyelőkkel ellensúlyozta.



8.ábra: A tanúsítvánnyal rendelkező karbonmentes terméken feltüntethető logó (Forrás: <https://www.carbontrust.com/>)



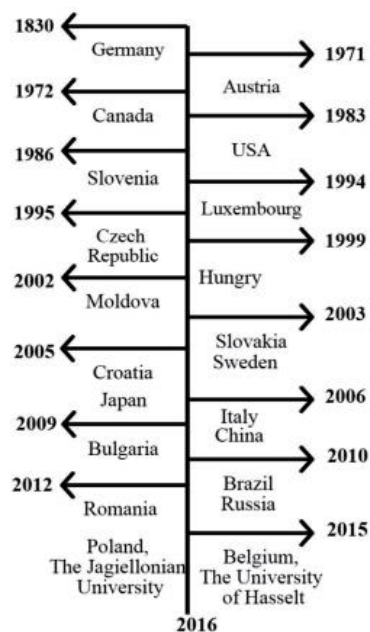
## Felhasznált irodalom

- KOVÁCS E. (2021): Zéró károsanyag-kibocsátású szüretre készülnek New Holland metán traktorral. <https://csodalatosborok.hu/hirek/kulfold/zero-karosanyag-kibocsatasu-szuretre-keszulnek-new-holland-metan-traktorral/> (Letöltés dátuma: 2021.11.11.)
- ORBÁN SZ. (2022): Bemutatkozik a „világ első karbonsemleges sajtja”. <https://magyarkonyhaonline.hu/hirek/bemutatkozik-a-vilag-első-karbonsemleges-sajtja> (Letöltés dátuma: 2022.02.14.)
- Széndioxid kibocsátás, üvegházhatás, globális felmelegedés és éghajlatváltozás. <http://globalproblems.nyf.hu/a-levego/ueveghazhata-es-globalis-klimavaltozas/> (letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20190926STO62270/mit-jelent-a-karbonsemlegesség-es-hogyan-erhető-el-2050-ig> (Letöltés dátuma: 2022.02.15.)
- <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> (Letöltés dátuma: 2022.02.15.)
- <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20180301STO98928/ueveghazhata-su-gazok-kibocsata-sa-az-eu-ban-infografika> (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- <https://www.decanter.com/wine-news/yealands-wine-group-sells-80-stake-265826/> (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- [https://www.eataly.com/us\\_en/magazine/eataly-stories/meet-fontanafredda/](https://www.eataly.com/us_en/magazine/eataly-stories/meet-fontanafredda/) (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- <https://www.granconsigliodellaforchetta.it> (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- <https://gardenlux-hu.designluxpro.com/> (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- <https://www.vincemagazin.hu> (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- <https://nestle-nespresso.com/news/nespresso-aaa-sustainable-quality-tm-program-a-triple-win-collaboration-between-nespresso-and-the-rainforest-alliance> (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- <https://csrhungary.eu/kornyezet/kave-csak-fenntarthato-forrasbol/> (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)
- <https://www.carbontrust.com/> (Letöltés dátuma: 2022.02.22.)

***Dr. Bene Zsuzsanna***

## Jégbor-avagy a kanadai elixír

Bár vita folyik róla, egyes feljegyzések szerint az első jégbor Németországban készült (1. ábra). Az 1700-as évek végén alkották meg egy véletlen folytán. A szüreti időszakban hirtelen fagy állt be, még mielőtt a szőlőt leszüretelhetnék volna. A borász kitartott a szüret mellett, hogy mentse a szőlőt, így fagyos állapotban szedte le a gyümölcsöt a tőkékről. Azok zúzásával, majd préselésével próbálta megmenteni a termést, melynek eredményeként egy édes bor forrt ki a mustból (Soleas, 2007; Icewine. Kanada híres édes bora).



1. ábra: A jégbor megjelenései (Forrás: *Analysis of market current state and historical roots of ice wine production*)

Ma a német Dr. Hans Georg Ambrosit tartják a jégborok atyjának. 1955-ben Dél-Afrikában tanult, amikor nekilátott kísérletezni a jégborkészítéssel. Alacsony területeket jelölt ki és a szőlőt műanyag hálósával kerítette be, hogy megóvja az állatoktól és az esőtől (2. ábra). Az 1960-as években több jégbor is készült; népszerűségük pedig csak nőtt a következő években (Diggs et al., 2011). Habár Németországot tartják az alkoholos termék szülőhazájának, – valamint továbbra is készítenek jégbort –, ennek ellenére Európában a mérsékelt telek nem mindig biztosítják a megfelelő feltételeket ahhoz, hogy a szőlő még a tőkén megfagyjon.





2. ábra: Védelem a vadak ellen (Forrás: <https://www.winesofcanada.com/>)

Rövid időn belül Kanada lett a világ egyik fő termelő nemzete. Az ország éghajlatának körülményei megbízhatóbbak, ami ahhoz vetett, hogy a jégbor a kanadai borászok ikonikus termékévé vált (Jones, 2005). Az 1970-es évektől ezeket a borokat Brit Columbiában és Ontarióban gyártották (3. ábra).



3. ábra: Brit Columbia első hivatalosan forgalomba hozott jégbora (Forrás: <https://www.winesofcanada.com/icewine4.html>)

### **Brit Columbia**

Meg kell jegyezni, hogy az első kanadai jégbor is a német bevándorlókhoz köthető. 1973-ban Walter Hainle és fia, Tilman készítette el az első kanadai jégbort Brit Columbiában, méghozzá rizling szőlőfajtából. Később – 1978-ban – a családi vállalkozást folytatva Tilman és felesége



megalkotta az első kereskedelmi forgalomba hozott jégbort az Okanaga államban található szőlőültetvényeiken. 1991-ben nagyon hamar beköszöntött a hideg, így abban az évben több borász is próbálkozott a különleges ital elkészítésével az államban (Jones, 2005). A jégborkészítéshez ideális éghajlat: meleg nyár a szőlő éréséhez és hideg, de nem túl hideg tél.

## **Ontario**

Annak ellenére, hogy először Brit Columbiában állítottak elő jégbort, az ipar Ontarióban kezdett virágozni és ma is az egyik vezető termelő vidék, mindemellett világhírű elismerést vívott ki termékeivel.

1982-ben Peter Gamble a Hillebrand pincészet fiatal borásza saját felhasználásra szeretett volna jégbort készíteni, azonban kísérletét egy szerencsétlen baleset elrontotta. Később több borással összefogva megegyeztek, hogy a közös jégbor elkészítésére kijelölnek egy adott területet. A megállapodó felek között volt a már említett Peter Gamble, Dr. Joseph Pohorly, Ewald Reif és Walter Strenh. A Hillebrand pincészet első jégbora Pohorly nevéhez kapcsolódik, hiszen 1983-ban ő készítette el számukra.

Akkoriban még nem voltak szabályok a jégbor készítésére, ennek okán a borászatok bátran kísérleteztek, de előfordult az is, hogy hibáztak. 1983-ban Karl Kaiser, – akit a kanadai borkészítés egyik nagy alakjának tartanak, – nem hálózta be az őszi szüret után a jégborkészítésre szánt szőlőt. Bár a korán beköszönő hideg időjárás kedvező volt, ám a talajt hó borította, és Kaiser mulasztása miatt a borkészítésre fennhagyott termés a madarak tápláléka lett, így az elveszett (<https://www.winegrowerscanada.ca/>).

Az egységes termelés, a megfelelő minőség és a kívánt mennyiség elérése érdekében később szigorú előírásokat alkottak, amelyeknek köszönhetően szabályozási rendszer jött létre Brit Columbiában és Ontarióban is. Mind a Brit Columbiában, mind az Ontarióban készített jégborokra érvényes szabályokat (jégborszabványok) a Vintners Quality Alliance (VQA – Borászok Minőségi Szövetsége) határozza meg.

## **Jégborszabvány Brit Columbiában**

A jégbor készítése gondos előkészületeket igényel. A szőlőt ősszel, éréskor behálózzák, ezzel is védve az állati fogyasztóktól. Az „Icewine” kategória védelmében szigorú intézkedéseket kell betartani. A jégbort készítő pincészeteknek még a szőlő betakarítását megelőzően jelezniük kell készítési szándékukat a Brit Columbiái Borhatóságnál (*The British Columbia Wine*



Authority). A bejelentést követően regisztrálniuk kell a szüret időpontját. A szőlőt csak akkor lehet szüretelni, ha a léghőmérséklet minimum 8 °C-kal a 0 °C alá esik. További egyéb szabályoknak szükséges eleget tenniük:

- A jégbort kizárólag Brit Columbiában engedélyezett szőlőből lehet készíteni.
- *Vitis vinifera* fajtákból vagy *Vidal Blanc* hibrid fajtákból.
- A legnépszerűbb fajták:
  - Vidal Blanc
  - Rizling
  - Cabernet Franc
- A préselésnek azon a területen kell történnie, ahol a szőlőt termesztik.
- VQA által kijelölt területek: Okanaga-völgy, Similkameen-völgy, Fraser-völgy és Vancouver-szigetek.
- Az erjedés alatti tartályhűtés és a palackozás előtti hidegstabilizálás kivételével a szőlőt, gyümölcslevet, mustot vagy bort tilos hűteni.
- A mustnak átlagosan el kell érnie a 35°-os Brix-értéket.
- A maradék cukortartalom palackozáskor nem lehet kevesebb mint 100 g/L.
- Alkoholtartalma kizárólag a szőlő természetes cukortartalmából származhat.  
(<https://www.winesofcanada.com/>)

### **Jégborszabvány Ontarióban**

Novemberben a termeszőknek regisztrálniuk kell a VQA Ontario borászati hatóságának ügynökségénél (*Ontario Wine Appellation Authority*). A VQA 3 területet ismert el Ontarión belül: Niagara-félsziget, Pelee-sziget, Erie-tó északi partja (Wine Country Ontario, 2015). Az államban jégbort csak azok a termelők és borászok készíthetnek, akik regisztrálva vannak a szövetségben. A bor alkoholtartalma itt is kizárólag a szőlő természetes cukortartalmából származhat. Legalább 35° Brix-értéknek kell megfelelnie, de a maradék cukortartalom nem lehet kevesebb, mint 125 g/L. A szüret nem történhet november 15. előtt; és a szőlőnek természetes módon a levegő hőmérsékletétől kell megfagynia (Hope-Ross, 2006; A jégborok története)



## Jégborszüret

A kirendelt hatóság ellenőrzi a szőlőfajtát, a területet és a várható termésmennyiséget. Ezután a szőlőfürtöket a tőkén hagyják addig, ameddig a levegő tartósan el nem éri a  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot vagy az ettől alacsonyabb hőmérsékletet. Ez az időszak decembertől februárig bármikor megtörténhet. A tenyészidőszak után és a szüret között a szőlő kiszárad, a leve pedig koncentráldódik, ennek köszönhetően alakul ki a jégbor komplex jellege.

Jégborszézonban minden szőlőtermesztő gondosan követi az időjárás-előrejelzést, az optimális  $-10, -12\text{ }^{\circ}\text{C}$  közötti hőmérsékletet keresve. Ilyenkor általában  $35\text{-}38^{\circ}$  Brix-fok körüli lé nyerhető ki. A préselés általában éjszaka történik és körülbelül 6 órát vesz igénybe. A legtöbb pincészetben kézzel szüretelik a termést (5. ábra), majd a betakarítás után a szőlőt kis hidraulikus présben préselik, a megszokottnál jóval magasabb nyomás alatt. Mivel a szőlő nagy része víz, fagyott állapotban ez jégként marad meg a présben és csak kis mennyiségben koncentráll gyümölcslevet. A szőlő hozama jóval alacsonyabb, mint a rendes érésben lévő növényé. Magas cukortartalma miatt nehezen erjeszthető, az erjedés hamar leáll, emiatt párosul a magas cukortartalomhoz alacsony alkoholtartalom.



5. ábra: Szüret (Forrás: <https://www.winesofcanada.com/>)

## A bor karaktere, stílusa

A jégborok az érett trópusi gyümölcsök gazdag aromáit és ízeit mutatják, mint a licsi, a papaya és az ananász. Édesek, de savgerincük tökéletesen kiegyensúlyozottá teszi őket. Az italokat gyakran fogyasztják desszertekhez vagy önmagukban csemegeként, azonban kiválóan kiegészítik a gazdag ízes ételeket is, hasonlóan a libamájhoz vagy az érlelt kéksajtokhoz. Emellett habzóborok adalékanyagaként és a koktélok ízesítőjeként is alkalmazzák őket (Jackson, 2007; Hathaway, 2015)



## Felhasznált irodalom

- Hathaway, L. Michigan Ice Wine: Frozen Grapes to Dessert in a Glass [Text] / L. Hathaway // Lifestyle. — 2015
- Hope-Ross, P. From the Vine to the Glass: Canada's Grape and Wine Industry [Text] / P. Hope-Ross // Analysis in Brief. Statistics Canada. — 2006. — № 11-621-MIE2006049. — P. 1–11.
- Jackson, R. S. 2008. Wine Science, third ed. Elsevier Publishing, Amsterdam, Bostonpp. 526–527, Chapter 9
- Jones, G. Inniskillin and the Globalization of Icewine [Text] / G. Jones, J. Hirasawa // Harvard Business School. — May 2005. — Case 805-129. — P. 1–27
- Soleas, G. J. Influence of variety, wine style, vintage and viticultural area on selected chemical parameters of Canadian Icewine [Text] / G. J. Soleas, G. J. Pickering // Journal of Food, Agriculture and Environment. — 2007. — Vol. 5, № 3–4. — P. 97–102.

