

SZŐLŐ-LEVÉL

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

**A SZŐLŐ
TERMESZTHETŐSÉGÉNEK JÖVŐJE
A KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN**

**A 2013-2014-ES TÉL HATÁSA
A KÁRTEVŐKRE ÉS A RÜGYEK
ÉLETKÉPESSÉGÉRE TOKAJ-HEGYALJÁN**

**A KÖRNYEZETI FAKTOROK HATÁSA
AZ ÉLESZTŐKRE**

**NAGY ÉVJÁRATOK
NAGY BORAI**

**2014. FEBRUÁRI
IDŐJÁRÁS**



EZ TÖRTÉNT FEBRUÁRBAN

Bihari Zoltán

Immár márciust írunk. Volt egy kis lehűlés, de aztán február közepétől beköszöntött a tavasz. A szőlők jó állapotban vannak, fagykárrol természetesen nem is beszélhetünk. A veszélyt inkább már csak az jelenti, hogy nem indul-e meg túl korán a növény fejlődése, amit egy fagy tönkretelhet.

Február közepén egy fás betegségekkel kapcsolatos konferencián vettem részt Portugáliában. Nagyon tanulságos volt, hiszen rájöhettünk, hogy más országban is inkább a kutatás van előrébb, de sajnos a megoldás nem. A jövőben ezért a már körvonalazódó európai szintű program egy szervezettebb összefogás keretében fog folytatódni a szőlő fás betegségeinek kutatásában. Intézetünk is erőteljes résztvevője lesz ennek a programnak.

Intézetünk kutatói februárban két borászatnál is ismerkedő látogatást tettek. A Basilicus tarcali, és a Szent Tamás mádi pincészet volt a vendéglátónk. Fontosnak tartjuk, hogy személyesen ismerkedjünk a borászatok gondjaival, jó híreivel és persze boraival, hiszen így nagyon sok kutatási ötlet is előjön, mint most is. Korábban is többször örömmel tettünk eleget ilyen látogatásnak, és a jövőben is várjuk az invitálást.

Ma már szinte naponta hallunk Tokaj-Hegyalját érintő híreket a médiából. Szerencsére ezek jó hírek, és arról szólnak, hogy kiemelt fejlesztési térséggé nyilvánította a kormány a Tokaj-hegyaljai borvidéket. A legutóbbi bejelentés szerint 100 milliárd forint érkezik Hegyaljára, de a nagyberuházásokkal együtt jelentősen nagyobb összegről is lehet szó. A fejlesztések jelentős része a szőlő-bor ágazatot érinti. Az eddig publikussá vált információk szerint létrejön a Tokaj-Hegyalja Földalap, mely a jelenleg nem művelt, vagy a tulajdonos számára felesleges területeket gyűjti össze, és második lépésben ezeket az állami földeket bérbe adja olyan –elsősorban fiatal helyi embereknek, akik a szőlőművelésben fantáziát látnak. Hosszabb távon pedig igenis lehet benne fantázia, hiszen fejleszté-

sek indultak meg a Tokaj-Kereskedőháznál, ami a kapacitások bővítését és a feldolgozás korszerűsítését is jelenti. Szőlőre tehát szükség lesz!

Ami a borászatokat illeti, ők is számíthatnak támogatásra. A feldolgozás megteremtésére és korszerűsítésére lesznek források. A hegyközség révén közösségi infrastruktúra fejlesztés lesz, ami mobil palackozót, pezsgőüzemet és a közös tárolási kapacitás megteremtését is célozza. Intézetünknek is lesz feladata a tervek megvalósításában, hiszen elsősorban a szakmai tudás terjesztését, képzések megindítását várja tőlünk a szakmai közönség.

A Tokaj-Hegyalja marketingben is fontos szerepe lehet intézetünknek. Ennek egyik része a nem hagyományos marketing, amilyen például a konferenciák szervezése, külföldi kapcsolatok erősítése, másrészt a világörökségi gondnokságon keresztül az értéktartás, megőrzés és a turizmus növelése. Most úgy látszik, hogy a borvidék szekere megindult, de még nagyon sok fordulatot kell megtenni a képzeletbeli keréknek, hogy elérjük a csúcst, ami a világ szemében is az egyik legelittebb borvidéket jelenti.



Kibújt az odvas keltike is a szőlőben

NAGY ÉVJÁRATOK NAGY BORAI

Gárdosi László

A ki a borvidék híres évjáratainak különleges, „muzeális” borait kóstolja, időutazásban részesül: találkozhat a palackba zárt idővel. Ezeknél a boroknál megállt az idő, a bor konzerválódik, a kóstolásnál egyszeri élményként adja vissza a 20-50 esetleg 100 évvel ezelőtti történeteket. Alig van olyan borvidék a világon, ahol ennyi idős bort lehet találni, és ahol ezek a borok ennyire beszédeseek lennének. Az „idős” jelző a legkevésbé illik rájuk, hiszen a Tokaji borok sok esetben 20 vagy éppen 40 évvel a szüret után érik el legjobb formájukat, ekkorra teljesednek ki. Olyan ízek jönnek elő, amelyeket csak nyomokban találhattunk a borban, a szín olyan élményszerűen mélyül, hogy talán már az egyszeri borkóstolás élményén is túlmutat; leírásuk, társtudományok és művészeti ágak képviselőinek képességeit igényli. Ezek a borok leggyakrabban aukciókon cserélnek gazdát, a hagyományos kereskedelmi megoldások az ilyen, sokszor nagyon nehezen felbecsülhető értékű borok eladására nem megfelelők. Hazai és nemzetközi, elsősorban a *Sotheby* vagy a *Christies* árverésein jelennek meg leggyakrabban a régi idők Tokaji borai. A fajtaborok egyike-másika, a szamorodni félretett példányai, az aszúborok bizonyos évjáratai is megtalálhatók a pincék mélyén. Néhány magán pincészet is rendelkezik értékes relikviákkal, ám a muzeális borok többsége Tolcsván a Muzeális Borok pincéjében pihen. Összesen kb. 280 ezer palack tekinthető korábbi évjáratokból félretett, hosszan érlelt magas értékű bornak. Értékük felbecsülhetetlen.

A bor időszámításának mércéjével nézve, a közelmúlt évjáratai 1972, 1975, 1983 és 1988 rendelkezik a legnagyobb mennyiséggel. Ezeket a borokat már kóstoljuk, elemezzük, mivé is fejlődnek. Az átalakulás a természet csodája, amihez a borász a csodálatát, alkalomadtán elemzőkészségét adja. Ahogy múltak az évek, egyre inkább összeérik a bor, egyre inkább érezhető a fajta vagy éppen az évjárat sajátossága, egyre meghatározóbb a

pince jellege. Itt már nem szokás beavatkozni a bor fejlődésébe. Ez a jelleg érezhető már az 1972-es évjáraton is, de hasonló mondható el az 1968-as 1964-es, és 1963-as muzeális borok jellegéről és értékéről is.

Az 50-es évek évjáratai csodát adtak a tokaji ember kezébe. Elsősorban emeljük ki az 1956-os muzeális borokat. A világ rendjére vonatkozóan van abban valami megnyugtató, hogy amíg az országban zajlott a forradalom, ugyanazokban a napokban a tokaji bormívelő a szőlőjében szüretelt, megmentve az egyik legjobb évjárat termését az utókornak. Az 1957 és 59 közötti időszak készletei azt példázzák, hogy a jó évek egymás után is jöhetnek, nem kell mindig szünetnek következnie. Az egymás utáni, 1956-59-es évek borai mutatják a legjobban, mennyire különböző ütemben és eltérő módon fejlődhetnek Bacchus remekművei a pincékben. Ma az 50-es éveket tartjuk azoknak az évjáratoknak, amelyek már elérhették a „minőségi csúcspontot”, ez nem azt jelenti, hogy ezek után már csak romlani fog, hanem azt, hogy a pince adta lehetőségek között már megtörténtek az alapvető átalakulások, a fejlődés nagyobb része befejeződött. Az ilyen korú emberek is szerencsés esetben ekkorra válnak bölcsebbé és érettebbé, nincs ez másként a tokaji boroknál sem.