### Internetes források:

- A jégborok története. <https://www.winesofcanada.com/icewine4.html> (letöltve: 2022. 03. 18.)
- <http://www.bcvqa.ca/ice-wine/> (letöltve: 2022. 03. 18.)
- Icewine. Kanada híres édes bora. <https://www.vqaontario.ca/Wines/Icewine> (letöltve: 2022. 03. 18.)
- Vine Growers Canada. <https://www.winegrowerscanada.ca/> (letöltve: 2022. 03. 18.)
- Vines of British Columbia. <https://winebc.com/> (letöltve: 2022. 03. 18.)
- VQA Ontario Appellations of Origin. <https://www.vqaontario.ca/Home> (letöltve: 2022. 03. 18.)

***Varga Laura***

## A szlovák Tokaj – Történelmi kitekintés

Tokaj-Hegyalja szőlőterülete olyan egyedi adottságokkal rendelkezik, amely egyedülálló a világon. A történelem firtora, hogy eme különleges terület két ország – Magyarország és Szlovákia – területén fekszik. Az 1737-ben kiadott rendelet, amely szabályozta, hogy mely település címkézheti borát Tokajinak, ezek közé sorolja a mai szlovák oldalról Kistoronya (Malá Trňa) és Szőlőske (Viničky) településeket.

A szőlészet és borászat Tokaj-Hegyalja területén régmúlt idők tradícióiból merít. Az első írásos emlékek a Tokaj-Hegyalján megindult szőlőtermesztéssel kapcsolatban IV. Béla 1249-ben kiadott rendeletéből származnak, és az oklevél utal arra, hogy Zoluska (mai Szőlőske, azaz Viničky) településen szőlővel foglalkoztak. Továbbá 1336-tól Géres (Horeš), 1358-tól Bodrogszerdahely (Streda nad Bodrogom) és Szomotor (Somotor), 1390-től Borsi (Borša) és Kistoronya (Malá Trňa), 1410-től pedig Bári (Bara) szőlőtermesztésével kapcsolatban is találunk forrásokat.

Lényegében 1920-tól beszélhetünk magyar és szlovák tokaji borvidékről, tokaji borról, aszúról. Az I. világháború következményeként a Trianonban, Franciaországban aláírt békeszerződés értelmében a Tokaj-hegylajai borvidék is ketté lett választva (1.ábra).



1.ábra: A kettéválasztott borvidék (Forrás: <https://www.tokajregnum.sk>)

A Ronyva folyó lett a határ, ezzel Szőlőske (Viničky), Sátoraljaújhely (Slovenské Nové Mesto) egy része, Kistoronya (Malá Trňa), valamint kb. 175 hektár szőlő is a határ másik oldalára került, az akkori Csehszlovákia, ma már Szlovákia része lett törvényes úton. Természetesen a



klimatikus és talajviszonyokat a politikai tényleges határ nem tudta megváltoztatni, valamint a határmódosítás következtében a lakosság összetétele sem változott, a lakosság (egy másik ország állampolgáraként) ugyanazt a földet művelte és ugyanúgy élte mindennapjait.

Kistoronyán (Malá Tŕňa) hosszú múltra tekint vissza a tokaji szőlő termesztése és a tokaji bor előállítására. A település a templomtoronyról kapta a nevét, amelyhez 1221-ben II. András kolostort építtetett, ami a feltételezések szerint a pálos rendhez tartozott. Kistoronyát nagyon sok földesúr, nemesi család birtokolta. A különböző rangú urak sűrűn váltották egymást. 1410-ben Tornyai Pál volt a tulajdonosa, 1415-ben már a Csicseri család tulajdonában volt, és további tulajdonosai voltak a Pálóczi, Bocskai, Tárkányi, Czékey, Bánffy, Dobó, Gerendy és Rákóczi családok. A Rákóczi-féle szabadságharc (1703–1711) során a lakosság elmenekült erről a vidékről, így a szőlőterületek nagy része elpusztult. Ezt követően a királyi birtokok sorát gyarapította, majd 1641-ben a törökök elől menekülő lakosság hátrahagyta a szőlőterületeit, a következő évben viszont a felszabadító Habsburgok a településen áthaladva betörték a pincékbe és elvitték a hordókat.

A másik kiemelkedő település a környéken: Szőlőske. Nagyon hamar, már a XIII. században fontosnak tartották megemlíteni a történetírók, hogy a településen szőlőtermesztéssel is foglalkoznak. Csakúgy, mint Kistoronya esetében, itt is sűrűn váltották egymást a tulajdonos földesurak, akikhez a település tartozott. Elsőként a Pányi családnak adományozta Zsigmond király 1403-ban, majd a Rátkai családhoz került. Tartozott még Tárczai Miklóshoz, Báthory Istvánhoz, Domik Péterhez, Sennyey Sándorhoz, a XVII. században pedig Szent-Iványi Mihály tulajdonát képezte a földterület. Az idők folyamán az Almássy, Zichy és Csáky családok birtokában is volt. A Csáky családtól végül Andrassy Gyula jutott hozzá, aki nagy pincéket, borházakat és kápolnát is építtetett a XIX. században. Demográfiáját tekintve itt is hasonló volt a helyzet a szabadságharc, majd a török támadások idején a kistoronyaihoz, ami nem meglepő, hiszen a két település között légvonalban kb. 10-20 km van.

A két település jelenleg összesen kb. 1000 lelket számlál, akiknek nagyobb hányada szlovák nemzetiségű. A borvidék szőlőterülete mára 998 hektár, amelyen aktív szőlőművelést folytatnak. A szlovák Tokajt érő atrocitások közepette létrejött egy civil szervezet, mely jelenleg 9 tagú és célja azon borászokat tömöríteni és fejlődésüket, előre lépésüket segíteni, amelyek borukat Tokaji név alatt kívánják értékesíteni, valamint betartani a jogi szabályokat a tokaji bor előállítását, raktározását és forgalmazását illetően.



## **Felhasznált irodalom**

- Bodnár O. (2011): A szlovák Tokaji (Történeti előzmények és a jelen), Szakdolgozat, Miskolci Egyetem
- Boros L. (1996): Tokaj-Hegyalja szőlő- és borgazdaságának földrajzi alapjai és jellemzői.  
[http://zeus.nyf.hu/~foldrajz/konyvek/boros\\_75.pdf](http://zeus.nyf.hu/~foldrajz/konyvek/boros_75.pdf) (letöltve: 2022.03.11.)
- Žadanský, J. (2009): Z dejín a súčasnosti tokajského vinohradníctva a vinárstva.  
<https://www.databazeknih.cz/knihy/z-dejin-a-sucasnosti-tokajskeho-vinohradnictva-a-vinarstva-437048>  
(letöltve: 2022.03.11.)
- Wekerle S. (1900): Az Osztrák-Magyar Monarchia írásban és képen. XVIII. kötet. Magyar Királyi Államnyomda  
<https://www.tokajregnum.sk> (letöltve: 2022. 03. 18.)

***Bodnár Anna***





## Furmintklónvizsgálatok – 2021

A termés mennyiségét és minőségét alakító tényezők közül az egyik legfontosabb a helyesen megválasztott fajta és klón. A termelési céltól, valamint a készítendő végtermék típusától függ, hogy melyik fajta, illetve klón a legideálisabb a termelő számára. Tokaj-Hegyalján ez a helyzet még kifinomultabb, hiszen a helyi bortípusok széles skálát ölelnek fel, melyekhez egészen eltérő alapanyagok szükségesek. A borvidék sajátos fajtaszerkezettel rendelkezik, ezért a különböző igények kielégítésére a klónszelekció, mellette pedig a fitotechnikai beavatkozások adhatnak korszerű választ. A szelekciós munkák hatásának, továbbá a termesztéstechnológiai beavatkozások eredményének vizsgálata során központi szerepet tölt be a fenotipizálás.

Tokaj-Hegyalján az egyik legfontosabb tényező a rothadási hajlam. Ráhatása nagy a termesztésre, csakúgy a szőlőfajták termésbiztonságára. A rothadási hajlamot leginkább a fürt szerkezete, meg a bogyó húsának és héjának felépítése befolyásolja.

### **Miért aktuális ez a téma napjainkban oly nagymértékben?**

A változó klimatikus adottságok és a fogyasztói preferencia új kihívások elé állítja a termelőket, amelyeknek a megoldása a tudományos kutatási eredményeken alapuló és hosszútávon alkalmazható újítás lehet.

A fenotipizálási módszerek rohamosan fejlődnek napjainkban, így a korszerű anatómiai és biokémiai eljárások bevonásával lehetőség nyílik a szőlő fürtszerkezet- és bogyóhéjanatómiájának, valamint a beltartalmi értékek változásának a nyomon követésére. A téma fontosságát és megalapozottságát tükrözi, hogy széles körben bevezették a rapid phenotyping módszereket.

Kozma (1991) szerint a fürtszerkezetet a bogyók száma, a fürtágak hossza és a termékenyülés mértéke határozza meg. Egy szőlőfajta fürtszerkezetének a leírása a leggyakrabban a tömöntség jellemzésével történik (OIV, 2009). A nemzetközileg elismert leírókulcsok szubjektíven, egyszerű szemrevételezés alapján osztályozzák a fürtök tömöntségét. Vannak azonban olyan módszerek, amelyek objektív módon írják le azt. Tello és munkatársa, Ibañez (2014, 2018) több technikát is publikált, melyek segítségével meghatározhatjuk ezt a termésbélyeget.

### **Furmint**

A furmint a Tokaji borvidék egyik fő fajtája. Hasonnevei: fehér furmint, somszőlő, szigeti, szalai, zapfner, zöldszőlő; de a külföldi írásokban említik még Tokay, Tokayer, Mosler,



Moslavac néven is. Eredetéről konkrétumot nem ismerünk, azonban a származási rendszerben „convar. pontica subconvar. balcanica provar. mesocarpa subprovar. hungarica” -ként van jelen. Származási helyének Dél-Itáliát, a mai Szerbia és Horvátország területén fekvő Szerémséget és a Balkán-félszigetet is valószínűsítik (Német, 1967).

Magyarországon a furmint névvel először 1962-ben találkozhatunk az erdőbényei prédikátorság szőlőinek jegyzékében: „*A Praedikatorsaghoz vagon három szőlő. Eggik Bakfw szőlő. Másik Furmint szőlő a Giőpw völgyön.*” (Balassa, 1991)

Hazánkban jelenleg 3950 hektáron termesztik. A legnagyobb területen a Tokaji borvidéken, de nagy területen fordul elő a Nagy-Somlói és a Balaton környéki borvidéken is (Lőrincz et al., 2015). Fagyérzékeny, a szárazságot jól tűri és a talajhoz is jól adaptálódik. Rothadásra hajlamos, az oospórák és a kazmotéciumos gombákra érzékeny, így a peronoszpórára és lisztharmatra fogékony. Korán fakad, közepes időpontban virágzik és zsendül, későn ér, tenyészideje pedig hosszú. Bőtermő, termésátlagos 13–18 t/ha. Tökéje erős növekedésű, hajtásai merevek és közepes számban fordulnak elő. Fürtje hengeres, tömött, hosszú, közepesen nagy; kocsányzata törékeny, középhosszú, vastag. Bogyója megnyúlt, közepesen nagy; héja vékony, húsa puha és leves, savai finomak. Az érett bogyók cukorfoka közepes, cukorgyűjtő képessége jó (Németh, 1967).

### **A vizsgálat helyszíne**

A vizsgálat helyszíne a Pajzos dűlő (Bodrogolaszi; Pajzos Zrt. 1. ábra). A terület fekvése déli, délnyugati. Kiváló adottságokkal rendelkező ültetvény, melyen a nyirokbemosódásos barna erdőtalaj és az andezittufa-kőzet keveréke figyelhető meg. A talaj remek hőmegtartó képességének köszönhetően szépen ér és kiválóan aszúsodik rajta az ültetvény. Ez nem csupán a kedvező klimatikus viszonyoknak köszönhető, hanem a területet délről határoló Zsadány pataknak is, amely a *Botrytis cinerea* képződéséhez szükséges párat biztosítja. Emellett északról a területet tölgyerdő határolja, amely az erős szelek ellen védelmet nyújt.

A Pajzos dűlő területe 87 hektár, ebből jelenleg 54 hektár termő. 17 hektáron hárslevelű; 17 hektáron sárga muskotály; 22 hektáron furmint található. Az elmúlt években kísérleti jelleggel telepítettek még a területre zéta, kabar, gohér és kövérszőlő fajtákat is.

A hárslevelű szőlő egy részét zömében még az 1970-es években ültették, az újabb telepítések 2000–2004 között zajlottak, melyek először 2007-ben hoztak termést (<http://www.pajzos-megyer.com/hu/pajzos-dulo>).



1. kép: Pajzos dűlő (Forrás: Saját kép)

#### **A kijelölt furmintklónok:**

- Furmint T-508
- Furmint P-51
- Furmint T-509
- Furmint T-8/7575
- Furmint T-8/7275
- Furmint T-506

#### **A vizsgálat módszere**

A vizsgált furmintklónokból minden típusnál tíz fűrtöt jelöltem ki. A szüret alkalmával a megjelölt fűrtöket egyenként leszüreteltem. Minden fűtről fényképet készítettem, majd konyhai mérleg segítségével egyenként megmértem azok tömegét. Ezután bogyózást végeztem, majd meghatároztam a bogyószámot és azok össztömegét is.

#### **A kutatási mérések leírása**

A fényképek elemzését képelemző szoftver (ImageJ) segítségével végeztem el. A fűtökről fotózott képeken megállapítottam a fűtök hosszát, szélességét és kiterjedését.

#### **Kísérleti eredmények és kiértékelés**

A kísérlet során mért paramétereiből átlagértéket és szórást számoltam, a meghatározott értékekből pedig tömötségi mutatókat. A fűrtömöttséget leíró indexek (öt tömötségi index):

- Bogyószám/Fürthosszúság (Index1);



- Fürttömeg/Fürthosszúság (Index2);
- Bogyószám/Terület (Index3);
- Fürttömeg/Terület (Index4);
- Fürtthosszúság×Fürtszélesség = Terület (Index5).

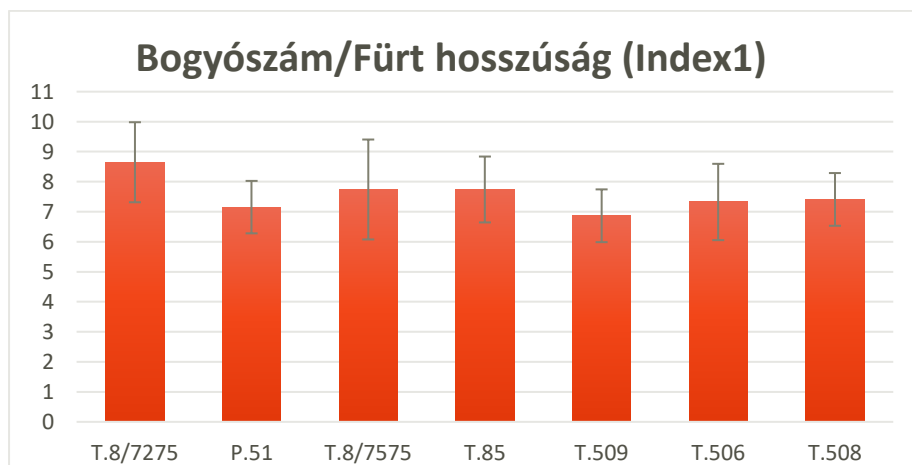
Az 1. táblázat a számolt indexek összesített értékeit mutatja be.

1. táblázat: A számolt indexek összesített értékei

	Index1	Index2	Index3	Index4	Index5
T.8/7275	<b>8,648006</b>	<b>7,114509</b>	<b>1,154054</b>	<b>0,949501</b>	<b>45,16228</b>
P.51	<b>7,15314</b>	<b>8,538769</b>	<b>1,080665</b>	<b>1,284445</b>	<b>41,78005</b>
T.8/7575	<b>7,740481</b>	<b>7,070342</b>	<b>1,265462</b>	<b>1,182033</b>	<b>43,9298</b>
T.85	<b>7,740436</b>	<b>7,570569</b>	<b>1,196274</b>	<b>1,176902</b>	<b>39,53791</b>
T.509	<b>6,865317</b>	<b>7,27293</b>	<b>0,983151</b>	<b>1,047806</b>	<b>46,06812</b>
T.506	<b>7,324157</b>	<b>7,155142</b>	<b>0,966221</b>	<b>0,942418</b>	<b>58,66184</b>
T.508	<b>7,410133</b>	<b>7,393734</b>	<b>1,131137</b>	<b>1,118905</b>	<b>39,19779</b>

### Bogyószám/Fürtthosszúság

A Bogyószám/Fürtthosszúság (Index1) eredményeit az 1. ábrán foglaltam össze. A legmagasabb értéket a **T.8/7275** klónnál kaptam, a legalacsonyabbat, vagyis az index szerint leglazább fürtököt pedig a **T.509** klónnál. Megjegyzendő, hogy ez az index nem veszi figyelembe a fürtök szélességét és a bogyószámot, így ez pusztán egy mutató értéknek felel meg.

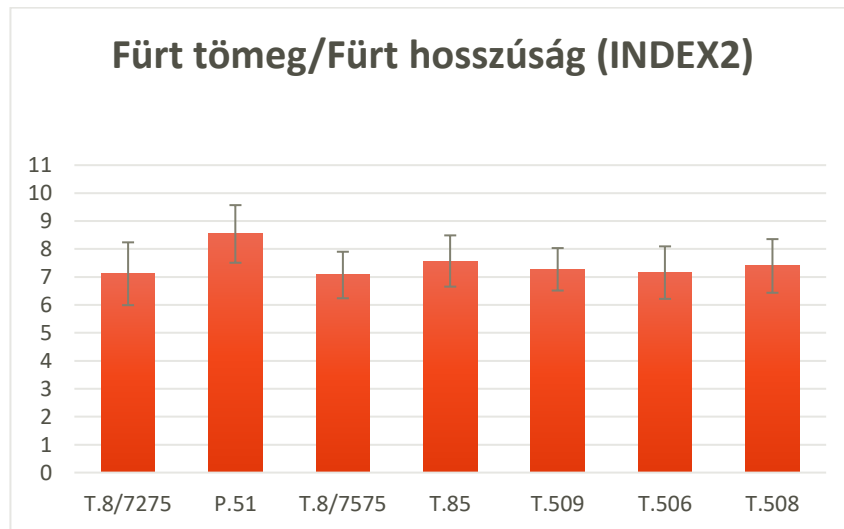


1. ábra: A Bogyószám/Fürtthosszúság számolt értékei



### Fürttömeg/Fürthosszúság

A Fürttömeg/Fürthosszúság (Index2) eredményeit a 2. ábrán rögzítettem. Kiugróan magas értéket a **P.51**-es klónnál tapasztaltam, míg a többi klónnál közel azonos értéket. Ez adódhatott abból is, hogy ezeknél a fürtöknél alacsonyabb volt az aszúsódás mértéke, de hosszú volt a fürtszerkezet és sok bogyót tartalmazott.

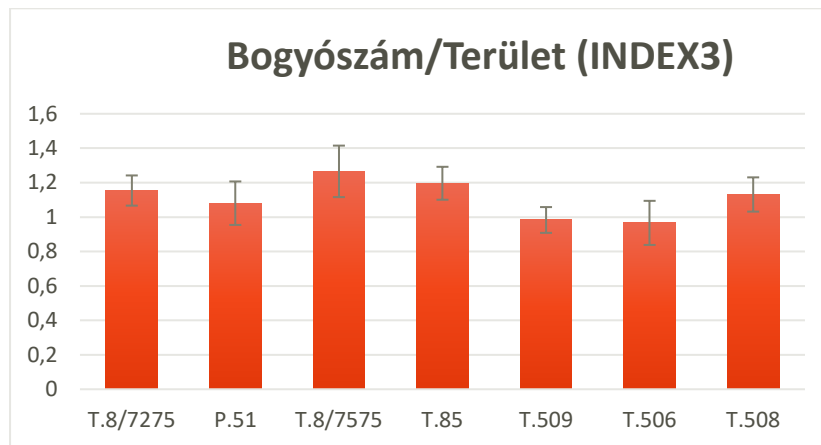


2. ábra: A Fürttömeg/Fürthosszúság számolt értékei

3.

### Bogyószám/Terület

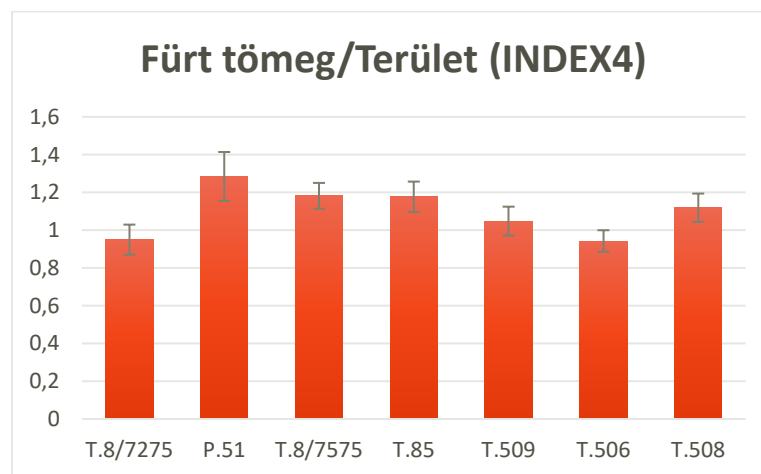
A Bogyószám/Terület hányadosát az Index3 szemlélteti (3. ábra). Ennél az indexnél területegységre kapjuk meg a bogyók mennyiségét, így az öt index közül véleményem szerint ez ad a valósághoz legközelebb eső eredményt. Ezek alapján a legtomottebb fürtöket a **T.8/7575**-ös klón egyedei adták, míg a leglazább a **T.509**-es és **T.506**-os klón volt. Fontos megemlíteni, hogy több tényező is befolyásolhatja a kapott eredményt. Az aszúszemek és az ép szemek között nem tud különbséget tenni az index, ebből kifolyólag ezeket a későbbiekben tovább vizsgálom; eredményeimet pedig egy következő alkalommal mutatom be.



4. ábra: A Bogyószám/Terület számolt értékei

### Fürttömeg/Terület

Az 4. ábra összefoglalja a Fürttömeg/Terület hányadosának (Index4) alakulását. Ez az index megmutatja, hogy 1 cm<sup>2</sup> -en hány g szőlő fordul elő. A kapott érték a **P.51**-es klónok fürtjeinél lett a legmagasabb, tehát ezek a legtömtebb fürtök az index alapján. A legalacsonyabb értékeket a **T.509**-es fürtöknél tapasztaltam.



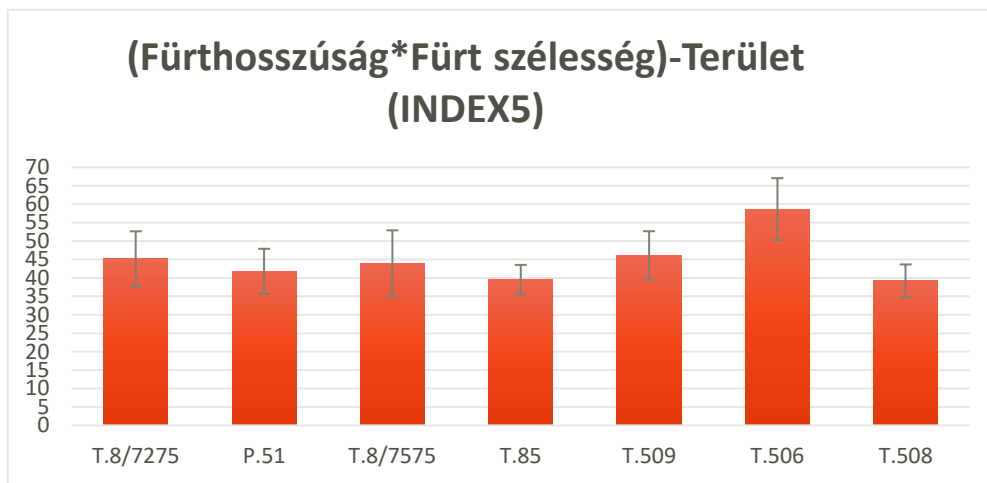
5. ábra: A Fürttömeg/Terület számolt értékei

### Fürthosszúság×Fürtszélesség = Terület

Az Index5 a bogyók által nem takart részokról ad tájékoztatást (5. ábra). A legmagasabb értéket a **T.509**-es klónok adták. Ebből arra következtethetünk, hogy itt voltak a leglazábbak a fürtök. Ámbár ezeknél a klónoknál több hibafaktor is megjelenik az indexek használata közben. Mint már említettem, sem a képelemző szoftver, sem az indexek nem tesznek különbséget az



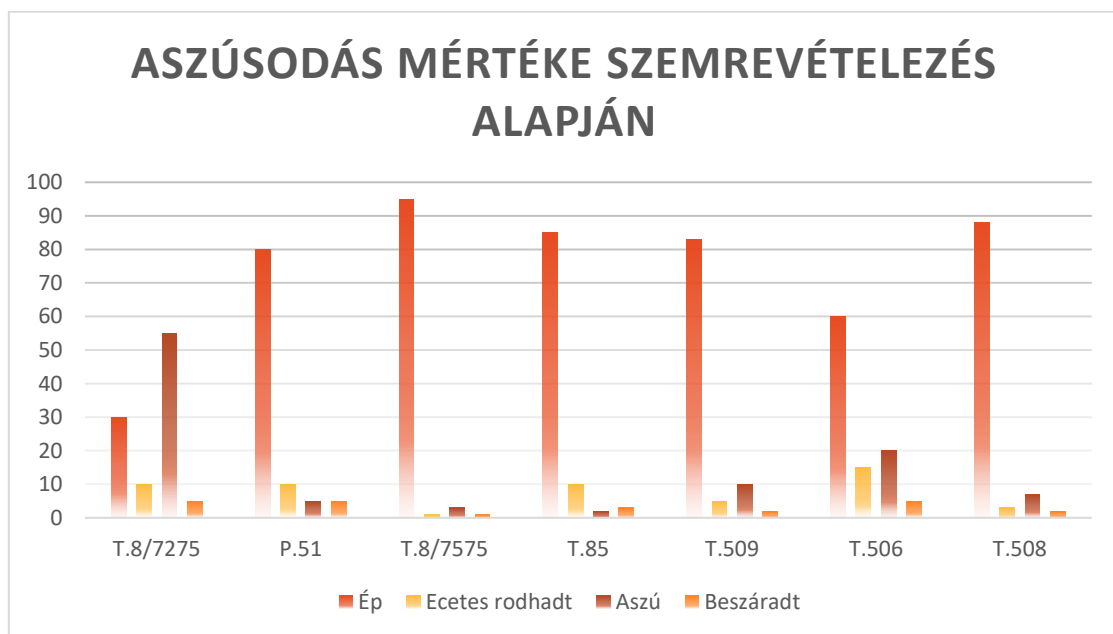
aszúsodott és az ép szemek között, ezért további vizsgálatok szükségesek, melyek jelenleg is folyamatban vannak.