1943, 1944 „háború sújtotta évek voltak” de 1947 szürete ismét figyelemre méltó borokat eredményezett. Mindenki öröme maradtak különleges borok, ezekből az évekből is.

Ha visszatekintünk szüleink, nagyszüleink „évjárataira” már nem csak borokról, hanem bortörténelemről, nem csak évjáratokról, hanem misztikumról is beszélünk, nem elemzünk, csupán költői kérdéseket teszünk fel, és nem várunk választ. Az 1934-es és 1936-os évek legszebb példányai teljes intenzitással élvezhetőek, még akkor is, ha egy-egy palacknál azt mondjuk, talán nem most mutatja legelőnyösebb arcát. Az 1915-ös aszúesszencia már régen megszűnt csupán italnak, bornak lenni.

Hasonló érzés fog el, ha szemrevételezzük, az 1920-as évjárat még létező palackjait. Ezeknek a boroknak a puszta látványa is képes kóstolási érzeteket kelteni. És mit szólnunk dédapánk még létező 1912-es évjáratú palackjaihoz?! Generációk óta élvezhetjük ezeket a borokat, melyek mit sem veszítettek értékükből. Még

az 1895-ös év is hagyott az ínyencekre néhány igazi ritkaságnak számító palackot! Sőt pincénkben őrzünk egy 1866-os 5 puttonyos aszút is! Igaz, ezen borok üzenete értéke nagyobb, mint pillanatnyi íz-élvezete. Ezeket már nem kóstoljuk meg, hanem csak esztétikailag élvezzük!



A 2013-2014-ES TÉL HATÁSA A KÁRTEVŐKRE ÉS A RÜGYEK ÉLETKÉPESSÉGÉRE TOKAJ-HEGYALJÁN

Éles Sándorné, Balling Péter, Bihari Zoltán

Az idei télre a szélsőségesen enyhe időjárás volt a jellemző. Évszázados melegrekordok dőltek meg. Sokan aggodnak is az átlag feletti meleg miatt, hogy a kártevők veszteségek nélkül fogják túlélni a telet, komoly feladat elé állítva a növényvédősöket. Március első napjait írjuk ugyan, de talán reménykedhetünk benne, hogy az idén a rügyszekélyekben nem okoz már károsodást a fagy.

Intézetünkben felmértük a Tokaji Borvidék néhány ültetvényének állapotát. A vizsgálataink során több mint 650 rügyszekélyt vizsgáltunk meg mikroszkóp alatt. Hegyalja déli területeiről, 14 dűlőből gyűjtöttünk be mintákat, ami mintavételi helyenként 10 db mintát jelent. Minden vesszőnél az 5. rügyszekélyig vizsgáltuk a rügyszekély állapotát, ahol már megtörtént a metszés, ott csak 1-2 rügyszekély magasságig vizsgáltuk a rügyszekélyt. A begyűjtött minták között a 45%-ban furmint, 25%-ban hárslevelű, 10%-ban sárgamuskotály, 15%-ban zéta, 5%-ban kövérszőlő volt. A rügyszekély állapotát azok átvágásával mértük fel. Az egy dűlőből származó rügyszekélyek eredményeit átlagoltuk.

2013-ban a termőrügyszekély differenciálódás időszakában (június- szeptember) az időjárási tényezők megfelelőek voltak a fűrtkezdemenyek képződéséhez.

2013-2014-es tél hőmérséklete nem okozott fagykárt. Az összes megvizsgált rügyszekélyből mindössze 4,5%-ban volt barna rügyszekélykezdemeny, és ebből 2% volt a mellék-rügyszekélyeket is érintő pusztulás. A fűrtkezdemenyek száma az első rügyszekélynél 1,1 a felsőbb rügyszekélynél 1,8 volt (1.táblázat).

1.táblázat A különböző dűlőkből származó minták fűrtkezdemeny-számainak átlaga

Mintavétel helye	Rügyszekély				
	1. rügyszekély	2. rügyszekély	3. rügyszekély	4. rügyszekély	5. rügyszekély
Bakonyi-dűlő, Furmint T92	1,00	na.	na.	na.	na.
Dorgó-dűlő; Furmint T85, 2	1,00	1,78	1,75	1,80	1,90
Király-dűlő, Furmint 8/7275	1,00	1,78	1,88	1,67	1,75
Szent-Tamás-dűlő, Furmint, Alsó	1,20	1,78	1,90	1,70	1,90
Szent-Tamás-dűlő, Furmint, Felső	1,00	1,80	1,80	2,00	1,78
Mandulás-dűlő, Furmint	1,13	1,83	na.	na.	na.
Meleg-máj-dűlő; Furmint T85	1,00	1,89	1,90	1,67	2,00
Napsugár-dűlő, Furmint T85	1,11	1,89	1,89	1,80	2,00
Szarvas-dűlő, Furmint T85	1,00	1,80	1,90	1,78	1,80
Bakonyi-dűlő, Hárslevelű 311	1,20	na.	na.	na.	na.
Budaházi-dűlő, Hárslevelű	1,22	1,80	na.	na.	na.
Galambos-dűlő, Hárslevelű	1,38	1,89	1,60	1,80	1,90
Szarvas-dűlő, Hárslevelű 311	1,10	1,90	1,89	1,90	1,90
Szentvér-dűlő, Hárslevelű, Alsó	1,11	1,80	na.	na.	na.
Henye-dűlő, Zéta	1,11	1,90	2,00	1,89	2,00
Kapi-dűlő, Zéta, 5	1,33	1,80	na.	na.	na.
Kapi-dűlő, Zéta, 6	1,22	1,90	na.	na.	na.
Henye-dűlő, Sárgamuskotály	1,00	1,88	1,70	1,90	1,89
Terézia-dűlő; Sárgamuskotály	1,20	1,64	1,82	1,82	1,91
Bakonyi-dűlő, Kövérszőlő	1,00	na.	na.	na.	na.
HEGYALJAI ÁTLAG	1,12	1,83	1,84	1,81	1,89

A kártevő atka áttelelő nemzedéke jelentőskárt okozhat. Az áttelelő atkanépességre is rálátást kaptunk a rügyboncolásos módszerrel történő vizsgálat során. A rügyek pikkelylevelei alatt, főként a fő- és mellékrügy találkozásánál, valamint az alsó rügy körüli kéregrészben telelnek át, itt vizsgáltuk egyedszámukat. A több éves kéregrész is jó búvóhely számukra. Ehhez a mintavételkor a vesszőhöz hozzászedtünk a rügyek melletti kéregrészekből is. Az összes megvizsgált rügyből 21 rügyben találtunk atkát vagy tetűt. 15 rügyben 227 db gubacsatka 4 rügyben 40 db szőlőlevélatka 2 rügyben 3 db ragadozó atka volt. A kérget megvizsgálva 200 db kéreg átlagadatait tartalmazza a 2.táblázat. A szőlő-levélatka és gubacsatka számok az előző évekhez képest emelkedtek, néhány dűlőben már a közepes fertőzés mértékéig jutottak.



1.ábra Páncélos atka (sötétebb) és két ragadozó atka faj.