6. ábra: A Fürthosszúság×Fürtszélesség = Terület számolt értékei

### Szemrevételezés alapján tapasztalt aszúsodás

Szemrevételezéssel azt állapítottam meg, hogy a legtöbb aszúsodott szemet a **T. 8/7275** klón produkálta. Ezzel ellentétben a legtöbb ép szemet a **T.8/7575**-ös klónnál tapasztaltam. A kapott eredményeket (6. ábra) a mérés során készített fotók (2. és 3. kép) is alátámasztják.



7. ábra: Az aszúsodás mértéke szemrevételezés alapján



2. kép: A T. 8/7275-ös klón vizsgált fürtjei (Forrás: Saját fotó)



3. kép: A T.8/7575-ös klón vizsgált fürtjei (Forrás: Saját fotó)

A cikk a vizsgálatnak csupán egy apró szeletét mutatja be. Átfogó képet az összes eredmény feldolgozása után fogunk kapni.

Köszönöm a Pajzos Zrt.-nek, hogy kutatásom és kísérletem elvégzéséhez lehetőséget biztosítottak szőlőültetvényeikben.

### Felhasznált irodalom

- Balassa I. (1991): Tokaj-Hegyalja szőleje és bora. Történeti-néprajzi tanulmány. Tokaj. Tokaj-Hegyaljai ÁG. Borkombinát. 752.
- Kozma P. (1991): A szőlő és termesztése I. Akadémiai Kiadó, Bp.
- Németh M. (1967): Ampelográfiai album. Termesztett borszőlőfajták I. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó. Bp.
- OIV (2009): Organization Internationale de la Vigne et du Vin (OIV). OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis. Species; OIV (Office International de la Vigne et du Vin): Paris, France.
- Tello, J., Ibañez, J. (2018): What do we know about grapevine bunch compactness? – Australian Journal of Grape and Wine Res. 24: 6–23.





Tello, J., Ibañez, J. (2014): Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness – *Vitis* 53 (1): 9–16.

**Internetes forrás:**

Dűlők. <http://www.pajzos-megyer.com/hu/pajzos-dulo> (letöltve: 2022. 03. 19.)

***Varga Laura***



## A patogénmentes szőlőszaporítóanyag-előállítás módszerei

### Bevezetés

A sikeres növénytermesztés kulcsa a kifogástalan minőségű ültetési anyaggal történő telepítés. Növényegészségügyi szempontból ez elsősorban a vírusoktól és egyéb patogénektől való mentességet jelenti, mivel az ültetvényben a több évig tünetmentes fertőzött egyedek gyors leromlása, pusztulása ellen növényvédelmi kezeléssel már nem tudunk védekezni. Míg a magról szaporított haszonnövényeknél általában kisebb figyelmet kap, addig a vegetatívan szaporított állókultúráknál sarkalatos kérdés. Az egészséges szaporítóanyag előállítása a patogénmentes anyanövényeknél kezdődik, majd végigkíséri a további szaporítási fokozatokat. Bár a megfelelő termőképességű anyatókák kiválasztásának fontossága a szaporítás során már a 20. század elején általánosan ismert volt, a növényegészségügyi szempontok a virológia és a diagnosztikai módszerek fejlődésével az 1960-as években jelentek meg a törvényi szabályozásban, mind az államok, mind a nemzetközi közösségek szintjén. Ezen rendeletek betartása a legnagyobb veszélyt jelentő fertőző szervezetektől mentes, biztonságosan használható szaporítóanyagot eredményezett. Mivel a nagy genetikai értéket hordozó anyanövények fertőződése a világ szinte bármely pontjára eljuttathatja az adott kórokozót a szaporítóanyagok kereskedelmével, az állományok patogénmentesítésére többféle módszert kidolgoztak az elmúlt évtizedekben.

### A szaporítóanyag-előállítás szempontjából lényeges patogén szervezetek

A patogénmentes szaporítóanyag fogalmán a vírusoktól, viroidoktól, fitoplazmáktól, baktériumoktól, tőkeelhalást okozó gombás betegségektől mentes növényeket értjük. A vírus szubmikroszkopikus (azaz optikai mikroszkóppal sem látható) biológiai organizmus, amely nem sejtes szerveződésű és parazitaként csak az élőlények sejtjeiben képes szaporodni. A vírusok többsége RNS-vírus: örökítőanyaguk a ribonukleinsav, reprodukciójuk során a gazdasejt enzimszereit használják ki. A legfontosabb szőlőt megbetegítő vírusok közé tartozik a szőlő fertőző leromlás vírus (Grapevine Fanleaf Virus – GFLV), a szőlőlevél sodródás vírus 1, 2 és 3 (Grapevine leafroll-associated virus –1, 2, 3 – GLRaV–1, 2, 3), valamint a szőlő foltosodás vírus (Grapevine fleck virus – GFkV). A viroidok szerveződése még a vírusokénál is egyszerűbb: nincs fehérje- vagy lipidburkuk, gyakorlatilag egyetlen kis egyszálú, gyűrű alakú RNS-molekulából állnak (pl. komló törpülés viroid – Hop stunt viroid, HSVd). Magasabb rendű növények parazitái. Az 1967-ben felfedezett fitoplazmák (Phytoplasma) besorolása vita tárgyát



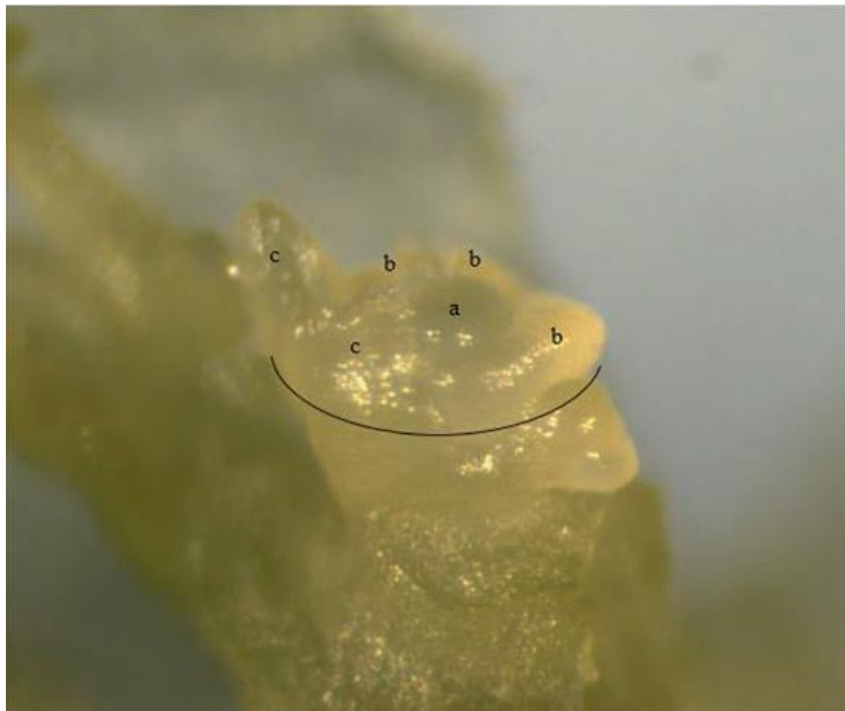
képezte: jelenleg a baktériumok egy nemzetségének a neve; az ide tartozó növénypatogén fajok a növényi floémszövet, illetve a hordozó (vektor) rovarok obligát parazitái. Bár vírusfertőzéshez hasonló tüneteket produkálnak a növényeken, mégis az ún. Gram-pozitív baktérium jellemző tulajdonágait mutatják. A szőlőtermesztésben legnagyobb problémát jelentő fitoplazma az aranyszínű sárgaságot okozó grapevine flavescence dorée (FD) phytoplasma. A baktériumok közül leginkább az agrobaktériumos golyvásodást okozó *Agrobacterium* fajok (*A. vitis*, *A. tumefaciens*) érdemelnek figyelmet a szőlőszaporítóanyag-előállításban. A gombák közül a fás betegségeket (ESCA, Petri-betegség, eutipás tőkeelhalás) okozó mikroszkopikus fajok – pl. *Phaeoacremonium aleophilum*, *Eutypa lata* – oltványtermesztésben való jelenléte okoz problémát.

### **Hőterápia**

Egyszerű kivitelezése miatt a szaporítás kiindulásául szolgáló, nyugalmi állapotban lévő szőlővesszők 50-52 °C-os vízben való, kb. 30 perces áztatása igen elterjedt módszer, mely elpusztítja a fitoplazmákat, valamint csökkenti a baktériumok, gombák számát is, bár sajnálatos módon a vírusokra, viroidokra nincs hatással. Szintén a magas hőmérséklet patogén szervezeteket gyérítő hatását használja ki az a módszer, amelynek során hosszabb ideig (40–90 nap), 38-40 °C-on nevelik a kiindulási növényeket. Ezzel a megoldással már egyes vírusok eltávolítása is sikeresnek bizonyult.

### **Hajtáscsúcs- és merisztématenyészetek**

A patogénmentes szaporítóanyag-előállításban elterjedt módszerek csaknem mindegyike alkalmazza a kisméretű, intenzíven osztódó szövetrészeket tartalmazó hajtáscsúcsok mesterséges táptalajon történő (in vitro) nevelését. Míg a maximum néhány milliméter hosszúságú hajtáscsúcsok akár szabad szemmel is kimetszhetőek, a merisztématenyészetek a hajtáscsúcsok 0,1-0,2 milliméteres szövetdarabkáival indulnak, így csak mikroszkóp alatt preparálhatók (1. ábra).



1. ábra: A 0,5 mm-nél kisebb kimetszés előtt álló hajtáscsúcs (a – merisztéma-kupola, b, c – levélkezdemények, fekete vonal: kimetszés helye) (Forrás: Golino et al., 2017)

Mivel a szőlőt fertőző vírusok többsége a szállítónyalábokban terjed, a nyalábokat még nem tartalmazó növényi részek fertőzésmentesek lehetnek. Míg a hajtáscsúcstenyészetek általában csak más módszerekkel kombinálva vezetnek eredményre, a merisztématenyészetek gyakran önállóan is alkalmazhatók. A tápanyagokat könnyen felvehető formában tartalmazó, gyökeresedést, hajtásnövekedést serkentő növényi hormonokkal kiegészített, zseléállagú táptalajra helyezett növényi részek teljes értékű növénykékké regenerálódnak. Fontos megjegyezni, hogy amint a szőlőfajták és vírusok különböző kombinációi esetén más-más vírusmentesítési eljárások vezethetnek eredményre, a sikeres regeneráció is fajtafüggő lehet, amely akár eltérő táptalajok, hormonkoncentrációk alkalmazását is jelentheti (2. ábra).



2. ábra: Hajtáscsúcsstenyészetből kiinduló szőlőnövény fejlődése egynapostól hat hónapos korig (Forrás: Golino et al., 2017)

### **Kemoterápia**

A kemoterápia során alkalmazott antivirális anyagok többsége a vírusok növényi sejten belüli sokszorozódását gátolja. Fő csoportjaik az örökítőanyag reprodukciójában részt vevő enzimeket blokkolják: ilyenek az inozin-monofoszfát dehidrogenáz inhibitorok (pl. ribavirin), az S-adenozil-homocisztein hidroláz inhibitorok és a neuraminidáz inhibitorok (pl. oseltamivir). Különböző vírusok esetében eltérő hatóanyag alkalmazására lehet szükség, illetve figyelembe kell venni, hogy a növény fejlődését is gátolhatják.

### **Krioterápia**

A krioterápia (görög krio ‘hideg’) során a növényi részeket folyékony nitrogénben mínusz 196 °C-ra hűtik kb. egy órán keresztül. Mivel a gyors lehűlés során keletkező vízjégkristályok roncsolják a sejteket, szöveteket, az ún. vitrifikáció során glicerol alapú védőoldatban dehidratálják a hajtáscsúcsokat, azaz csökkentik a víztartalmukat. A kezelést túlélő, alacsonyabb víztartalmú sejtek, szövetrészek általában éppen azok, amelyek mentesek a növényi vírusoktól. Bár a módszer hatékony a vírusmentesítés szempontjából, a növényké regenerációs aránya kisebb.

### **Szomatikus embriogenezis**

A módszer alkalmazása során a növény egyetlen testi sejtjéből hozzák létre az embriót, majd regenerálják a teljes növényt. A technológia nemcsak a vírusok, hanem a viroidok eltávolítására is alkalmas. A direkt embriogenezis során közvetlenül a növényi sejtéből, míg az indirekt embriogenezis során az anyanövény sejtjeiből képződött kalluszból (sérülést követően



keletkező osztódó szövetből) indulnak ki. A leggyakrabban alkalmazott növényi rész a portok és a termő, bár ez a változat időben behatárolt, hiszen a virágzáshoz kötött.

### **Vírusdiagnosztikai módszerek**

A vírusfertőzés gyakran csak évek múlva azonosítható szemmel látható tünetek alapján a gazdanövényen. Az 1970-es években, a patogénmentes szaporítóanyag-előállítás indulásakor az ún. biológiai indexelés segítségével mutatták ki a fertőzést: érzékeny fajtára oltották a kérdéses fertőzöttségű növényt, és amennyiben a vírus jelen volt, rövid idő alatt jól azonosítható tünetek alakultak ki. A módszer idő- és helyigényes. A gyors és rutinszerűen alkalmazható, antigén-antitest immunreakción alapuló ELISA-teszt (enzimhez kötött immunszorbiens próba) a növény által a vírusok köpenyfehérjéje ellen termelt ellenanyagot jelzi. A különböző PCR-alapú diagnosztikai módszerek a vírusok örökítőanyagát mutatják ki. Az újgenerációs szekvenálási technikák (High-throughput Sequencing, HTS) új vírusok kimutatására is alkalmasak, míg az előző két módszernél előre meghatározott vírusok jelenlétét lehet vizsgálni.

### **Felhasznált irodalom**

Golino, D. A., Fuchs, M., Sim, S., Farrar, K., Martelli, G. P. (2017): Improvement of Grapevine Planting Stock Through Sanitary Selection and Pathogen Elimination. In: Grapevine Viruses: Molecular Biology, Diagnostics and Management, Springer, 561–579.

Turcsán, M., Oláh, K., Oláh, R. (2020): Vírusmentes szőlő szaporítóanyag előállítása szövettenyésztési módszerek alkalmazásával (irodalmi áttekintés). Kertgazdaság, 3: 49–61.

***Kneip Antal***



## A hőmérséklet és a csapadék hatása egy Tokaj-hegyaljai szőlőültetvényben

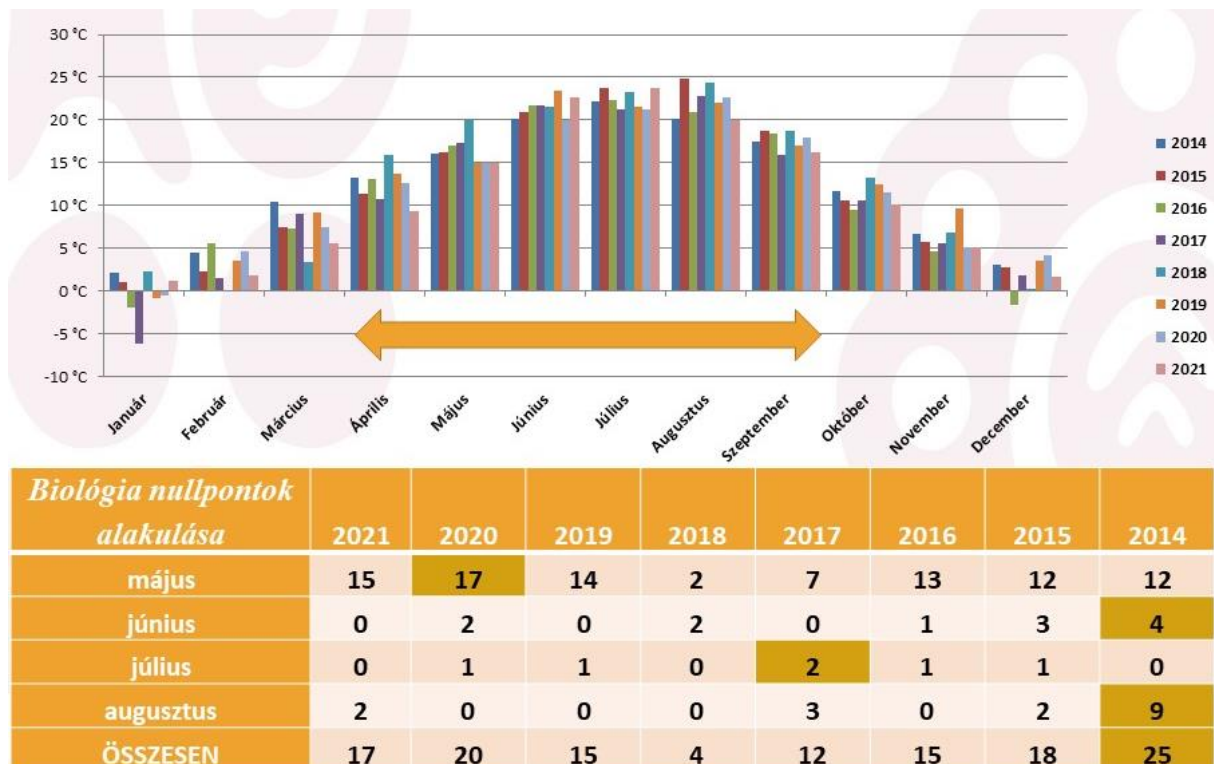
2019 és 2021 között a tokaji Hétszőlő-dűlő egy részén eróziós és anyagforgalmi vizsgálatokat végzett a Szegedi Tudományegyetem a Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézettel közösen. Az erózióval kapcsolatos vizsgálatokban főként az adott szőlőültetvény talajának mikroelem-forgalmára helyeződött a hangsúly. Ebben a vizsgálatban Babcsányi és munkatársai igazolták, hogy az eróziós hatások jelentős mikroelem-felhalmozódást okozhatnak a lejtős területeken, főként az ültetvények alsó részein. Az eróziós vizsgálatok kiegészítése céljából a klimatikus hatások értékelése is megtörtént, különös tekintettel a vegetáció fejlődését befolyásoló egyéb tényezőkre. Főképpen a hőmérséklet és a csapadék az a két éghajlati tényező, amely befolyásolja a szőlő vegetációjának alakulását, annak dinamikáját. Mint ismert, a tényezők közül az eróziós folyamatokban a csapadékviszonyoknak van kiemelt szerepe. Ugyanakkor a mikroelem-forgalomra már együttes hatással van a két környezeti tényező, mert a hőmérséklet is és a csapadék is befolyásolhatja az elemek felvételét és elérhetőségét. A Tokaji-hegyaljai borvidék meteorológiai állomásai közül a kísérleti területhez, a Hétszőlő-dűlőhöz legközelebb található mérőpont adatsorai szolgáltak a vizsgálatok alapjául.

### A hőmérséklet alakulása és hatásai

A hőmérsékleti tényezők közül az átlaghőmérséklet, az aktív és az effektív hőösszeg, az ezekből kalkulált Huglin-index és a biológiai nullpont képezte a vizsgálat tárgyát. A Huglin-index az egyik általánosan elterjedt mutató az évjáratok különbözőségének és a klímaváltozás hatásainak a vizsgálatában (Huglin, 1978). A hőmérsékleti adatsorok és indexek a 2014–2021 közötti évek vegetációs időszakában (április 1. és szeptember 30. közötti intervallum) kerültek értékelésre, hogy az elmúlt időszak trendjei is vizsgálhatóvá váljanak. Ezek alapján megállapítható, hogy 2020-as és a 2021-es év tavaszi és késő nyári, kora őszi hőmérsékleti értékei az átlagos hőértékek alatt alakultak (1. ábra). Így az április és a május hónapok mellett az augusztus és a szeptember is hűvösebb tartományt képviselt, amely jelentősen befolyásolta a szőlő fejlődését és érését is. Egy korábbi publikációban bővebben megismerhető a nyári időszakok alakulása (Balling, 2021).

Általánosan elmondható, hogy az egyes évjáratok hűvösebb időszakai jelentősen lassíthatják a szőlőnövény fejlődését. Ennek egyik legkritikusabb része, amikor a szőlő élettani folyamatait a környezeti hőmérséklet csökkenése a biológiai nullpont (10 °C) elérésekor blokkolja, így a

növekedés, a szintézis leáll (Bényei et al., 1999). Ezt vizsgálva az 1. ábrán látható, hogy az elmúlt három évben főként a májusi időszak terheltsége megnövekedett ebből a szempontból. Az a fő tendencia, hogy csaknem a hónap felénél kialakult ez az állapot, jelentősen visszavetve a vegetáció fejlődésének dinamikáját. 2019-ben és 2020-ban a biológiai nullpontot elérő vagy meghaladó hőmérséklet június és július időszakát is több alkalommal érintette a Tokaji borvidéken, a déli fekvésű Hétszőlő-dűlőben. Arra is fontos felhívni a figyelmet, hogy növényélettani folyamatok blokkolódása mellett a 10 °C-ot el nem érő, de hozzá közeli alacsony hőmérsékletek (pl. 11-12 °C) is jelentősen lassítják a belső biokémiai interakciókat, tovább terhelve a fejlődés időszakát.



1. ábra: Az átlaghőmérséklet havi alakulása és a biológiai nullpontok előfordulásának gyakorisága 2014–2021 között

A meleg periódusok júniusban és júliusban kompenzálják valamelyest ezeket a negatív hatásokat, ilyenkor a szőlő gyors fejlődésnek indul, intenzív hajtásnövekedés tapasztalható, a tőke megpróbálja behozni az élettani és fejlődési lemaradást. Ez az ellenhatás jelentős fitotechnikai kihívásokat támaszt a gazdálkodók irányába, valamint abiotikus stresszként hat a növényegyedre. Előbbi esetben a zöldmunkák (hajtásbefűzés, hónaljzás, csonkázás stb.)



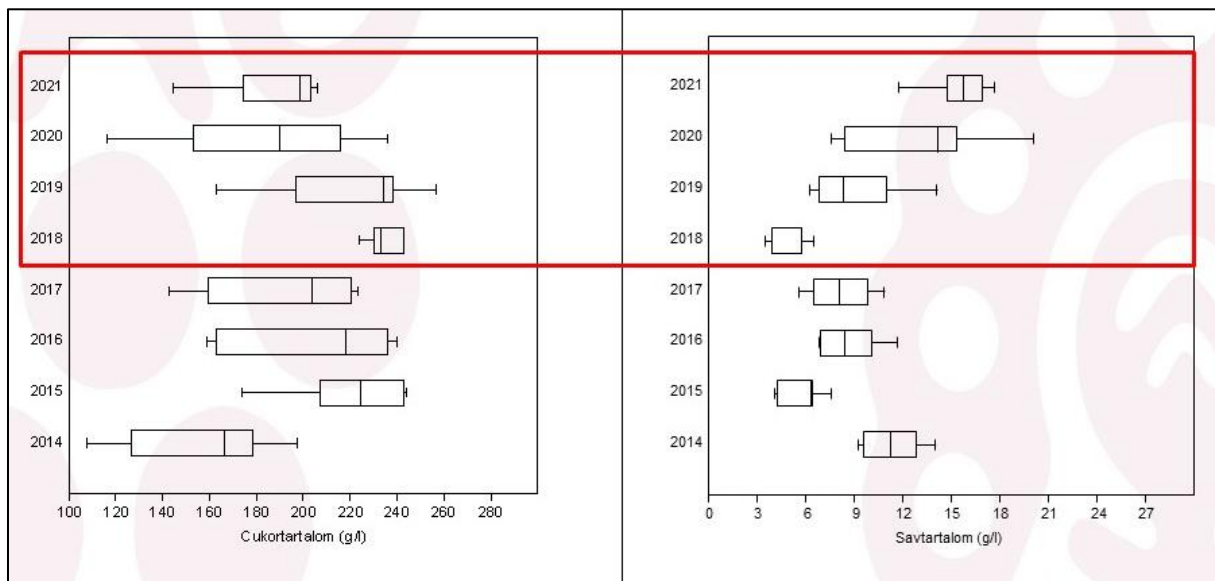


megszervezése és kivitelezése jelenthet problémát, amely a növényvédelem sikerességét is jelentősen befolyásolhatja. Az utóbbi esetben a stressz egyik jele lehet a szőlőnövényeknél az elmúlt években tapasztalt magas almasavtartalom a szőlőmust titrálható savtartalmában. Megnyugtató ezzel kapcsolatban, hogy az okszerű borászati műveletek alkalmazásával ez nem jelent problémát a végtermékben, azaz a borban. A Huglin-index, amellyel a vegetációs időszak hőmérsékleti viszonyait össze lehet hasonlítani 2014–2021 között, az elmúlt két évben visszaesést mutat (2020: 2086,3 °C, 2021: 2002,82 °C) az időszakos átlaghoz képest (2194,11 °C). (1. táblázat)

*1. táblázat: A Huglin-index alakulása 2014 és 2021 között az adott mérőpont adatai alapján*

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Aktív hőösszeg</b>	<b>1467, 4 °C</b>	<b>1540, 3 °C</b>	<b>1381, 7 °C</b>	<b>1328, 3 °C</b>	<b>1582, 1 °C</b>	<b>1436, 8 °C</b>	<b>1289, 9 °C</b>	<b>1370, 2 °C</b>
<b>Effektív hőösszeg</b>	<b>3125, 9 °C</b>	<b>3022, 9 °C</b>	<b>2786, °C</b>	<b>2711, °C</b>	<b>3029, 1 °C</b>	<b>2876, 7 °C</b>	<b>2666, 8 °C</b>	<b>2683, 4 °C</b>
<b>Huglin-index</b>	<b>2053, 2 °C</b>	<b>2298, °C</b>	<b>2248, 6 °C</b>	<b>2124, 8 °C</b>	<b>2488, 1 °C</b>	<b>2251, °C</b>	<b>2086, 3 °C</b>	<b>2002, 8 °C</b>

A szőlő érésmenetére is közvetlen hatással vannak a hőmérsékleti viszonyok. A Furmint T85-ös klónjának augusztus végétől szeptember végéig végzett próbaszüret-adatsora is jelentős eltéréseket mutat az adott évjáratokban (2. ábra). A must cukor- és savtartalmának alakulása is azt mutatta, hogy az elmúlt három év során jelentősen megnőtt a titrálható sav mennyisége a Furmint T85-ös klónjának mintáiban. Mivel a szőlőcukor mennyiségi növekedése negatív korrelációban van a sav csökkenésével, belátható, hogy a cukor mennyisége alacsonyabb tartományban alakult 2019–2021 között az érésmenet során, mint a korábbi években. Ez persze nem zárja ki, hogy az érést követő folyamatok (pl. aszúsodás, töppedés), ne növeljék a szőlőbogyók cukortartalmát. Összességében tehát nem lehetett gyors savtompulásra és átlag feletti cukormennyiségre számítani a szeptemberi szüret alkalmával ebben a három évben (2019, 2020, 2021).