2.ábra Szőlő gubacsatka a kéregrészben

2.táblázat A fás részekben megbújt ízeltlábúak száma

Mintavétel helye	Kéreg részek					
	Szőlő levél atka	Szőlő gubacs atka	Atkák össze- sen	Szőlő- tripsz	Pajzs- tetű	Raga- dozó atka
Bakonyi-dűlő, Furmint T92	0,0	0,7	0,7	0,0	0,3	5,0
Dorgó-dűlő; Fur- mint T85, 2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,4
Király-dűlő, Fur- mint 8/7275	2,2	0,0	2,2	0,8	5,0	3,6
Szent-Tamás- dűlő, Furmint, Alsó	0,6	3,3	3,9	1,2	1,4	3,4
Szent-Tamás- dűlő, Furmint, Felső	6,1	8,8	14,9	0,5	3,7	12,3
Mandulás-dűlő, Furmint	0,0	2,3	2,3	0,1	1,4	3,8
Meleg-máj-dűlő; Furmint T85	11,0	0,0	11,0	0,4	1,3	2,1
Napsugár-dűlő, Furmint T85	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,3
Szarvas-dűlő, Furmint T85	11,3	0,0	11,3	0,1	0,3	2,5
Bakonyi-dűlő, Hárslevelű 311	1,3	0,0	1,3	0,0	0,0	1,8
Budaházi-dűlő, Hárslevelű	0,0	0,1	0,1	0,1	3,4	0,9
Galambos-dűlő, Hárslevelű	3,2	16,4	19,6	0,6	2,0	5,3
Szarvas-dűlő, Hárslevelű 311	12,9	6,0	18,9	0,8	0,5	5,0
Szentvér-dűlő, Hárslevelű, Alsó	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	3,6
Henye-dűlő, Zéta	0,0	9,6	9,6	0,6	1,6	2,2
Kapi-dűlő, Zéta, 5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,5
Kapi-dűlő, Zéta, 6	0,0	0,7	0,7	0,0	0,9	1,8
Henye-dűlő, Sár- gamuskotály	0,0	1,3	1,3	0,1	0,0	1,3
Terézia-dűlő; Sárgamuskotály	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,1
Bakonyi-dűlő, Kövérszőlő	0,0	0,0	0,0	1,5	0,3	4,2
ÁTLAGOSAN	2,4	2,5	4,9	0,3	1,7	3,3

A szőlő tripsz is egyre több területen megjelent, szerencsére csak kis mértékben. A pajzstetvek jelenlétét is érdemes figyelemmel kísérni. A ragadozó atkák számának emel-



3.ábra Szőlőtripsz lárva

kedése szembetűnő, ami a növényvédelem pozitív irányú elmozdulását jelenti.

A rügyvizsgálatok eredményeit összegezve elmondható, hogy Tokaj-Hegyalja vizsgált dűlőiben nem tapasztaltunk fagykárt. A néhány %-nyi rügypusztulásnak más okai vannak. Az atkák között jelentős számú ragadozó atka volt, és a minták alapján –ahogy látjuk– a kártevő atkák száma nem indokolja a vegyszeres védekezést. Ezt azonban a rügyszakadás utáni további vizsgálatokkal kell pontosítani.



4.ábra Ragadozóatka faj



5.ábra Pajzstetű faj



6.ábra Egészséges fő és mellékrügy



7.ábra A Bakonyi-dűlő, mint az egyik vizsgált terület, és a mintavételi hely a tőkén

A KÖRNYEZETI FAKTOROK HATÁSA AZ ÉLESZTŐKRE

Kállai Zoltán

Az élesztő gombák kulcsfontosságú szerepet töltenek be a borok kierjesztésében. Legfontosabb feladatuk, hogy a must cukortartalmának lebontása során alkoholt és megfelelő fermentatív aromaanyagokat állítsanak elő, amiktől az elkészült borunk magas élvezeti értéket képviseljen. Különböző erjedési melléktermékekre mindig kell számítanunk, amik szerencsés esetben kedvezően, rossz esetben károsan befolyásolják a bornak az élvezeti értékét. Ezen melléktermékek koncentrációja, nagyban függ az élesztő metabolikus aktivitásától, tehát attól, hogy a sejten belül milyen biokémiai anyagcsere utak játszódnak le. Ezek a folyamatok és az élesztő metabolizmusa bizonyos környezeti faktoroktól függ. Bizonyos anyagok túltermeltetésére illetve visszaszorítására eltolhatók ezek a biokémiai reakciók a környezeti hatások befolyásolásával.

Élesztők szempontjából két választása van a borásznak az erjesztés kivitelezésére. Az egyik a spontán erjedés, amikor nem alkalmazunk starterkultúrát a must beoltásához, hanem hagyjuk, hogy a szőlőbogyóról, talajrézecskekről, feldolgozó eszközökről származó heterogén vad élesztőpopuláció által erjedjen ki a must. Ennek egyetlen hátránya, hogy az erjedés folyamata, így a bor minősége függ a véletlentől. Előfordulhat elhúzódó illetve rosszabb esetben elakadó erjedés is. Zavartalan erjedés esetében egyáltalán nem nyilvánítható érzékszervi minőségben hátrányosnak ez az eljárás, mivel a diverz élesztőpopuláció egy komplexebb aroma összetételt fog a bornak kölcsönözni, a változatos anyagcseretermékeknek köszönhetően.

Másik eshetőség mikor a borász bizonyos starterkultúrával beoltja a mustját, így felgyorsítva és kézben tarthatóvá téve az erjedést. A megfelelő starterkultúrák alkalmazásával az erjedés elakadásának esélyét jelentősen lecsökkentjük.

Bizonyos esetekben nem célszerű a spontán erjedés, hanem sokkal inkább célravezető a fajlesztős beoltás. Ilyen esetek a következők:

- Ha a must tisztítása túl hatékonyra sikerült, akkor nem csak az élesztők számára nélkülözhetetlen tápanyagot csökkentettük le a mustban, hanem akár az élesztők csíraszámát is.
- alacsony erjedési hőmérséklet esetén hidegtűrő élesztő fajt kell választani.
- magas cukortartalmú mustok esetén ozmotoleráns élesztő fajt kell alkalmazni.
- rothadt termésből készült must erjesztése esetében, hogy a káros mikroorganizmusokat a leggyorsabban háttérbe szorítsuk.
- A liofilizált starterkultúrának a csomagolásának a felbontása és az alkalmazása során már különböző környezeti faktorok hatnak az élesztőinkre, ezáltal ezek a lépéseink már befolyásolják később az erjedés sikerességét. A starterkultúrát felhasználás előtt rehidratálnunk kell, ezzel hozva aktív állapotba a készítményt. Amire az eljárás során figyelniünk kell az a felhasznált víz langyos hőmérséklete és a kevergetés mellőzése. Ha hideg vízben történne a rehidratálás akkor a sejtek értékes kis-molekulájú sejtalkotókat veszítenének, a keverés pedig a sejtek membránját károsítaná, ami alacsonyabb élő sejt számhoz, ezáltal alacsonyabb aktivitáshoz vezetne. A must beoltásakor figyelni kell, hogy ezt a langyos sejt szuszpenziót nem lehet hirtelen a hideg mustba beleönteni, hanem több lépcsőben kell a kívánt erjedési hőmérsékletre fokozatosan hűteni, ezzel elkerülve az élesztőket károsan érintő hő sokkot.

A HŐMÉRSÉKLET HATÁSA AZ ERJEDÉSRE

A hőmérséklet az erjedés további fázisaiban is döntő hatással bír. A hőmérséklettől erősen függ az élesztő sejtek növekedési rátája, a cukor felhasználási rátája és az alkohol hatására bekövetkező inaktiválódásának a mértéke. A hőmérséklet változásától jelentéktelenül függ az élesztő biomassza nitrogén hasznosítása, a nitrogén-limitált növekedés fajlagos növekedési sebessége és a cukor transzport enzim-szubsztrát komplex bomlékonysága.

Ahogy emeljük a hőmérsékletet, úgy fog nőni az élesztő metabolikus aktivitása, a specifikus növekedési ráta, a cukor felhasználási ráta, az erjedés sebessége és az élesztők pusztulásának mértéke. Ha a hőmérséklet magasabbra emelkedik, mint 25°C, akkor egy drasztikus növekedés következik be. A pusztulás mértéke 35°C-on 13-szor nagyobb, mint 11 °C-on. Ez azzal magyarázható, hogy a magas hőmérséklet fokozza az alkohol toxikus hatását. Régen megfigyelték, hogy vasbeton tartályban erjesztve a hőmérséklet elérte a 36-40°C-ot, aminek következtében az erjedés elakadt. A rendszer lehűtése után sem indult be az erjedés, ami toxikus gátlás következménye volt, mert magas hőmérsékleten olyan anyagokat termeltek az élesztők, amik a szaporodásukat gátolták.