2. ábra: A Furmint T85-ös klón érésmenetének alakulása kísérleti tér közelében található ültetvényben 2014–2021 között

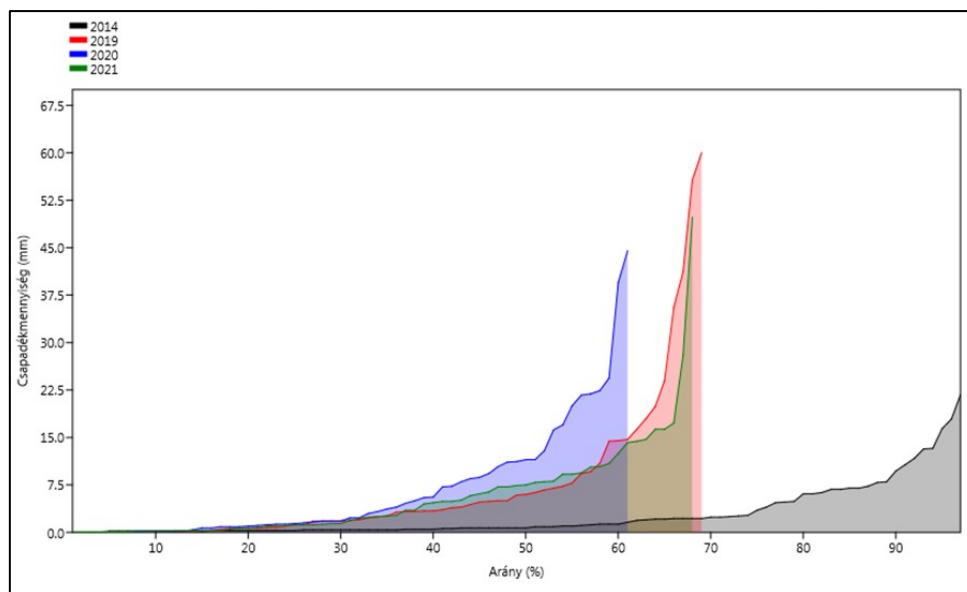
### A csapadékviszonyok alakulása és hatásai

A csapadék esetében a mennyiség és az időbeli eloszlás a két legfontosabb tényező, amely meghatározza egyrészt annak vegetációs hatását, másrészt az eróziót kiváltó folyamatokat. 2019 és 2021 között az éves mennyiség alakulását a növekedés jellemzi, amely összességében 600–700 mm tartományt jelent (2. táblázat). A 2014–2018 közötti időszakhoz képest, amikor 500 mm körüli volt az átlagos mennyiség, ez jelentős többletet jelez. Ha csak a vegetációs időszakot nézzük, akkor még jelentősebb az eltérés, mivel az átlagos 250 mm körüli, vegetációs időszakban mért teljes csapadékmennyiség az elmúlt három évben olykor csaknem megduplázódott (2019: 472,4 mm; 2020: 393,8 mm; 376,8 mm). Kijelenthető, hogy az elmúlt három évjáratban az éves csapadék mennyiségének növekedésében döntő szerepe volt az április 1. és szeptember 30. között hullott többletesőzésnek.

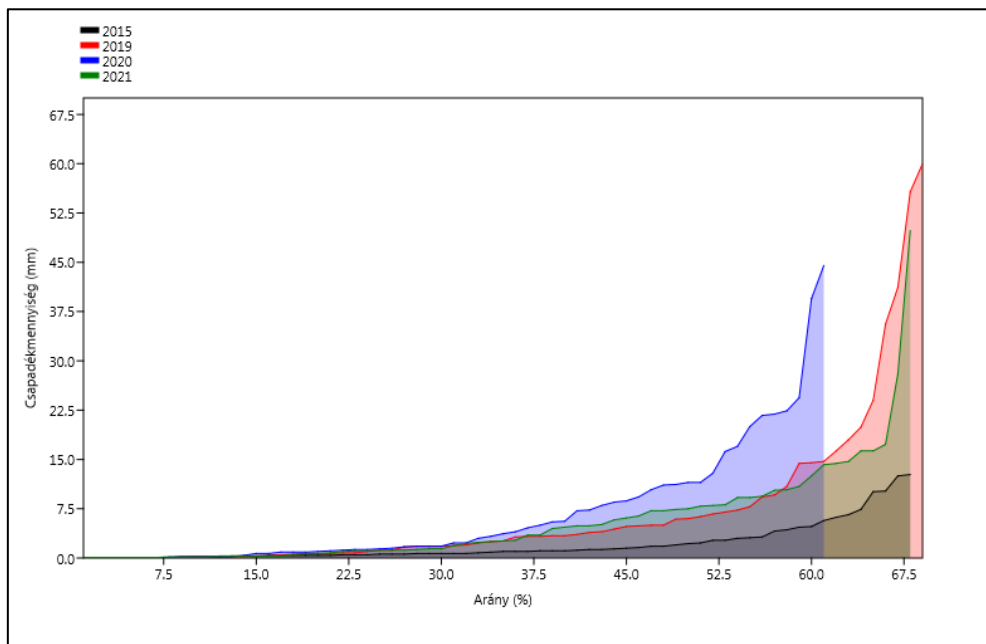
2. táblázat: A csapadék mennyiségének alakulása vegetációs és téli időszakban 2014–2021 között

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Teljes év</b>	433,4 mm	374,1 mm	741,3 mm	511,5 mm	444,5 mm	734,6 mm	639,8 mm	684,3 mm
<b>Vegetációs időszak</b>	266,7 mm	142,1 mm	320,6 mm	298,6 mm	228,8 mm	472,4 mm	393,8 mm	376,8 mm
<b>Téli feltöltődés</b>	179,6 mm	152,6 mm	355,8 mm	273,4 mm	275,3 mm	148,1 mm	246 mm	307,5 mm

Az eloszlást megvizsgálva az tapasztalható, hogy 2014–2017 között 0,1–5 mm a jellemzően előforduló csapadékmennyiség, több mint 50% feletti gyakorisággal a vegetációsidőszak-esőzésből (3. és 4. ábra). Ugyanakkor a 2018–2021-es időszakban már a csapadékesemények kevesebb mint felénél hullik le ugyanekkora mennyiség. Sokkal többször fordulnak elő a 10 mm feletti csapadékmennyiségek és a nagy intenzitással lehulló, akár 30–60 mm csapadékesemények. Ezek előfordulásának növekedése veszélyt jelent a dombvidéki szőlőművelésre, az eróziós folyamatok gyakoriságára és fokozódó hatásaira is.

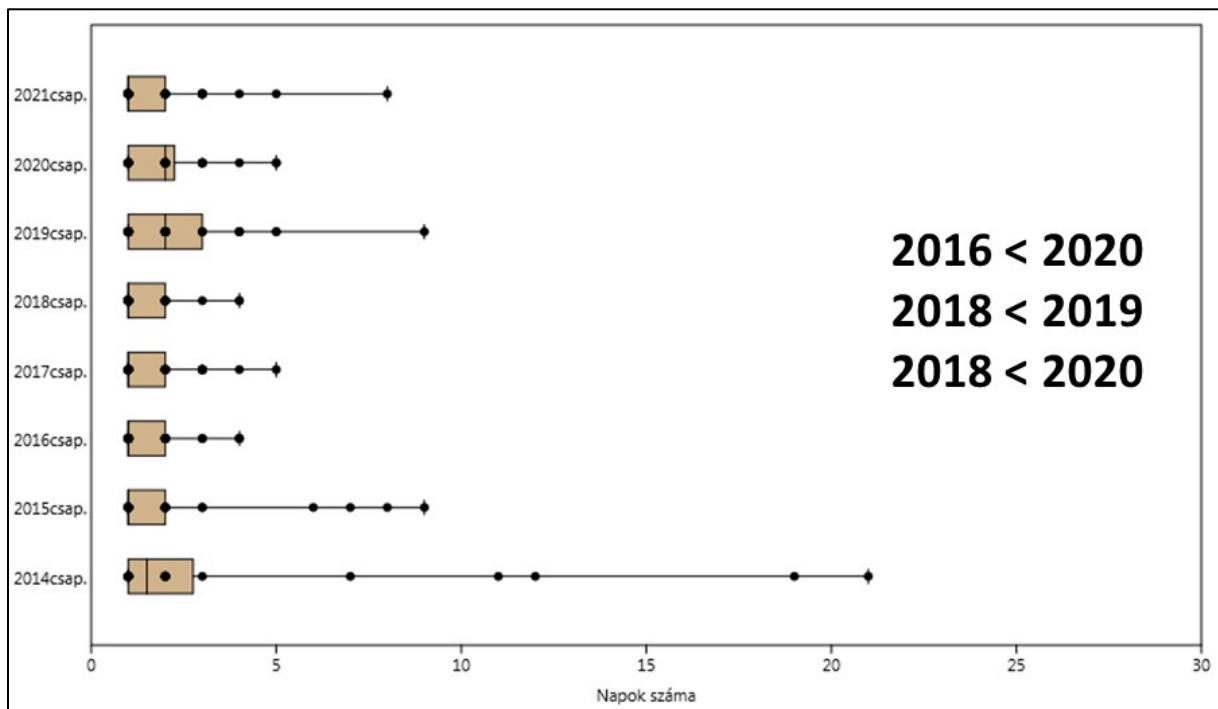


3. ábra: 2014-ben a 20 mm alatti csapadékmennyiség volt a jellemző, 2019 után már az ennél magasabb



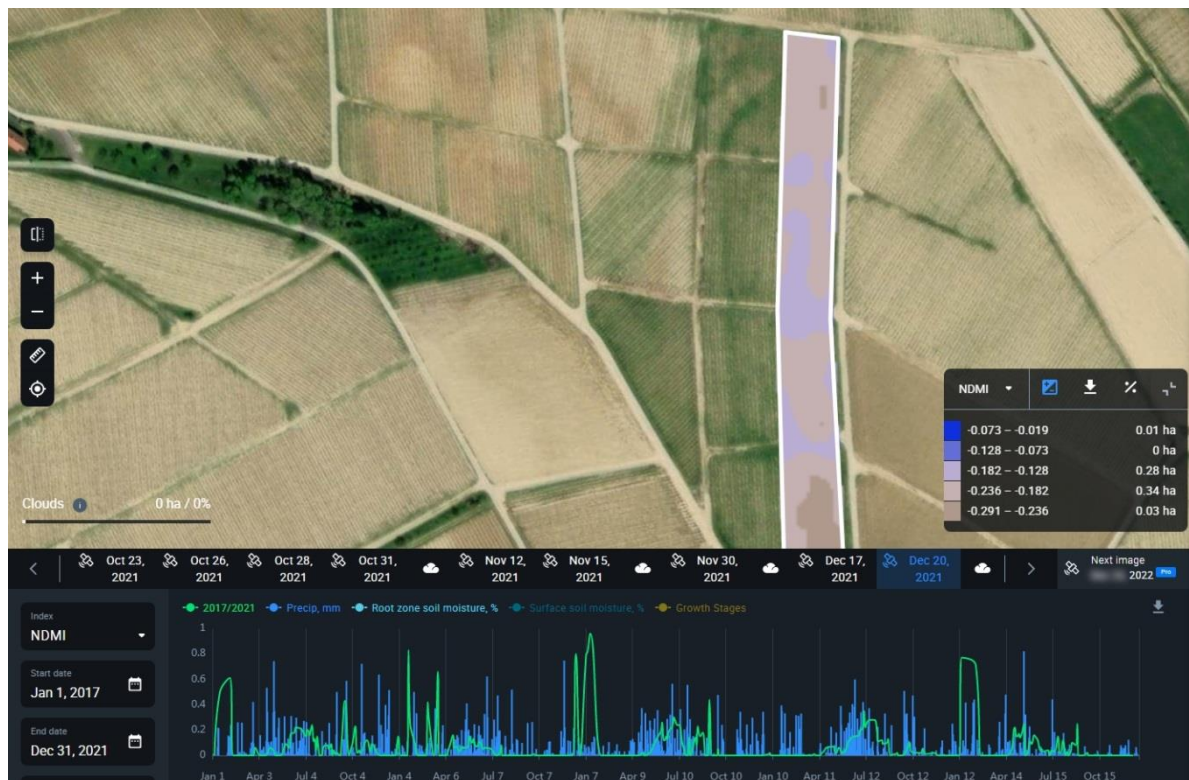
4. ábra: 2015-ben a 10–20 mm közötti csapadékmennyiség volt a jellemző szemben a 2019–2021-es idősakkal

Az elmúlt évek változásai nemcsak a mennyiségben és a gyakoriságban érhetőek tetten, hanem a száraz (csapadékmentes) és a nedves (csapadékos) napok (periódusok) alakulásában is. Jellemzően 1–10 napos száraz periódusok fordultak elő 2014–2017 között a Tokaji borvidéken, amelytől a 2018–2021-es időszak sem tér el jelentősen (1–15 nap). Ugyanakkor a 15 nap körüli vagy azt meghaladó csapadékmentes időszak előfordulása – nem szignifikáns – növekedést mutat. Ezzel szemben statisztikailag is igazolhatóan megnövekedett a csapadékos periódusok hossza közül az 1–5 napon jelentkező esőzések előfordulása, míg a hosszabb, az ennél több napig tartó csapadékos időszakok aránya csökkent (5. ábra). Ez azt támaszthatja alá, hogy a gyorsan lezúduló, eróziós veszéllyel fenyegető nyári csapadékesemények jelentősége megnövekedett a Tokaji borvidéken az elmúlt három év során. Ezek a csapadékos napok természetesen nem azt jelentik, hogy a jelentkező esőzés a teljes napot felöleli, ez a vizsgálat csak azt a napot veszi számba, amelyen jelentkezett az esőzés, függetlenül annak teljes időtartamától.