Közepes hőmérsékleten erjednek szárazra legrövidebb idő alatt a borok. Biotechnológiai szempontból az erjedés sebességét és az alkohol kihozatalát tekintve az élesztők hőmérsékletoptimuma 25 °C. Alacsony hőmérsékleten az erjedés nagyon elhúzódó, amit azzal magyarázhatunk, hogy ilyenkor a maximális cukorhasznosítási ráta kisebb. Mégis alacsonyabb hőmérsékleten célszerűbb az erjesztést kivitelezni, mert alacsony hőmérsékleten csökken az alkohol párolgásos vesztesége és az érzékszervi minőség is javul, mert a lassú erjedés előnyös a kedvező aroma összetétel kialakulása és megőrzése szempontjából.

A CUKORTARTALOM HATÁSA AZ ERJEDÉSRE

A must cukortartalma határozza meg a közeg ozmotikus nyomását, ami egy stressz faktorként hat az élesztőkre. Másik, élesztők-

re negatív hatása, hogy a belőle képződött alkohol toxikus. Ez a két hatás összefügg. A törzsek glükózzal szembeni érzékenysége annál nagyobb, minél nehezebben képesek megszabadulni a sejten belül felhalmozott saját toxikus anyagcsereterméküktől. Nagy cukortartalmú mustok erjedésére az alacsony maximális élő sejszám, ebből adódóan elhúzódó erjedéskinetika a jellemző.

A cukortartalom hatással van az élesztők glicerintermelésére is. A glicerint a cukor lebontása során képződik, mennyisége függ a cukor mennyiségétől, a tápanyag összetételétől, a hőmérséklettől, a cukor lebontását gátló anyagok jelenlététől és az élesztő törzs tulajdonságaitól. Zavartalan erjedésnél a cukortartalom 3-5%-ából lesz glicerint. A glicerintermelést fokozható, folyamatos SO₂ adagolás mellett a glicerintermelés 25-30%, persze mindez az alkoholtermelés rovására.

A NITROGÉNTARTALOM HATÁSA AZ ERJEDÉSRE

Szénforrás után az élesztők legnagyobb mennyiségben a nitrogént igénylik. Az élesztő cukor lebontása nagyban fokozódik a felhasználható nitrogén mennyiségének a növelésével. Egy zavartalan erjedéshez az aszimilálható nitrogén optimális mennyisége 400-500mg/l.

Ha nitrogénhiányos a must, akkor elhúzódó, elakadó erjedésre számíthatunk, mert kevesebb élesztősejt fog szaporodni. Az élesztők nitrogén éhezése szignifikánsan növeli a kén hidrogén termelését is. Kísérletben megállapították, hogy ha a nitrogén koncentrációja alacsonyabb volt, mint 66mg/l, akkor korábban lelassult a sejt növekedés és lényegesen lecsökkent az összes biomassza tömege. A legmagasabb biomassza produkciót a 402mg/l nitrogén koncentrációjú tápoldatban mérték. A növekvő nitrogénkoncentráció nem szignifikánsan hat a biomasszára és a specifikus növekedési rátára. Nitrogén adagolás hatására magasabb a fermentációs ráta, nő a sejt populáció és az alkoholkihozatal.

Nitrogéntartalom kiegészítésére lehetőség van. Az élesztők hasznosítani tudják az ammónium-nitrogént és a szabad α -aminosavakat, kivéve a prolint. Ammónium helyett az aminosavak és ammónium keveré-

ke jobb nitrogénforrás, mert az aminosavak közvetlenül be tudnak lépni prekursorként az intracelluláris bioszintézisbe. Az inorganikus tápsó, mint a diammonium-foszfát hátránya, hogy az élesztők képesek ureát előállítani belőle, ami a feltételezetten karcinogén ethyl karbamát prekursora. Lassú, de nem elakadó fermentáció esetén az élesztő sejtek az aszsimilálható nitrogént el tudják raktározni a vakuólumaikban és akkor mobilizálják, amikor arra szükségük van.

HŐMÉRSÉKLET-CUKORTARTALOM-NITROGÉNTARTALOM EGYÜTES HATÁSA AZ ERJEDÉSRE

Normál nitrogén és cukor koncentráció mellett alacsony hőmérsékleten is befejeződik az erjedés. Magas cukor és alacsony nitrogéntartalom mellett a fermentáció elakad, vagy extrém elhúzódó lesz. Alacsony kezdeti nitrogéntartalom mellett viszont az erjedés intenzitása könnyen problematikusvá válhat alacsonyabb és magasabb hőmérsékleten egyaránt.

AZ ALKOHOL HATÁSA AZ ÉLESZTŐKRE

Az élesztők anaerob szaporodásának felső határa általában 12-14 v/v% külső alkoholkoncentráció. A képződő alkohol a sejtmembránt támadja, azáltal, hogy a membránlipideket oldja, ezért az átjárhatóbb lesz a protonok számára, így felborul a külső-belső protongradiens, ami a transzport folyamatok megbénulásához vezet. Az alkohollal szembeni ellenállásban fontos szerepe van a membrán telítetlen zsírsav és szterol koncentrációjának. A szterol koncentrációját emelhetjük élesztő autolizátum adagolásával és oxigén bekeveréssel, amit nyílt fejtéssel megoldhatunk.

A KÉN HATÁSA AZ ÉLESZTŐKRE

A szabad kén töredéke erjedésgátló hatású. A disszociálatlan kénessavnak van csíraölő hatása, aminek mennyisége függ a must pH értékétől. A kénessav a pH függvényében képes disszociálódni. Minél alacsonyabb a pH annál több a disszociálatlan kénessav (H_2SO_3) mennyisége, így annál erősebb a toxikus hatása.

A kéntartalom az alábbiak szerint hat az élesztőkre:

- 0-100mg/l: hatástalan
- 100-200mg/l: megnöveli a lag fázist, élesztők szaporodása lassabb
- 200-400mg/l: beoltás utáni napokban csökken az élő csíraszám, de lassan szaporodásnak indulnak
- 400mg/l: teljes erjedésgátlás, elpusztulnak az élesztők

A REDOXPOTENCIÁL HATÁSA AZ ÉLESZTŐKRE ÉS A BORRA

A mustban lévő oxidáló és redukáló anyagok egyensúlyának ismeretében szabályozhatjuk az erjedést, a bornál pedig szabályozhatjuk az érési folyamatot. Mind a mustban és a borban találhatóak oxidációt elősegítő anyagok, mint például oldott oxigén, vas és réz ionok és peroxidok. A redukáló anyagok a következők: kén, aszkorbinsav és citromsav.

A must és a bor oxidációs és redukációs állapotát a redoxpotenciállal (rH) jellemezhetjük. Minél oxidáltabb a közeg, annál magasabb a redoxpotenciál. A borélesztő oxidált állapotot igénylő mikroorganizmus, alacsony rH érték mellett nem képes fejlődni. Ha virágélesztők támadják meg a borunkat, akkor azok anyagcsere folyamataik során: redukáló anyagokat termelnek, aminek hatására az rH érték csökken, így ebben a beteg mustban az élesztők nem képesek fejlődni.

Egészséges mustok rH értéke 17-28 között mozog. A magasabb cukortartalmú mustok rH-ja magasabb. Az erjedés folyamán az rH csökken. Elmondható, hogy a kész bort 21 rH érték alatt kell tartani! A bor helyes éréséhez megfelelő a 17-19 rH, a bor oxidált állapota íz hibához, eltarthatósági problémákhoz vezet. Az rH értéket kénezéssel, aszkorbinsav és/vagy citromsav adagolással csökkenthetjük. Az rH értéket levegőztetéssel, oxigén bejuttatásával növelhetjük.