5. ábra: Csapadékos periódusok hossza és azok gyakorisága 2014–2021 között, jelezve a szignifikáns eltéréseket az évek között

A Hétszőlő-dűlőben található kísérleti térrel kapcsolatban szabadon (előfizetéssel) hozzáférhető műholdképek alapján távérzékelési vizsgálatok elvégzésére is lehetőség nyílt. Ebben a talajjal kapcsolatos NDMI-értékekkel (Normalized Difference Moisture Index) kapcsolatos mérések kerültek feldolgozásra. Az NDMI-vel jellemezhető az ültetvények vízstresszérzékenysége, amely távérzékelési mérés a felület reflexióján alapul és a közeli infravörös (NIR), valamint a rövidhullámú infravörös (SWIR) hányadosát szummázza. Ahogy az várható, a lejtősebb területek sokkal kitettebbek a vízstressznek, a talajerózióval érintett szakaszokon az index értéke alacsony (könnyen kiszárad). A lejtőpihenőkön viszont, ahol az erodált talajrészek felhalmozódása is történik, sokkal magasabb az NDMI értéke, ezáltal vízellátottság szempontjából kiegyensúlyozottabbak (6. ábra). Messzemenő következtetésekre nem ad lehetőséget a kiegészítő vizsgálat, de jól reflektál a kiugró csapadékesemények negatív hatásaira.



6. ábra: Az NDMI értékeinek alakulása megrajzolja a mintaterület szárazabb, erózióra fokozottan érzékenyebb részeit

## A tapasztalatok összefoglalása

A vizsgált tényezők és az általuk előidézett folyamatok együttesen jelentős kihívást támasztanak a gazdálkodók irányába. A hőmérséklet alakulása jelentős próbatétel a szőlőművelésben. Ennek egyik példája, amikor a hidegebb periódusokban az egyes kártevők (pl. szőlőtripsz) hosszabb időszakban okozhatnak kártételt a szőlő lassú fejlődése okán. Emellett a hidegebb klíma – lassítva az élettani folyamatokat – akár hiánytüneteket is okozhat, holott a talaj tápanyagszolgáltató képessége megfelelő lenne és a szükséges nedvesség is jelen van. A szőlő növekedése a melegebb nyári hónapok során kompenzálja a kezdeti negatív hatásokat, ugyanakkor a fokozott fejlődés a zöldmunkák kivitelezésében és a növényvédelemben jelent megoldandó feladatot a szőlőtermesztők számára. Továbbá a szőlőmust titrálható savtartalmának összetételét és így a bort is befolyásolja ez az abiotikus hatás. A csapadék éves alakulása a Tokaji borvidéken egy olyan folyamatra hívja fel a figyelmet, amelyben a nagyobb lehulló mennyiséggel járó események gyakrabban fordulnak elő. Ezek a hatások is növelik egyrészt a növényvédelmi kockázatokat, másrészt hangsúlyozzák a talajvédelem (pl. sorköztakarás) jelentőségét a súlyos talajdegradáció elkerüléséért. Emellett



– ahogy a szegedi kutatók is igazolták – ez jelentősen hozzájárul dombos területeken a makro- és mikroelemek lemosódásához és a szoknyarészekben történő felhalmozódásához. Remélhetőleg további vizsgálatokra is sor kerül a témában, amivel a tudatos szőlőtermesztést elő lehet segíteni.

### **Felhasznált irodalom**

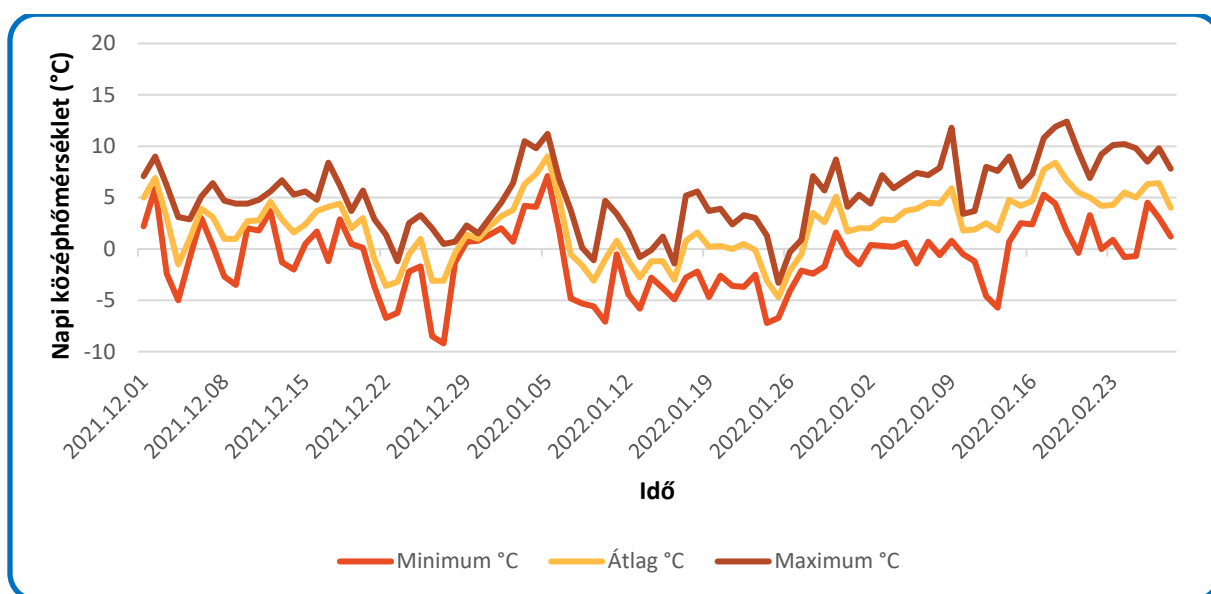
- Babcsányi I., Balling P., Barta K., Farsang A., Juhász Sz., Manaljav, S. (2021): The Impact of Soil Erosion on the Spatial Distribution of Soil Characteristics and Potentially Toxic Element Contents in a Sloping Vineyard in Tállya, Ne Hungary. *Journal of Environmental Geography* 14 (1–2), pp. 47–57.
- Balling P. (2021): A 2021-es nyári hónapok hőmérsékletének alakulása és hatása a szőlő vegetációs fejlődésre a Tokaji borvidéken. *Szőlő-levél*. 11(3): pp. 122-129.
- Bényei F., Lőrincz A., Sz. Nagy L. (1999): Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 432.
- Huglin, P. (1978): Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. *Proceedings of the Symposium International sur l'ecologie de la Vigne*. Ministère de l'Agriculture et de l'Industrie Alimentaire, Constanca, pp. 89–98.

***Balling Péter***

## A téli hónapok agrometeorológiai szempontú áttekintése

### Hőmérséklet

Borvidékünkön a levegő hőmérséklete 18,2 °C-os értéktartományon belül alakult 2021 decembere folyamán. A legmagasabb napi maximumot (9,0 °C) december 02-án, a legalacsonyabb napi minimumot (-9,2 °C) pedig december 27-én rögzítették a mérőműszerek (1. ábra).



1. ábra: A levegő hőmérsékletének alakulása a téli hónapok során

A november végi lehülést követően december elején változatosan alakult Tokaj-Hegyalja időjárása a hozzávetőlegesen 5 naponta a térségbe érkező ciklonok frontrendszerének átvonulása hatására, amit a hőmérsékleti viszonyok periodikus változása is fémjelzett. A hónap közepén a minimum hőmérséklet a fagypontról pozitív, illetve negatív irányban kismértékben eltérően, a maximum hőmérséklet pedig 6 °C fok körül alakult. December 20-án a Kárpát-medencébe északról beáramló hideg, sarkvidéki légtömegek hatására jelentős lehülés vette kezdetét, ami télies időjárási viszonyok kialakulását eredményezte borvidékünkön. A karácsonyt közvetlenül megelőző napokban ugyanakkor a hideg levegő utánpótlása megszűnt és a nyugatias áramlással érkező enyhébb légtömegek mintegy 5 °C-os hőmérséklet-emelkedést, havazást eredményeztek Tokaj-Hegyalján. Ezt követően a Kelet-európai-síkság térségét uraló magas nyomású légköri képződmény hatására ismét téliesre fordult az időjárás,





a hajnali minimum hőmérséklet  $-8$ ,  $-9$  °C volt, a maximum hőmérsékletek pedig kicsivel fagypont fölött alakultak. A hónap időjárási folyamatainak zárásaként december 28-tól kezdődően intenzív, csapadékhullással is járó felmelegedés vette kezdetét a mediterrán térségből ciklonális tevékenység eredményeként a Kárpát-medencébe áramló enyhe és páradús légtömegek hatására. A havi átlaghőmérséklet decemberben  $1,56$  °C volt, ami  $1,42$  °C-kal haladta meg az 1991–2020 közötti időszakra becsült borvidéki éghajlati normál értékét ( $0,14$  °C).

2022 januárjában a levegő hőmérséklete  $18,4$  °C-os értéktartományon belül alakult borvidékünkön. A legmagasabb napi maximum ( $11,2$  °C) január 05-én, a legalacsonyabb napi minimum ( $-7,2$  °C) pedig január 24-én volt mérhető. A december végén kezdődő intenzív, csapadékhullással is járó felmelegedési hullám január elején tovább folytatódott, így 2022 első 5 napján az évszakhoz képest szokatlanul meleg időjárásban volt részünk  $10$ - $11$  °C-ot meghaladó csúcshőmérsékletekkel. Ebben az időszakban számos országos melegrekord dőlt meg, pl. Drávaszabolcs:  $15,7$  °C (január 04.); Sellye:  $18,2$  °C (január 05.). E tavaszi időjárásnak a január 05-én érkező hidegfront vetett véget, amely mögött egyre hidegebb légtömegek áramlottak térségünkbe. Január 09. volt az első olyan nap az új évben, amelynek során a maximum hőmérséklet ( $-1,1$  °C) nem érte el a fagypontot. A következő két hétre az ilyenkor megszokottnál  $1$ - $2$  °C-kal hidegebb téli időjárás volt jellemző, ami növényvédelmi szempontból kedvezőnek ítéltető, hiszen a kártevők áttelelését jelentős mértékben megnehezítette, de a tőkék károsodását nem eredményezte. A hónap utolsó hetében egymást követő atlanti ciklonok hidegfrontjai jelentős enyhülést hoztak a Kárpát-medence térségébe. Az első ciklon január 28-án eredményezett szeles időjárást országszerte, a második, Malik névre keresztelt, sok helyen károkat okozó viharciklon pedig január 30-án robogott keresztül hazánkon. Szinte az egész országban viharossá, helyenként pedig orkánerejűvé fokozódott a szél. A János-hegyen (Budapest)  $127,4$  km/h sebességű széllelkést regisztráltak a műszerek, ami megdöntötte az eddig érvényes napi országos szélrekordot is (Budapest-Örsöd:  $112$  km/h, 1979). A hónap utolsó napján érkezett a térségünkbe a Skóciában  $150$  km/h szélsébséget is elérő, Hamburgban pedig áradásokat kiváltó Corrie néven lajstromozott viharciklon gyengülő hidegfrontja, melynek eredményeként a levegő hőmérséklete  $2$ - $3$  °C-kal visszaesett. A borvidékünk ültetvényeiben okozott szélkárokról szerencsére nem érkezett bejelentés. A havi átlaghőmérséklet januárban  $0,83$  °C volt, ami  $1,75$  °C-kal haladta meg az 1991–2020 közötti időszakra becsült borvidéki éghajlati normál értékét ( $-0,92$  °C).

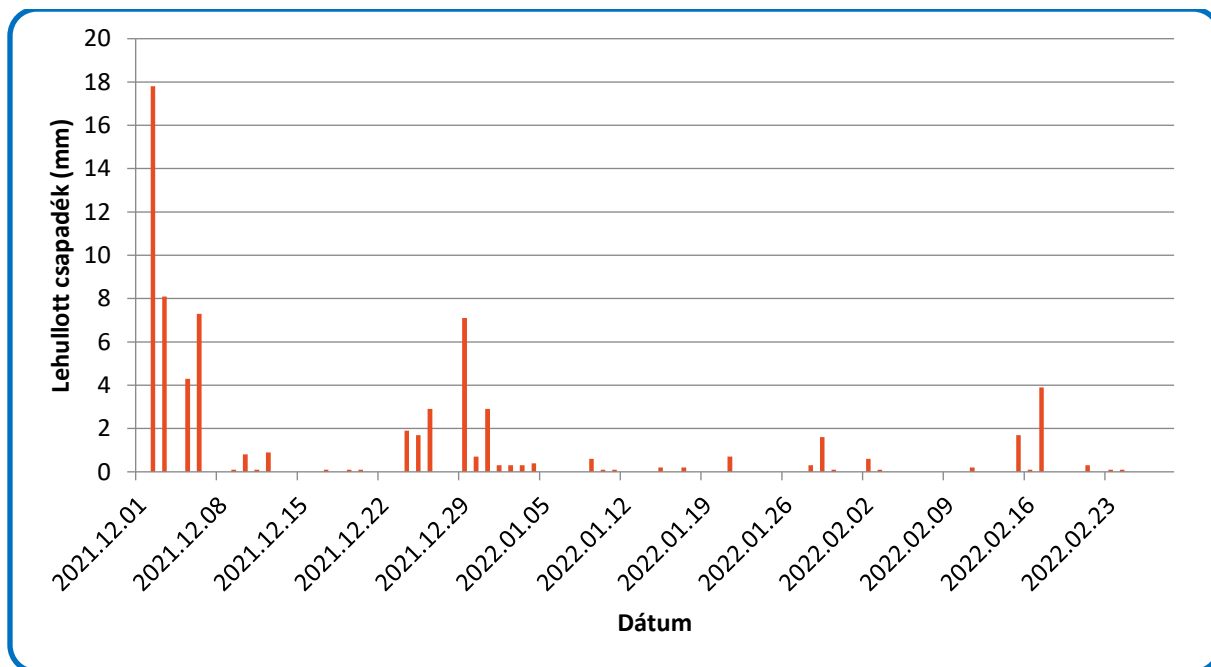


A levegő hőmérséklete 18,1 °C-os értéktartományon belül alakult borvidékünkön 2022. február folyamán. A legmagasabb napi maximum (12,4 °C) február 19-én, a legalacsonyabb napi minimum (-5,7 °C) pedig február 13-án volt mérhető. Február elejére is jellemző volt az Atlanti-óceán északi medencéje irányából Európa szárazföldi területei fölé menetrend szerint érkező mérsékelt övi ciklonok intenzív észak-nyugati légmozgással kísért, a léghőmérséklet emelkedésével járó, ám érdemleges mennyiségű csapadékot nem hozó átvonulása. A március 02-án a Kárpát-medencét is érintő melegfrontot követő napsütéses felmelegedési periódus eredményeként a levegő maximális hőmérséklete – a március 07-én átvonuló hidegfront dacára – március 09-én csaknem elérte a 12 °C-ot. A tavaszi időjárásnak egy hidegfrontbetörés vetett véget március 11-én, amelyet követő időszakban az intenzív kisugárzásnak kedvező derült éjszakákon és hajnalokon rendszerint fagypont alá süllyedt a hőmérséklet. A hónap közepére a ciklonális hatások halmozódása volt jellemző. Amíg február 15-én egy atlanti ciklon hidegfronti hatása érvényesült borvidékünkön, addig a 16-ra virradó éjszaka már egy mediterrán ciklon melegfrontja, aznap este pedig egy újabb atlanti ciklon okklúziós frontja hozott némi csapadékot és újabb felmelegedést térségünkbe. Ezen túlmenően, február 17-én a 2022-es év 4. viharciklonja, a Dudley, 19-én pedig a sorrendben 5., az Egyesült Királyság déli területein új szélrekordot produkáló Eunice – ugyan jelentős mértékben legyengülve – robotgott át a Kárpát-medencén. A hónap utolsó hetében a megszokottnál néhány fokkal melegebb, kora tavaszi időjárás volt jellemző, reggelente ugyanakkor gyakorta fagypont alatt alakult a levegő hőmérséklete. A borvidékünk ültetvényeiben okozott szél- és fagykárokról szerencsére nem érkezett bejelentés. A havi átlaghőmérséklet februárban 4,39 °C volt, ami 3,08 °C-kal haladta meg az 1991–2020 közötti időszakra becsült borvidéki éghajlati normál értékét (1,31 °C).

## **Csapadék**

A Deresztla-dűlőben (Bodrogkeresztúr) működő meteorológiai mérőállomás berendezése 56,9 mm mennyiségű csapadékot regisztrált 2021 decemberében (2. ábra) 17 csapadékesemény összesített eredményeként, ami a becsült borvidéki éghajlati normált (36,29 mm) 20,61 mm-rel haladta meg. Az alkalmanként a területre érkező csapadék mennyisége 0,1–17,8 mm intervallumon belül alakult, 8 esetben nem érte el az 1 mm-t. E ködleszapadásból, illetve harmatképződésből, deresedésből származó mikrocsepdek a szőlőültetvények talajának vízforgalmára nem gyakoroltak érdemi hatást. A csapadékeloszlás időbeni alakulását tekintve megállapítható, hogy december első és utolsó hetében hullott számottevő mennyiségű

csapadék, aminek nagy része már a gyökérszóna mélyebb rétegeinek nedvességkészletét gazdagította.



2. ábra: A téli hónapokban lehullott csapadék mennyisége és időbeni eloszlása

Januárban mindössze 5,2 mm mennyiségű csapadék hullott 13 csapadékesemény összesített eredményeként, ami a becsült borvidéki éghajlati normáltól (24,94 mm) 19,74 mm-rel maradt el. Az alkalmanként a területre érkező csapadék mennyisége 0,1–1,6 mm intervallumon belül alakult, és csak egy esetben haladta meg az 1 mm-t. Természetesen a mikrocsepdek a szőlőültetvények talajának vízforgalmára érdemi hatást nem gyakoroltak. Összességében a 2022. évi január – sajnálatos módon – rendkívül száraznak és a szőlőtőkék vízellátása szempontjából meglehetősen kedvezőtlennek bizonyult.

A február havi csapadékviszonyok karaktere gyakorlatilag megegyezett a januárral: mindössze 7,1 mm regisztrált csapadékmennyiség 9 csapadékesemény összesített eredményeként, ami a becsült borvidéki éghajlati normáltól (31,9 mm) 24,8 mm-rel maradt el. Az alkalmanként a területre érkező csapadék mennyisége 0,1–3,9 mm intervallumon belül alakult, és csak két esetben haladta meg az 1 mm-t. E mikrocsepdek a szőlőültetvények talajának vízforgalmára érdemi hatást – a januárban tapasztaltakkal egyezően – nem gyakoroltak. A 2022. februári időjárás rendkívül száraz, a megszokottnál melegebb és szelesebb volt, ami tovább növelte az aszálykárok kialakulásának veszélyét az elkövetkező tenyészidőszak során.



## Talajnedvesség

A feltalaj (0–50 cm) tőkék számára felvehető vízkészlete 2021. december első napjaiban gyakorlatilag a borvidék teljes területén meghaladta a maximális érték 80%-át, ami a hónap első dekádjának végére a jelentős csapadék hullás következtében már megközelítette a 100%-ot. A csapadékszegény második dekádban néhány %-os mérséklődés következett be, majd a hónap végére újfent 98-100%-os víztelítettség alakult ki az ültetvények feltalajában. Ezzel összefüggésben e talajréteg vízhiánya a kezdeti 20 mm értékről az első dekád végére néhány %-ra csökkent, majd egy 4-5%-os növekedési periódust követően december végére elhanyagolható szintre mérséklődött. Az 50–100 cm-es talajréteg diszponibilis víztartalma a maximális érték közel 40%-áról indulva fokozatosan növekedett a mélyebb rétegekbe szivárgó csapadékvíz hatására. A december 31-én meghatározott 57%-os érték ugyanakkor még egyértelműen jelezte a mélyebb talajrétegek kiszáradt állapotát. Ezt fejezi ki szemléletesebben a 0–100 cm talajszelvény nedvességhiányának alakulása is, ami szerint a 90 mm nagyságrendű induló vízhiányból a hónap végén még 50 mm-t kitevő mennyiség továbbra is fennállt.

Mint ahogyan azt korábban láttuk, a feltalaj (0–50 cm) tőkék számára felvehető vízkészlete 2022. január első napjaiban gyakorlatilag a borvidék teljes területén meghaladta a maximális érték 95%-át, ami sajnos a hónap végére a jelentősebb csapadék hullás elmaradása következtében 83-93%-ra csökkent. Ezzel összefüggésben e talajréteg vízhiánya a hóeleji elhanyagolható szintről január végére a borvidék keleti területein 10 mm-re, déli és nyugati térségeiben pedig 20-25 mm-re növekedett. Az 50–100 cm-es talajréteg diszponibilis víztartalma a maximális érték 57%-át tette ki a hónap elején, ami a december végi csapadékok mélyebb rétegekbe történő lassú szivárgásának köszönhetően 63%-ra növekedett a borvidék átlagában. A 0–100 cm talajszelvény nedvességhiánya gyakorlatilag az egész hónap során 50 mm körüli értéket tett ki 1-2 mm-es ingadozás mellett.

Sajnos az ültetvények talajának vízhiánya 2022 februárjában nemhogy mérséklődött, hanem inkább tovább fokozódott. A feltalaj (0–50 cm) tőkék számára felvehető vízkészlete február első napjaiban borvidéki szinten a maximális érték 83-93%-ára volt tehető, ami a hónap végére 75-82%-ra csökkent. Ezzel összefüggésben e talajréteg vízhiánya február végére a borvidék keleti területein 10 mm-ről 20 mm-re, a déli és nyugati térségekben pedig 20-25 mm-ről 30-34 mm-re növekedett. Ezzel összefüggésben a 0–100 cm talajszelvény nedvességhiánya februárban 50 mm körüli értékről közel 55 mm-re növekedett, ami nagyságrendileg megfelel a



májusi havi átlagos csapadékmennyiségnek. A talaj aktuális nedvességtartalmi adatainak ilyen formában történő alakulása felhívja a figyelmünket az idei évre vonatkozóan a talajaszály kialakulásának fokozott veszélyére. Célszerűnek tartjuk az ültetvényekben a talajnedvességtartalom alakulásának folyamatos nyomon követését az esetleges jövőbeni aszályvédelmi beavatkozásokra vonatkozó döntések megalapozása és kellő időben történő végrehajtása érdekében.

## **Összegzés**

A 2021. decemberi középhőmérséklet  $1,42\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal, a lehullott csapadék mennyisége pedig  $20,61\text{ mm}$ -rel haladta meg a sokéves borvidéki átlagot ( $0,14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , illetve  $36,29\text{ mm}$ ), így összességében e hónap Tokaj-Hegyalján az átlagosnál kissé enyhébbnek és csapadékosabbnak bizonyult. A csapadékhullás terén főként a hónap első, illetve utolsó hete bírt meghatározó jelentőséggel. Az átlagosnál több csapadék hatására tovább folytatódott a felső talajszelekvények nedvességkészleteinek feltöltődése, aminek eredményeként december végére a  $0\text{--}50\text{ cm}$ -es talajréteg szabadföldi vízkapacitásig telítődött. A talajok  $0\text{--}100\text{ cm}$ -es rétegének átlagos vízhiánya ugyanakkor még december végén is  $50\text{ mm}$  körül alakult. Az őszi talajmunkák zavartalan befejezését a talajviszonyok lehetővé tették. Decemberben szélsőséges időjárási események (extrém hideg, vesszőkre fagyó ónos eső) nem károsították a rügyeket.

A 2022. januári középhőmérséklet  $1,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal haladta meg a sokéves borvidéki átlagot, a lehullott csapadék mennyisége ugyanakkor  $19,74\text{ mm}$ -rel maradt el attól ( $-0,92\text{ }^{\circ}\text{C}$ , illetve  $24,94\text{ mm}$ ), így e hónap időjárása az átlagosnál enyhébb és jóval szárazabb volt. Az érdemi csapadékhullás elmaradása következtében a talajok nedvességkészleteinek feltöltődése sajnálatos módon leállt. A január utolsó napjaiban a Kárpát-medencét is elérő viharciklonok károkozó hatása szerencsére elkerülte borvidékünket, és a január közepét jellemző, a szokásosnál hidegebb időjárás sem tett kárt a szőlőtőkékben, illetve néhány zúzmarásabb nap kivételével a metszési munkálatokat sem akadályozta.

Februárban a levegő középhőmérséklete  $3,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal melegebb volt a sokéves borvidéki átlagnál, a lehullott csapadék mennyisége pedig  $24,8\text{ mm}$ -rel elmaradt az 1990-2020. időszak februári átlagértékétől ( $1,31\text{ }^{\circ}\text{C}$ , illetve  $31,9\text{ mm}$ ), ami alapján megállapítható, hogy az idei február az átlagosnál kifejezetten enyhébb és szárazabb volt. A talajok raktározott nedvességkészletei továbbra sem gyarapodtak, ami meglehetősen kedvezőtlen jelenségnek minősíthető, ugyanis a szőlőültetvények zavartalan vízellátásának alapját a téli félévben a



gyökérzóna szabadföldi vízkapacitásig történő telítődése képezné. Ilyen megfontolásból rendkívül fontosnak tartom az egyes ültetvényekben a talajnedvesség-tartalom alakulásának folyamatos nyomon követését az esetleges jövőbeni aszályvédelmi beavatkozásokra vonatkozó döntések megalapozása és kellő időben történő végrehajtása érdekében. Jelen pillanatban az előttünk álló tenyészidőszakra vonatkozóan fennáll az aszálykárok kialakulásának veszélye, amelynek mértékét az elkövetkező tavaszi hónapok az átlagosnál remélten csapadékosabb időjárása még csökkentheti. A február második dekádjában a Kárpát-medencét is elérő viharciklonok károkozó hatása elkerülte borvidékünket. A szokásosnál kissé erősebb február végi hajnali fagyok nem tettek kárt a szőlőtőkékben és az ültetvényben végzett munkálatokat sem akadályozták számottevő mértékben.

Az adatokat a Tokaji Kutatóintézet Nonprofit Kft. által kezelt meteorológiai állomások mérései, illetve az OMSZ met.hu webhelye által szolgáltatott információk alapján készítettem. A borvidékre vonatkozó éghajlati normál értékek (1991–2020 között) közelítő becslését több mérőhelyről származó adatok felhasználásával végeztem.

***Dr. habil. Zsigrai György***