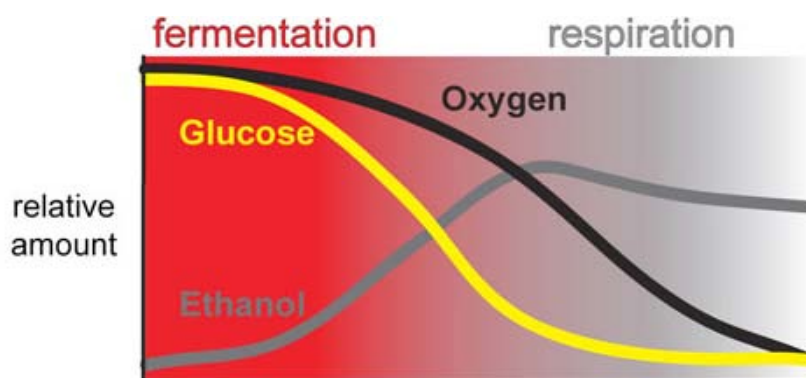
A SZÉN-DIOXID HATÁSA AZ ÉLESZTŐKRE

Az erjesztésre nincs befolyással, mert eltávozik a rendszerből. Pozitív hatása, hogy a keletkező CO_2 kiszorítja az oxigént, ezzel megakadályozva az aerob káros mikroorganizmusok elszaporodását. Ha nem távozna el a rendszer-

ből, akkor 15g/l kén már gátolná az élesztők szaporodását és 30g/l az alkoholképződést is leállítaná.

Látható, hogy rengeteg hatás befolyásolja az élesztők életfeltételeit, anyagcsere folyamatait, amik végeredményben az elkészült

bornak a minőségében fognak megmutatkozni. Ezért célszerű az erjedés előtt a must fontos paramétereivel tisztában lenni és a hiányosságait optimalizálni a problémamentes erjedés eléréséhez, ami a megfelelő minőségű bor záloga.



1.ábra Az élesztő segítségével zajló erjedés modellje
(<http://wi.mit.edu/news/archive/2013/protective-prion-keeps-yeast-cells-going-it-alone>)

A SZŐLŐ TERMESZTHETŐSÉGÉNEK JÖVŐJE A KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN

Tóth János Pál

A Föld klímájában glaciálisok és interglaciálisok ciklikusan váltják egymást. Az elmúlt ~100000 év fontosabb klímátörténeteit, most már elég pontosan ismerjük, köszönhetően a grönlandi és anktartiszi jégben konzerválódott légbuborékok izotóp vizsgálatainak (Alley 2000, Johnsen és mtsai. 2001). Az utolsó glaciális maximum óta (kb. 18000-20000 éve) klímánk tendenciáját tekintve folyamatosan melegszik, bár voltak hűvösebb időszakok is. (pl. a kis jégkorszaknak nevezett periódus a középkorban). A melegedési folyamat tehát az emberi tevékenységtől függetlenül is része a Föld klímaciklusának, azonban az IPCC 4. (Intergovernmental Panel on Climate Change) jelentéséből (2007) világossá vált, hogy a jelenlegi felmelegedést az emberi tevékenység által a légkörbe juttatott üvegházhatású gázok jelentősen felgyorsítják (1.ábra). A Föld átlaghőmérséklete 0,7 °C-al lett melegebb a XX. század kezdete óta.

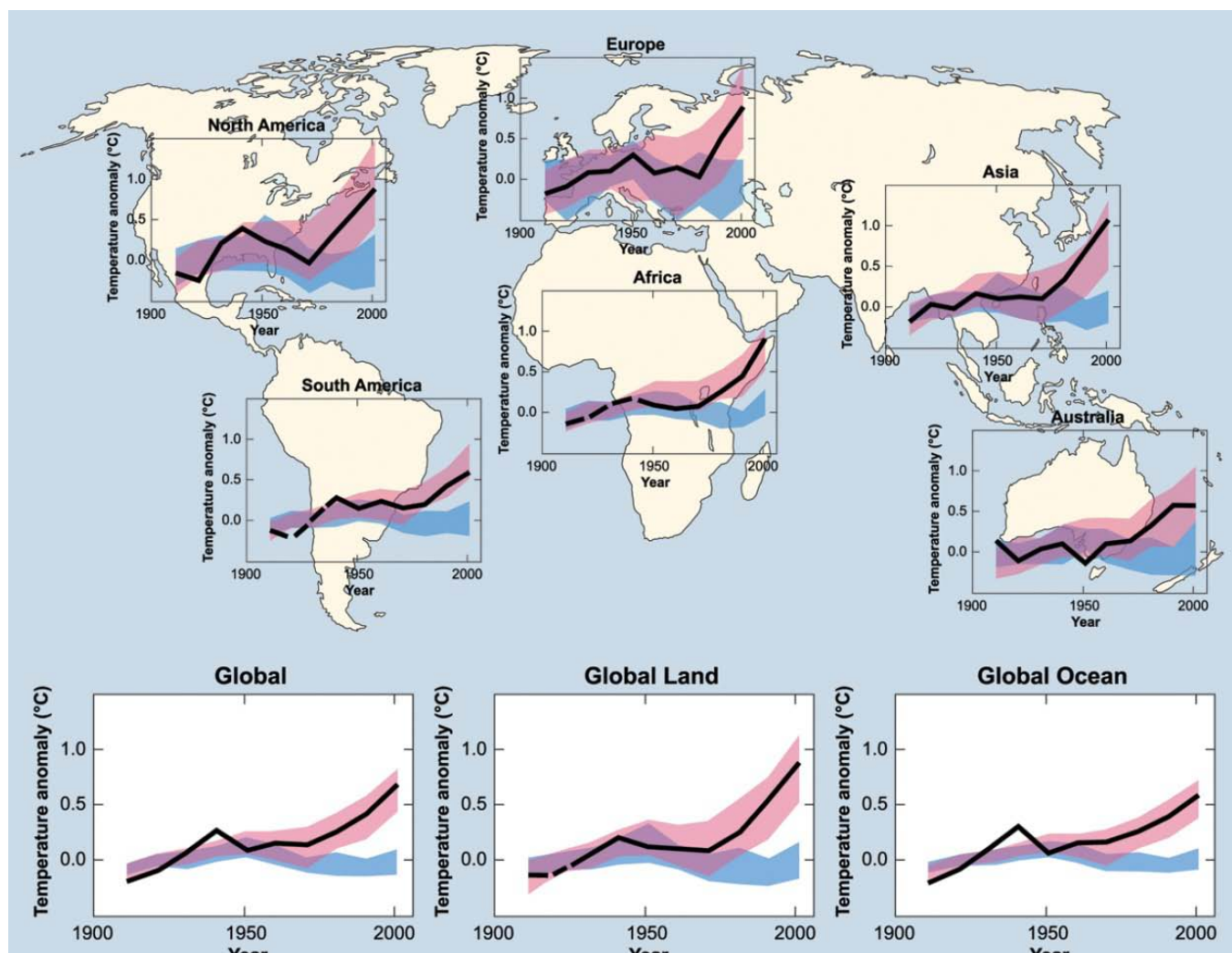
Frame & Stone (2013) tanulmányából az is megtudtuk, hogy az első IPCC-jelentés (1990) predikciói meglehetősen pontosan jelezik előre felmelegedés ütemét annak ellenére, hogy számos fontos paraméter hiányzott ezekből a modellekből. Frame & Stone (2013) szerint ezek az eredmények azt mutatják, hogy az üvegházhatású gázok sokkal fontosabb szerepet játszanak a felmelegedésben, mint az egyéb tényezők.

Napjainkban különösen nagy jelentőséggel bír a klímaváltozás lehetséges hatásainak vizsgálata, előrejelzése, hiszen csak ezeknek az ismereteknek a birtokában vagyunk képesek alkalmazkodni a megváltozó körülményekhez. Mint sok más élőlény, a növények is érzékenyen reagálnak a termőhelyükön bekövetkező klimatikus változásokhoz. Nem kivétel ez alól a szőlő sem, amely egyik legfontosabb haszonnövényünk.

Mintaztmárszámostanulmányban bemutatták a szőlő termesztetőségét és a belőle készített bor minőségét a klíma nagymértékben befolyásolja. Az új technikai és tudományos eredmények ellenére (pl. öntözés, fajta szelekció, hatékonyabb termelési módok stb.), a szőlő gazdaságos termeléséhez továbbra is szükség van a megfelelő klímára (Santos és mtsai., 2012) így már a szőlőtermesztés korai szakaszában is figyelmet fordítottak arra, hogy az ültetvény a megfelelő helyre kerüljön.

A SZŐLŐ ÉS A KLÍMA KAPCSOLATA

A levegő hőmérséklete az egyik legfontosabb tényező a szőlő növekedése és a produktivitása szempontjából (Jones & Alves 2012). A vegetációs időszak átlaghőmérséklete nagyban befolyásolja a szőlő élettani folyamatait és a termés összetételét (Coombe 1987). Az is ismert, hogy a szőlő meglehetősen jól alkalmazkodott a különböző környezeti stressz hatásokhoz, így például télen rövid ideig képes elviselni az egészen extrém alacsony hőmérsékletet (Hidalgo 2002), azonban a tavaszi fagyok károsíthatják a fejlődésnek indult rügyeket, leveleket vagy hajtásokat (Branas 1974). Ennek ellenére a téli fagyok fontos szerepet játszanak a fejlődésben, hiszen ezek indukálják a rügyek nyugalmi állapotát (Kliewer & Soleiman 1972) és a szénhidrátok felhalmozását a következő évben (Bates és mtsai. 2002, Field és mtsai. 2009). Ahhoz, hogy a növény felfüggeszse nyugalmi állapotát és újraindítsa növekedési ciklusát 10 °C-os alaphőmérséklet szükséges (Amerine & Winkler 1944, Winkler 1974). Az extrém meleg is maradandóan hatással lehet a növény élettani folyamataira (Kliewer 1977, Mullins és mtsai. 1992), bár a tolerancia mértéke fajtánként eltérő (Schaffer & Andersen 1994, Moutinho-Pereira és mtsai. 2007). Ha



1.ábra. A hőmérséklet változása globális szinten. Kék: a modellek csak a természetes hatóerőket veszik figyelembe. Rózsaszín: a természetes hatóerők mellett az emberi hatásokat is figyelembe veszik. A fekete vonal a megfigyelt hőmérsékleti eltérést mutatja. Látható hogy a megfigyelés azoknak a modelleknek a becslésével van összhangban, amelyben az emberi hatások is figyelembe vannak véve (IPCC 2007).

a szőlőt komolyabb hő stressz éri, az élettani folyamatok sérülése miatt az a termés erőteljes csökkenésével jár (Moutinho-Pereira és mtsai. 2004, Berry & Bjorkman 1980).

Az éves csapadékmennyiség és annak szezonális szintén kritikus tényező, hiszen a vízhiánynak számos negatív hatása lehet, attól függően, hogy milyen fejlődési stádiumában éri a szőlőt (Austin & Bondari 1988). Például a megfelelő mértékű talajnedvesség a rügyfakadás és a virágzás időszakában az egyik legfontosabb a szőlő fejlődésében (Hardie & Martin 2000, Paranychianakis és mtsai. 2004). Ha a növény ebben az időszakban vízhiánytól szenved, az gyenge hajtásnövekedést, virágzást és ennek következményeként csökkent terméshozamot eredményezhet (Hardie & Considine 1976). Ezzel szemben a túlzott nedvesség a korai fejlődési stádiumokban

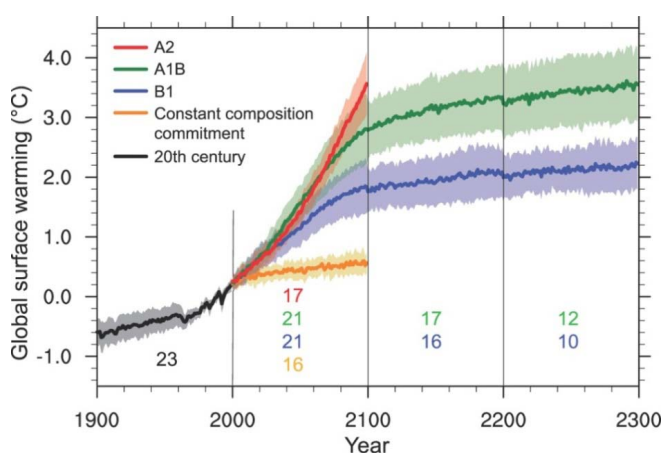
túlstimulálhatja a vegetatív növekedést, ami a sűrű lombzat miatt megnöveli az esélyét a különböző betegségek fellépésének. Magas minőségű borok előállításához a virágzástól a bogyóérésig tartó időszakban a mérsékelt száraz stabil időjárás a legkedvezőbb (Jones & Davis 2000, Nemani és mtsai. 2001, Ramos és mtsai. 2008). Az érés időszakában a túlzott nedvesség szintén kedvezőtlen (Tonietto 1999, Reynolds & Naylor 1994) azonban az enyhe szárazság pozitív hatással lehet a termés minőségére (Storchi és mtsai. 2005).

A napsugárzás szintén fontos tényező a szőlőtermesztés szempontjából különösen az érés fázisában (Manica & Pommer 2006), hiszen a cukor és a különböző fenolok leginkább a napos órákban keletkeznek (Riou és mtsai. 1994). Az olyan régiók ahol a napsütéses órák száma limitált a megfelelő művelési móddal

lehetőség van ennek bizonyos mértékű ellensúlyozására. A napsugárzásnak jobban kitett levelekben és fűrtökben fokozódik a fotoszintézis intenzitása, de ugyanakkor megnövekszik a növény vízszükséglete (Archer & Strauss 1990) és érzékenyebbé válhat a napégésre. Ezzel szemben a fűrtök gyöngé expozíciója alacsony bogyóhőmérsékletet eredményezhet és csökkent cukor és antocián koncentrációt (Sparks & Larsen 1966, Smart és mtsai. 1985).

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSAI A SZŐLŐTERMESZTÉSRE

Egyre több tanulmány foglalkozik a klímaváltozás szőlőtermesztésre gyakorolt hatásával. Mint a bevezetőből kiderült a felmelegedés üteme nagyban függ az emberiség által a légkörbe bocsátott üvegházhatású gázok mennyiségétől. A jövőre vonatkozóan több forgatókönyv is létezik annak megfelelően, hogy az emberiség miképpen alakítja azt. Így vannak optimista és pesszimista scenáriók (2.ábra). Az első IPCC



2.ábra. A felmelegedés becsült üteme különböző klímaforgatókönyvek szerint.

A2: a világ megosztott, az emberiség létszáma folyamatosan növekszik, regionális irányultságú gazdasági fejlődés jellemzi.

A1B: scenárió szerint gyors technikai és gazdasági fejlődés következik be, az emberiség létszáma 9 milliárdig növekszik, majd csökken, a globalizáció intenzívebbé válik, a fosszilis és nem fosszilis energiaforrások használata kiegyensúlyozott.

B1: scenárióban a világ integrált és környezetbarát, a humán populáció növekedése az A1-hez hasonló (IPCC 2007)

jelentés (1990) óta eltelt idő alatt a melegedés üteme sajnos a pesszimista forgatókönyveket követi.

Az elterjedés modellezés igen nagy népszerűségnek örvend manapság, hiszen segítségével bepillantást nyerhetünk a klímaváltozás hatására bekövetkező változásokba. A szőlő esetében is számos ilyen modell született. Moriondo és mtsai. (2013) Random Forest módszer felhasználásával elemezte a várható változásokat Nyugat-Európa szőlőtermő területein. Egy másik tanulmányban a természetet globális szinten vizsgálták a MaxEnt módszer segítségével (Hannah és mtsai.). Mindkét tanulmány hasonló eredményekre jutott: A szőlőtermesztés határai északabbra tolódnak, ami azt jelenti, hogy míg Északon új területek válnak alkalmassá a szőlő számára, addig a déli területek egyre alkalmatlanabbak lesznek köszönhetően a fokozódó szárazságnak és forróságnak.

A melegedés hatására megváltozik a szőlő fenológiája, bizonyos fázisok korábbra tolódnak (pl. rügyfakadás, érés) (Le Roy Ladurine 1988, Chuine és mtsai. 2004). A bogyó beltartalmát is nagyban befolyásolják a klimatikus körülmények. Az átlaghőmérséklet emelkedése felgyorsíthatja a cukrok akkumulációját, ezzel párhuzamosan a savak lebomlását és megváltoztatja az ízért felelős egyéb összetevők mennyiségi viszonyait (Coombe & Iland 2004, Lund & Bohlmann 2006). Ha a környezet túl meleg a szőlő íz és színanyagainak szintézise háttérbe szorul a cukor akkumuláció javára, ez olyan borokat eredményez, amelyek magas alkoholtartalommal és alacsony savszinttel rendelkeznek (Sadras & Moran 2012).

Nyilvánvaló, hogy a különböző szőlőfajták eltérő klimatikus körülmények között teljesítenek a legjobban (Jones 2006). Az adott területen termesztett szőlőfajták teljesítménye jelentősen csökkenhet a jósolt klímaváltozás alapján, így ezek kompozíciójának megváltoztatása lehet szükséges a jövőben. Ez bár nagyon logikusnak tűnik több történelmi szőlőtermő terület esetén (pl. : Franciaországban, Olaszországban vagy éppen Magyarországon) is nehézségekbe ütközik, mert a fajtaválaszték törvény által

korlátozott. Éppen ezért az ilyen területeken igen nagy jelentőséggel bírnak a fajtanemesítési programok (Webb és mtsai. 2011), amelyek célja, hogy a helyben előforduló fajták szárazsághoz és meleghez jobban adaptálódtott változatait állítsák elő.

Egy tendenciózus változáshoz lehet alkalmazkodni és fel lehet készülni rá pl. megfelelő fajta-, és alanyválasztással, szükség esetén öntözéssel vagy olyan művelési technikákkal, amelyek segítik megtartani a talaj nedvességtartalmát. Azonban a klímaváltozásnak van egy másik sokkal veszélyesebb aspektusa is: az extrémítások gyakoriságának növekedése. Gondoljunk a 2010-es extrém csapadék mennyiségre majd az azt követő aszályos és meleg évekre. Az ilyen extrémításokhoz nagyon nehéz alkalmazkodni, azonban ennek lehetőségeire a jövőben fel kell készülnünk.

Irodalom

- Alley, R. B. 2000. Ice-core evidence of abrupt climate changes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 97: 1331–1334.
- Amerine, M. A., & A. J. Winkler. 1944. Composition & quality of musts & wines of California grapes. *Hilgardia*, 15:493–675.
- Archer, E., & Strauss, H. C. 1990. The effect of vine spacing on some physiological aspects of *Vitis vinifera* L. (cv. Pinot noir). *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 10:49–58.
- Austin, M. E., & K. Bondari. 1988. A study of cultural & environmental-factors on the yield of *Vitis-rotundifolia*. *Sci. Hortic.* 34:219–227.
- Bates, T. R., R. M. Dunst, & P. Joy. 2002. Seasonal dry matter, starch, & nutrient distribution in “Concord” grapevine roots. *HortScience* 37:313–316.
- Branas, J. 1974. Viticulture. Dehan, Montpellier.
- Coombe, B. G. 1987. Influence of temperature on composition & quality of grapes. *Acta hort.* 206:23–36.
- Field, S. K., J. P. Smith, B. P. Holzapfel, W. J. Hardie, & R. J. N. Emery. 2009. Grapevine response to soil temperature: xylem cytokinins & carbohydrate reserve mobilization from budbreak to anthesis. *Am. J. Enol. Vitic.* 60:164–172.
- Frame, D. J. & Stone, D. A. 2013. Assessment of the first consensus prediction on climate change. *Nature Climate Change*. 3: 357–359.
- Hardie, W. J., & J. A. Considine. 1976. Response of grapes to water-deficit stress in particular stages of development. *Am. J. Enol. Vitic.* 27:55–61.
- Hardie, W. J., & S. R. Martin. 2000. Shoot growth on de-fruited grapevines: a physiological indicator for irrigation scheduling. *Aust. J. Grape Wine Res.* 6:52–58.
- Hidalgo, L. 2002. *Tratado de viticultura general*. Mundi-Prensa Libros Spain, Madrid, Spain.
- Johnsen, S. J., Dahl-Jensen, D., Gundestrup, N., Steffensen, J. P., Clausen, H. B., Miller H., Masson-Delmotte, V., Sveinbjörnsdóttir, A. E., & White, J. 2001. Oxygen isotope & palaeotemperature records from six Greenland ice-core stations: Camp Century, Dye-3, GRIP, GISP2, Renland & NorthGRIP. *Journal of Quaternary Science*. 16: 299–307.
- Jones, G. V., & F. Alves. 2012. Impact of climate change on wine production: a global overview & regional assessment in the Douro Valley of Portugal. *Int. J. Global Warming* 4:383–406.
- Jones, G. V., & R. E. Davis. 2000. Using a synoptic climatological approach to understand climate-viticulture relationships. *Int. J. Climatol.* 20:813–837.
- Kliewer, W. M. 1977. Effect of high-temperatures during bloom-set period on fruit-set, ovule fertility, & berry growth of several grape cultivars. *Am. J. Enol. Vitic.* 28:215–222.
- Kliewer, W. M., & A. Soleiman. 1972. Effect of chilling on budbreak in Thompson Seedless & carignane grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.* 23:31–34.
- Malheiro, A. C., J. A. Santos, H. Fraga, & J. G. Pinto. 2010. Climate change scenarios applied to viticultural zoning in Europe. *Clim. Res.* 43:163–177.
- Manica, L., & C. V. Pommer. 2006. P. 185 in *Uva: do o plantio a producao, pos-colheita e mercado*. Continente, Porto Alegre.
- Moutinho-Pereira, J., N. Magalhaes, B. Goncalves, E. Bacelar, M. Brito, & C. Correia. 2007. Gas exchange & water relations of three *Vitis vinifera* L. cultivars growing under Mediterranean climate. *Photosynthetica* 45:202–207.
- Mullins, M. G., A. Bouquet, & L. E. Williams. 1992. *Biology of the grapevine*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Nemani, R. R., M. A. White, D. R. Cayan, G. V. Jones, S. W. Running, J. C. Coughlan, & mtsai. 2001. Asymmetric warming over coastal California & its impact on the premium wine industry. *Clim. Res.* 19:25–34.
- Paranychianakis, N. V., S. Aggelides, & A. N. Angelakis. 2004. Influence of rootstock, irrigation level & recycled water on growth & yield of Soultanina grapevines. *Agric. Water Manage.* 69:13–27.
- PCC. 2007. Summary for policymakers. In S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignorm, H. L. Miller, eds. *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., & New York, NY.
- Ramos, M. C., G. V. Jones, & J. A. Martinez-Casasnovas. 2008. Structure & trends in climate parameters affecting winegrape production in northeast Spain. *Clim. Res.* 38:1–15.
- Reynolds, A. G., & A. P. Naylor. 1994. Pinot-Noir & riesling grapevines respond to water-stress duration & soil water-holding capacity. *HortScience* 29:1505–1510.
- Riou, C., A. Carboneau, N. Becker, A. Caló, A. Costacurta, o R. Castro, & mtsai. 1994. P. 319 in *Le determinisme climatique de la maturation du raisin: application au zonage de la teneur en sucre dans la Communauté Européenne*. Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Luxembourg.
- Santos, J. A., A. C. Malheiro, J. G. Pinto, & G. V. Jones. 2012. Macroclimate & viticultural zoning in Europe: observed trends & atmospheric forcing. *Clim. Res.* 51:89–103.
- Schaffer, B., & P. C. Andersen. 1994. *Handbook of environmental physiology of fruit crops*. Volume 1. Temperature Crops. CRC Press, Boca Raton, 358 pp.
- Smart, R. E., J. B. Robinson, G. R. Due, & C. J. Brien. 1985. Canopy microclimate modification for the Cultivar Shiraz. 2. Effects on must & wine composition. *Vitis* 24:119–128.
- Sparks, D., & R. P. Larsen. 1966. Effect of shading & leaf area on fruit soluble solids of concord grape *Vitis Labrusca* L. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* 89:259–294.
- Storchi, P., E. A. C. Costantini, & P. Bucelli. 2005. The influence of climate & soil on viticultural & enological parameters of “Sangiovese” grapevines under non-irrigated conditions. *Acta Hortic.* 689:333–340.
- Winkler, A. J. 1974. *General viticulture*. University of California Press, CA.
- Webb, L. B., Watterson, I., Bhend, J., Whetton, P. H., & Barlow, E. W. R. 2013. Global climate analogues for winegrowing regions in future periods: projections of temperature & precipitation. *Australian Journal of Grape & Wine Research*. 19. 331–341.
- Moriondo, M., Jones, G.V., Bois, B., Dibari, C., Ferrise, R., Trombi, G., & Bindi, M. 2013. Projected shifts of wine regions in response to climate change. *Climatic Change*, 119. 825–839.
- Hannah L., Roehrdanz P.R., Ikegami M., Shepard A.V., Shaw M.R., Tabor G., Zhi L., Marquet P.A., & Hijmans R.J. 2013. Climate change, wine, & conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 110. 6907–6912.
- Le Roy Ladurie, E. 1988. *Times of feast, times of famine. A history of climate since the year 1000* (Farrar, Straus and Giroux by arrangement with Doubleday and Company, Inc.: Garden City, NY, USA).
- Chuine, I., Yiou, P., Viovy, N., Seguin, B., Daux, V. and Le Roy Ladurie, E. 2004. Historical phenology: grape ripening as a past climate indicator. *Nature* 432. 289–290.
- Coombe, B.G. and Iland, P. 2004. Grape berry development and winegrape quality. Dry, P.R. and Coombe, B.G., eds. *Viticulture*. Volume 1 – resources, 2nd edn (Winetitles: Adelaide, SA, Australia) pp. 210–248.
- Lund, S.T. and Bohlmann, J. 2006. The molecular basis for wine grape quality – a volatile subject. *Science* 311. 804–805.
- Sadras, V.O. and Moran, M.A. 2012. Elevated temperature decouples anthocyanins and sugars in berries of Shiraz and Cabernet Franc. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 18. 115–122.
- Jones, G. V. 2006. Climate and terroir: impacts of climate variability and change on wine. Pp. 1–14 in R. W. Macqueen, L. D. Meinert, eds. *Fine wine and terroir – the geoscience perspective*. Geoscience Canada, Geological
- Hedberg, P. R., R. Mcleod, B. Cullis, and B. M. Freeman. 1986. Effect of rootstock on the production, grape and wine quality of Shiraz vines in the Murrumbidgee irrigation area. *Aust. J. Exp. Agric.* 26:511–516.
- Pavlousek, P. 2011. Evaluation of drought tolerance of new grapevine rootstock hybrids. *J. Environ. Biol.* 32:543–549.

A 2014. FEBRUÁRI IDŐJÁRÁS

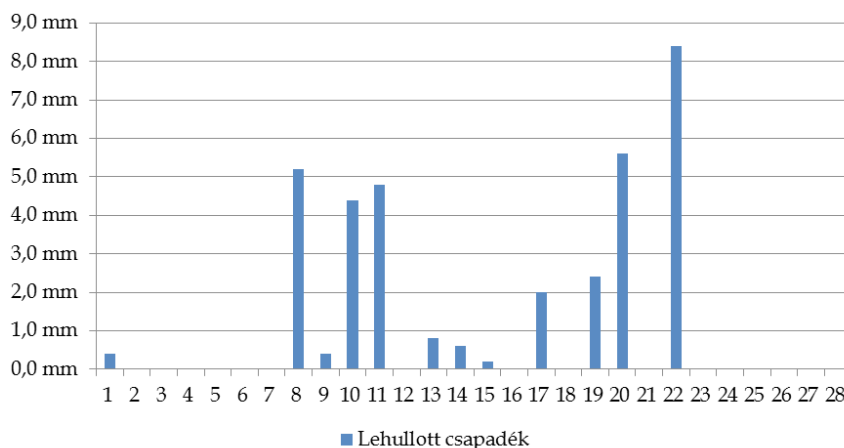
Fischinger Renáta

A február havi jellemzés a tarcali kutatóintézet (TSZBK) területén, a Bakonyi dűlőben lévő meteorológiai állomás mérései, a met.hu által szolgáltatott adatok, a régiós hidrometeorológiai jelentések, valamint az intézet 1950-től gyűjtött évi meteorológiai adatai alapján készült.

Az idei február nem volt olyan csapadékos (35,2 mm), mint a tavalyi (75 mm), de a 2012-es száraz februárhoz képest (1,6 mm) igencsak jónak mondható. Az ötven éves átlagot (30 mm) kissé haladta meg. A hónap során többször esett 4 mm-t meghaladó eső, ez kissé nehezítette az ilyenkor esedékes mezőgazdasági munkákat, de jelentős fennakadást nem okozott (1.ábra).

Februárban is még csak 70-75%-os a telítettsége a felső 100 cm-es talajrétegnek, ami tavaly ilyenkor már 92%-os volt. A felső 50 cm-s talajrétegből is közel 20 mm csapadék hiányzik.

Nem volt komolyabb fagy, ami kárt okozott volna, de az enyhe idő miatt a kártevők is nagy számban teleteltek át. A február havi átlagos középhőmérséklet 4,1°C, ami jelentősen enyhébb, mint a tavalyi 2,3°C, és az ötven éves borvidéki átlag (-0,5°C). A leghidegebb nap február 5.-én volt (-11,0°C) a legmelegebb pedig február 12.-én (14,1°C) (2.ábra).



1.ábra Februári csapadék napi bontásban



2.ábra Februári léghőmérséklet napi bontásban

A hónap végén többször is 10°C fölé emelkedett a hőmérséklet, ami ha márciusban is folytatódik, beindulhat a vegetatív fejlődés. Ez komoly kockázatot is jelenthet, ugyanis egy kései fagy könnyen a növény károsodásához vezethet. Azonban ha az időjárás visszatér az évszaknak megfelelő normákhoz, és a talaj vízfeltöltődése folytatódik, akkor a szőlészet szempontjából szép évnek nézhetünk elébe.



HIRDETÉS

Szegiben 8 HEKTÁROS terület eladó
a Törley (Hungarovin) épülete mögött.

ÁR: 32 M FT.

További információ: 20-224-7263.



IMPRESSZUM

Kiadja: Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet

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

Telefon/fax: 06 47 380148

Felelős szerkesztő: Dr. Bihari Zoltán

Szerkesztő: Somogyi Krisztina

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

info@tarcalkutato.hu

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



VIDÉKFEJLESZTÉSI
MINISZTERIUM



TOKAJI BORVIDÉK
Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet