

SZŐLŐ-LEVÉL

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

GÉNMENTÉS

A HEGYEN

A SZŐLŐ

NÖVÉNYVÉDELME

A SZÜRET, A SZŐLŐ FELDOLGOZÁSA
ÉS AZ ERJESZTÉS

AZ ALMASAV JELENTŐSÉGE,
SPONTÁN ÉS IRÁNYÍTOTT BONTÁSA

A GÁZKROMATOGRÁFIA ALKALMAZÁSA
A BORÁSZATI ANALITIKÁBAN

EZ TÖRTÉNT MÁRCIUSBAN

Bihari Zoltán

Atavalyi márciusi hírlevelünkben írtuk: „Március a tavasz közeledtének reményével köszöntött be. Aztán a hónap közepére már ténylegesen is a 20 fokot ostromolta a hőmérő higanyszála. A négynapos ünnep mindenkit kicsalogatott a szőlőbe, aki még nem metszett le idáig.”. Nos, az e havi hírlevélbe csak azt írhatjuk, hogy nagyszerű hócsatával kezdődött a húsvét, amit egy szánkózással is megkoronáztunk a Tokaji-hegyen. A múlt hónapban reménykeltő jó idő után úgy tűnik, az idei tél nem akar elmúlni. A szőlőnek különösebben nem fáj, mert még nem fakadnak a rügyek, de mi emberek már nagyon várjuk a hangulatjavító intézkedéseket az égiektől. Jelentős csapadék volt az idei télen, így jó talajnedvességgel nézünk a nyár elé. ami nem tudni milyen lesz.

A rossz idő azonban a benti programokat nem befolyásolta. A hónap az előadások, rendezvények jegyében telt el. Kezdődött egy Bioconttal közös rendezvénnyel, ahol az ökológiai szőlőtermesztés különböző aspektusaival foglalkoztunk. Aztán Brózik Sándor a szőlő növényvédelmével kapcsolatban, éppen a vegyszeres kezelések lehetőségeivel foglalkozott ellenpontként még ugyanazon a héten. A hónap közepén Bárdos Sarolta, mint a tavalyi év bortermelője Hegyalján, a szüret, feldolgozás és az erjesztés sarkalatos pontjait elemezte. Huszadikán az aszúkészítés titkaival ismerkedtünk Mészáros László, a Disznókő birtokigazgatója révén. Áprilisban tovább folytatjuk az előadásokat. Okleveles Borbírálói tanfolyamot is szerveztünk, ahol 14 fő sikeres vizsgát is tett.

Megkezdődtek a hegyközségi közgyűlések, ahol már az új hegyközségi törvénynek megfelelően történtek a szavazások. Nagy meglepetések nem voltak, sőt viták sem igazán, ami nagyon örömteljes!



Márciusban egy egyetemi hallgató érkezett hozzánk a Reims-i Egyetemmel történő együttműködés keretében. Hat hónapig lesz nálunk, és főként a szőlő fás részének betegségeivel fog foglalkozni.

Egyik korábbi számunkban már írtunk róla, hogy „megtaláltuk” szent Orbán ereklyéjét Tokaj-Hegyalján. Mára oda jutott a dolog, hogy sikerült felkelteni az önkormányzatok és az egyház figyelmét, és idén május 25-én Orbán napkor megtartjuk Hegyalja első Szent Orbán napi ünnepségét. Ennek keretében több településen is köszöntik az áthaladó vagy megálló ereklyét, miközben Monokról Tokajba érkezik, ahol szabadtéri ünnepség lesz. Az ereklyét magába foglaló szép barokk ereklyetartó restaurálása pénz hiányában még várat magára, de remélhetőleg az elkövetkező évben erre is sor kerül. Az ereklye június 8.-áig lesz Tokajban, ahonnan ismét több borvidéki megállóval érkezik vissza Monokra, a római katolikus templomba. Tokaji búcsúztatását várhatóan az egri érsek, Dr. Ternyák Csaba végzi. Bár első ránézésre nem igazán intézetünk feladata ilyen eseményekkel foglalkozni, de alakulásunkkor a nem hagyományos bormarketinget is zászlónkra tűztük. Miután sikerült megtalálni az esemény gazdáját, intézetünk ennek az eseménynek a szervezéséből vissza is húzódott, és így az önkormányzatok és Katolikus Egyház vette át a szervezést. A teljes ceremóniát egyébként Koltay Gábor rendező tervezi majd meg. Azt hiszem, a nem hagyományos bormarketing egyik nagyon fontos eseményét sikerült ezzel megvalósítani és remélhetően hagyománnyá sikerül tenni! Ha az esemény meghonosodik, akkor sok ezer látogatót tudunk Hegyaljára vonzani minden évben, akik az ekkor megrendező borfesztiválon is részt vesznek.

GÉNMENTÉS A HEGYEN

Nagyon érdekes munkát kezdtünk el a kutatóintézetben az új évben. „Génmentés a hegyen” címet adtuk a munkának. Miről is van szó?

Tokaj-Hegyalján nagyon sok, valamikor művelt terület van felhagyott állapotban. A potenciálisan szőlőtermelésre alkalmas területnek mintegy felét foglalják el ma is művelt szőlők. A felhagyott területeken azonban a gazban, a bokrok között még itt-ott fellelhetők a felhagyott szőlőtőkék túlélő példányai. Ezeket kutatjuk most föl.

A tőkék vagy nem hoznak már termést, vagy a vadon élő állatok, vagy a betegségek teljesen eltüntetik érés idejére. Ez azért problémás, mivel nem tudjuk megnézni, hogy ezek a tőkék mit tudnak. Feltehető ugyanis, hogy az 50-es évek előtről származó tőkék, olyan tulajdonságokat hordoznak, melyeket korábban értékesnek tartottak, majd a tömegtermelés évtizedeiben elfeledtek. Ezek a tulajdonságok (kisebb és lazább fürt, jobb cukorgyűjtő képesség, jól aszúsodás, stb.) ma ismét fontosak lehetnek, ha a jobb minőséget produkáló szőlőt keresik a termelők. Az ötvenes évektől ugyanis a nagy fürt, a minél nagyobb termés volt a lényeg. A többi szempont ehhez képest

mellékesnek számított. A hektáronkénti magas termésátlag tehát mindent megelőző érték volt. Ennek megfelelően a klónok előállítására és a borvidéki elterjesztésre a nagy termésátlag elérést szolgálta. Ma is jórészt ezek a klónok vannak az ültetvényeinkben.

Célunk az, hogy megtudjuk, vajon vannak-e olyan változatok, melyek tulajdonságai a mai szempontok szerint értékesnek számítanak. Mivel a termését az elvadult szőlőknek, ha egyáltalán hoznak termést még, nem tudjuk megnézni a vadkár és a betegségek miatt, ezért oltóvesszőt szedünk ezekről a tőkékről. Oltványokat készítünk, eltelepítjük az intézet ültetvényében, és majd ha termőre fordul, akkor tudjuk érdemben megvizsgálni, hogy értékes-e számunkra az adott változat, vagy nem. Sajnos helyszíni értékelésre tehát nincs mód. Amit még remélünk, az az elvi megfontolás, hogy amelyik tőke évtizedekig képes volt a mostoha körülmények között életben maradni, talán rendelkezik olyan vitalitással, ellenállósággal a betegségekkel szemben, ami szintén értékessé teszi számunkra.

Most már csak egy dolgunk van, hogy pár évet várjunk, és kiderül mennyire volt hasznos ez munka.



1.ábra Erdőben fellelt öreg tőke
- Baksó dűlő, Tarcál



2.ábra Mestervölgy, Tarcál
- becsült kor 80 év



3.ábra Tarcál belterület (régén Pulykás birtok) - becsült kor 100 év

A SZŐLŐ NÖVÉNYVÉDELME

2013.03.08-án a fenti címmel megtartott szőlész-borász konzultáció összefoglalója, melynek előadója Dr. Brózik Sándor volt

Anövényvédőszeres előállítás, majd forgalomba hozatalának engedélyeztetése rendkívül hosszadalmas (10 év) és költséges (100 millió euró) procedúra. Nem véletlen, hogy a legtöbb cég a már ismert hatóanyagokat árusítja más-más kiszerelésben és név alatt.

Európa három növényvédelmi régióra oszlik. Magyarország az Írországtól Romániáig tartó sávba esik. Az európai Unióban itt minden országra egységes előírás vonatkozik a szőlő növényvédelméről. Annyi a kivétel, hogy néha kivételesen az olasz technológiát is alkalmazhatjuk. Mindesetre szigorú ellenőrzés van a növényvédőszeres tekintetében.

Mennyire hatásosak a növényvédőszeres? Néha hallhatunk olyan véleményt, hogy „nem hat a növényvédőszer”, „a szomszédtól jött át a fertőzés”, stb. Ezek azonban ritkán megalapozottak. Minden növényvédőszer rendszeresen ellenőriznek, ezért szinte kizárható, hogy csökkent hatású kerülhessen a csomagba. Ugyanígy alaptalan az, hogy a fertőzött szőlő szomszédától terjedt volna át a lisztharmat, hiszen annak terjedése korlátozott.

MI HAT A FERTŐZÉSRE?

A fertőzést a biotikus tényezők (fajta, termőhely, tápellátottság, stb.) és az abiotikus tényezők (csapadék, hőmérséklet, stb.) befolyásolják. Befolyásolja a növényvédelem sikerességét a bepermetezhetőség (pl. zöldmunka, talajmunka, fűritkítás, stb.) és a tényleges növényvédelem körülményei (pl. vízkeménység, vízhőmérséklet, alkalmazott szer, nedvesítő szer, fordulók közti idő, lombtrágya, stb.) Valamennyi betegség esetében a hatóanyagok és más-más hatásmechanizmusú szerek váltogatása ajánlott.

LISZTHARMAT

A szőlő legfontosabb kórokozója. A levélen és a fűrtön is lisztes bevonatot alkot. A betegség a kocsány felől indul. Kulcskérdés a lisztharmat első megjelenésében, hogy az előző ősztől mennyi clasmotécium telet át? Ha ősszel a levélen lévő clasmotécium-ok az öregebb fás részekre rá tudnak mosódni, akkor nagy számban teletnek át. Tavasszal az ezekből kiszabaduló aszkospórák már a fiatal leveleket is fertőzhetik. A levegőben nem terjed, mindössze 2-3 cm-t. Az áttelelő clasmotéciumok kis horgocskákkal kapaszkodnak meg a növény felületén.

A betegség elleni védekezés kulcsa a korai fertőzés megelőzése. A megelőzéskor a magas kéndózis a megfelelő. Lényeges, hogy mindig megelőzően permetezzünk, és mindig felszívódó szerrel is kombináljuk a permetezést. Már a 2. permetezésbe kell tenni felszívódó készítményt is. Fontos a zöldmunka, ami alatt a levezést kell érteni, de a sűrű fűrtömeg is kerülendő, hogy minden megvédendő felületet elérjen a permetszer.

PERONOSZPÓRA

Felszívódó és kontakt szer kombinált szerként célszerű alkalmazni, mivel ez két oldalról is támadja a kórokozót. Tudnunk kell azonban, hogy a növénybe felszívódó szer a csúcs felé vándorol, így a lentebbi részeket nem éri el. Védő hatás különböző szereknél:

kontakt: 3-5 nap
felszívódó: 5-8 nap
kombinált: 8-12 nap

Általánosan javasolt elv a permetszer megválasztásához:

	száraz idő	csapadékos idő
hűvös idő	kontakt	mélyhatású
meleg idő	felszívódó	kombinált

A peronoszpóra védelmére alkalmazható a *Delan 700 WG*, mely kontakt szer, de mélyhatású és kuratív. Az *Enervin* initium hatóanyagú, mely csapadék hatására még nagyobb felületet fed be a levélen és termésen, ami növeli hatékonyságát. A réz virágzaskor alkalmazva, gátolja a termékenyülést, növeli a madarkás szemek arányát. A *Copac Flow* szintén rézkészítmény, de a kisebb szemcseméret miatt jobb fedettséget biztosít.

FEKETE ÉS A FAKÓ ROTHADÁS

2007-ben fedezték fel hazánkban, Gyöngyösön. A levélen barna száraz folt, a fürtön fekete színezetű elszáradás a jellemzője. Rügypattanástól a fürtzáródásig fertőz. A fürtön és a vesszőn is fertőz, az ép bőrszöveten keresztül, majd beszárad. A bogyó felületén kialakuló fekete piknidum a talajon akár 10 évig is fertőzőképes. A liszharmat és a peronoszpóra ellen engedélyezett szerek pl. *stribulirunok* a feketerothadás ellen is hatásosak.

A fakórothadás sebeken keresztül fertőz. Ez okozza szüret idején a beteg szemekben az ecetesedést. A beteg szemek nem száradnak be, hanem rothadnak.

BOTRYTISZ

Nedves, párás időben fertőzi a szemeket, még zöld állapotban is.

A *Cantus* nevű szer az áttelelő képleteket is elpusztítja.

PENICILLIUMOS FEHÉRROTHADÁS

A repedések mentén fehér szegély alakul ki, érett szőlőnél. Más-más hatásmechanizmusú szereket kell kombinálni. Pl. *Collis + Kumulus*, *Vivando + Kumulus*

ESCA

A szőlőtőke teljes elhalását is okozhatja hirtelen, gutaütésszerűen. Elkerülésének alapja az egészséges alany, higiénikus körülmények oltáskor, nagy sebzések elkerülése és a beteg szőlők eltávolítása. *Cabrio Top* az egyetlen hatásos szer ellene.

TARKA SZŐLŐMOLY

rajzásúcson kell kijuttatni. →taglózó hatású szert.

rajzásúcson elején kell kijuttatnia kitin szintézis gátlót

SZILVA TAKÁCSATKA

Sárgulást okoz a levélen. Az ültetvényben messziről sárgás folt látható, mint a N-hiány esetén.

SZŐLŐ ARANYSZÍNŰ SÁRGASÁG

3 éve van hazánkban, kanalas levél a tünete.

MÉHEK, DARAZSAK

Ecetesedést okoz az általuk okozott sebzés

HARLEKIN KATICA

Nagy tömegben a kipréselt must ízét rontják.

DROSOPHILA SUZUKII

Új kártevő. 1 légy 350tojást rak le. A szőlőszemek sebzését, utána másodlagosan annak ecetesedését okozza. Almalé kihelyezésével lehet előre jelezni.

A jövő évtől megváltozik a jelenlegi 1-,2-,3-as kategóriájú szerekbe sorolás. Két kategória lesz, a profi és az amatőr. Ez a kiszereelésben is meg fog mutatkozni. Várhatóan 3 ha felett kötelezően növényvédős szakembert kell alkalmazni.



1.ábra A szőlő fás betegségeit számos kórokozó okozhatja

A SZÜRET, A SZŐLŐ FELDOLGOZÁSA ÉS AZ ERJESZTÉS

2013.03.13-én a fenti címmel megtartott szőlész-borász konzultáció összefoglalója, melynek előadója Bárdos Sarolta volt.

SZÜRET

A szüret időpontjának meghatározása a leendő bor milyensége szempontjából kulcsfontosságú.

A szőlő érettségi fokozatai a következők:

1. zsendülés - Jellemző rá a cukor felhalmozódása, sav folyamatos csökkenése
2. teljes érés - Ekkor a cukorbeáramlás lassul, a sav még csökken
3. túlérés -A cukorbeáramlás megszűnik, vízvesztés indul el, ezzel megindul a bogyók töppedése. Az ilyenkor tapasztalható cukorfok emelkedés már csak relatív cukortartalom növekedés

A szüret időpontját próbaszürettel határozzuk meg. Ez lehet véletlenszerűen levett 200 szőlőszem mért paramétere alapján is, de pontosabb a véletlenszerűen kiválasztott szőlőtőke vagy több tőke teljes leszüretelése után mért must cukor, sav, pH értékei alapján.

A szüret időpontját mindig az határozza meg, hogy milyen bor szeretnénk készíteni a szőlőből, könnyebb gyümölcsös száraz bort vagy természetes maradék cukrot tartalmazó édes bort, esetleg várunk az aszúsodásra. A szüret időpontjának megválasztását befolyásolhatja a le- nem bomlott szermaradványok mennyisége is.

A leszedett szőlőfürtöket a legnagyobb kímélet mellett, lehetőség szerint 20 kg-os ládáknban *törődésmentesen* kell gyűjteni. A nagy konténerbe szedett, esetleg meg is taposott szőlőfürtök az oxidációnak és a meginduló ecetesedésnek köszönhetően sokat veszítenek a minőségükből. Nagyon fontos a *válogatás*, nem szabad minden fürtöt kritika nélkül a ládába szedni! A másodterméseket, éretlen, beteg vagy rothadt fürtöket el kell dobni, és csak az egészséges fürtök kerülhetnek be a ládába.

FELDOLGOZÁS

A borkészítés során a legkritikusabb mozzanat a

feldolgozás, amikor a minőségi szőlő legtöbbet vehető értékeiből.

A minél kíméletesebb bánásmód a szedés után a feldolgozásnál is szempont.

A feldolgozás lépései

- Bogyózás: a bogyók leválasztása a kocsányról, így nem kerül bele a cefrébe a zöld kocsány, amiből durva fenolok kerülhetnének a borba. Bizonyos esetekben elhagyható a bogyózás és egész fűrtös préselés történik, de ez a módszer csak teljesen érett szőlő és nagyon gyors feldolgozás esetében alkalmazandó.
- Zúzás: célja, hogy a bogyókat feltárjuk. Fontos szempont, hogy bogyóban található magok ne törjenek össze, amiből szintén kellemetlen fenolok oldódhatnak ki.
- Áztatás: nem minden feldolgozás során alkalmazzuk. A muskotályt 3-12 óráig áztatjuk préselés előtt, késői szüretelésű szőlőnél, szamorodni alapoknál, ahol aszús, töppedt szemek is vannak, 12-24 óráig áztatunk.
- Préselés: a bogyók feltárása után lehető leghamarabb kezdjük meg a cefre kipréselését. A préselés megkezdésekor alacsony nyomás mellett nyerhető must a színmust, amely a legértékesebb must, tanácsos külön kezelni a továbbiak során magasabb nyomáson nyerhető présmusttól. A présnyomás emelésével egyre több fenol kerül a mustba, egyes mérések szerint a fenolok emelkedés 1,2 bar környékén megfigyelhető, ezért nagyon fontos a helyes présnyomás megválasztása. Régi préseknél is szem előtt kell ezeket a határokat tartani, az új pneumatikus préseknél 2bar felett már nem lehet préselni.

Az elmúlt két évben, amikor szüreti időszakban 20-25 C volt, sőt a muskotály szüret alatt még melegebb is, a mi borvidékünkön is nagyon fontossá vált a cefre hűtése! Ezért nagyon meleg napokon csak a kora reggeli órákban tanácsos szedni, amikor a szőlő még nem melegedett át, a feldolgozás és áztatás alatt tanácsos a cefrét hűteni,

ennek hiányában a feldolgozás hűvös helyen történjen.

A feldolgozás kritikus része a higiénia. A feldolgozó eszköz mosása, sterilizálása ne csak szüret elején és végén történjen meg, hanem minden szüreti nap végén.

A feldolgozás során a cefréhez adagolhatunk préselést segítő enzimeket vagy aroma feltáró enzimeket. Egészséges szőlő esetén a cefrét kénezzük, hogy az oxidációtól meg védjük. Rohadt szőlő esetén a ként pedig mindig a musthoz adagoljuk.

MUSTKEZELÉS

- Kénezzés (ha nem volt a cefre): A kén adagolásánál mindig vegyük figyelembe, hogy fogunk-e valamilyen enzimet adagolni a musthoz, az ne akadályozza az enzimek működését
- Enzimek Adagolása, pektinbontás: gyorsítja az ülepedést, tömörebb aljat eredményez
- Hűtés: Célja, hogy a mustot erjedés mentesen tartsuk addig, amíg az ülepedés megtörténik. A mustot 10 C-ra hűtjük és 1-2 napig ezen a hőmérsékleten tartjuk
- Ülepítés: Tisztítás során eltávolítjuk a feldolgozás során a mustba került bogyóhéjat, magokat, idegen anyagokat. A must tisztítását nem szabad túlzásba vinni, mert a nagyon kitisztult mustból számos értékes anyag, illetve az élesztők anyagcseréjéhez szükséges N tartalmú vegyületek is kiülepednek. Az ülepítés után a tisztított mustot lefejtjük és külön erjesztjük az aljtól. A tisztítás után az erjedés menete sokkal egyenletesebb, a belőle nyerhető bor könnyebben tisztul, ritkábban találkozunk erjedési illathibákkal.

A must összetétele

A must döntő része (75-85%) víz, amiben oldott állapotban vannak

- szénhidrátok (főként glükóz és fruktóz),
- szerves savak (pl. (borkősav, almasav, citromsav),
- ásványi alkotók,
- nitrogén tartalmú vegyületek,
- polifenolok, enzimek, vitaminok, aromaanyagok.

ERJESZTÉS

Technológia:

Az erjesztés során a cukor alkohollá és szén-dioxidá alakul hő termelés mellett. Ezt a hőt el kell

vezetni, mert a must hőmérséklete gyorsan megemelkedik és az erjedés üteme nagyon felgyorsul, ami különböző erjedési problémákhoz vezethet. Kisebb edényekben, például hordóban ez a hő leadódik a környezetbe, így a pincében hordóban történő erjesztésnél nincs ilyen probléma.



Az erjedési hőmérsékletet 12-18 °C között szerencsés tartani.

MIKORBIOLÓGIA

- Bár a mustban többféle élesztő gombát is kimutattak már, de igazi jelentősége *Saccharomyces cerevisiaenek* van, ez erjesztések nagy részét ez a gomba végzi.
- Erjesztés történhet fajélesztővel, amit speciális tulajdonságai alapján szelektáltak. Az ilyen törzsekkel vezetett erjedés gyorsabb, biztonságosabb, ritkábban találkozunk erjedés hibákkal, az erjedést végig viszik, nem marad vissza cukor
- Erjesztés történhet spontán is, amikor megvárjuk, hogy a must a saját élesztőivel erjedjen ki, ami ugyan több kockázatot jelent, de egyedi aromák fejlődhetnek ki, nem uniformizáljuk a borunkat, egyes dűlők természetes jellemzői jobban megjelenhetnek
- Erjedést akadályozó anyagok: vegyszer maradványok, túladagolt ként,
- Tápanyagok adagolása: Előfordulhat –különösen túltisztított mustnál- hogy az erjedés megakad. Ilyenkor leggyakrabban a N alapú tápanyaghiány okozza az élesztők munkájának lelassulását. A megakadt erjedés újra indítható élesztő tápanyagok adagolásával, de ez mindig kockázatos, ezért az erjedés menetét mindig ellenőrizni kell, hogy még időben fel tudjuk a problémákat ismerni.

ALMASAV BONTÁS

Egyes évjáratokban, vagy nem teljes érésben leszedett szőlőnél szükséges lehet a durva sav érzetet adó almasav lebontása. Ezt a munkát baktériumok végzik, mely leggyakrabban mesterséges almasav bontás, vagy ritkábban természetes úton történő almasav bontás során. Az almasav bontás történhet az alkoholos erjedés alatt vagy közvetlenül az erjesztés után. Az almasav bontásra optimális a 20°C hőmérséklet, az alacsony alkoholtartalom és az alacsony kénszint.

AZ ALMASAV JELENTŐSÉGE, IRÁNYÍTOTT ÉS SPONTÁN BONTÁSA

Fischinger Renáta

Az almasav a növényvilágban az egyik legelterjedtebb szerves sav, a gyümölcsök ízérzetének egyik meghatározó összetevője. A szőlő érésének megállapításában, valamint a borok minőségében is fontos szerepet játszik. Hideg évjáratokban a zöld, nyers savak nagy részéért az almasav a felelős. Borban a minimális mennyisége közelítheti a nullát is, mivel a szőlőfürttől az érett borig mennyisége állandóan csökken (a szőlő érése közben a sejtlégzéshez használja; alkoholos erjedés közben az élesztők átalakítják; malolaktikus erjedés folyamán a baktériumok tejsavvá alakítják).

Az almasav bontás számos vitát gerjeszt a szakmán belül. A vörösbort készítő borászok leginkább azon vitatkoznak, hogy a spontán, vagy a starterkultúras eljárás-e a megfelelőbb, a fehérbort és rozét készítők pedig, hogy szükség van-e az almasav bontásra, és ha nincs, hogyan tudják megakadályozni, hogy bekövetkezzen.

A must és a bor almasav tartalmának lebontása két úton lehetséges. Az egyik esetben a tejsavbaktériumok az almasavat tejsavvá és széndioxiddá erjesztik (malolaktikus fermentáció, röviden MLF), míg a másik esetben az élesztőgombák, melyek az alkoholos erjedésért felelősek, az almasavból anaerob körülmények között etil-alkoholt és széndioxidot képeznek (maloalkoholos erjedés).

Malolaktikus fermentáció esetében nem beszélhetünk pusztán savcsökkenésről, hiszen ennél jóval összetettebb folyamatok mennek végbe a borban. A tejsav és más melléktermékek képződésével az addigi aroma összetétel megváltozik (jellegzetes vajos aroma alakulhat ki) a bor teltebb, kerekesebb, komplexebb lesz. A kezelt tétel kissé lágyabb karakterűvé válik, mivel az almasav tartalom csökken, a borkősav mértéke viszont nem, vagy csak kis mértékben változik, a pH pedig nő. A savak ilyen arányú változása vörösborokban és a korán szüretelt kissé zöld savakkal rendelkező tételekben előnyös, mivel a húzós éretlen ízek egy részéért a magasabb arányban jelen lévő almasav a felelős. Azonban az elsődleges gyümölcsös jegyek gyakran visszafogottabbakká válnak, ennek mérté-

ke az alkalmazott baktériumkultúra függvényében alakul. A bor mikrobiológiai stabilitása megnő, mivel ha a teljes almasavat lebontják, akkor nem történhet a palackban MLF által okozott utóerjedés, de ha a palackozást sterilizálás előzte meg akkor ez a probléma nem fordulhat elő. Fehérboroknál ezek a változások (leginkább a savcsökkenés és a gyümölcsös aromák egy részének elvesztése) nem minden esetben kívánatosak, de magas savtartalmú hosszú érlelésre szánt, nagy testű tételeknél kedvező eredményt hozhatnak.

A tejsavbaktériumok tápanyag igényessége, valamint a környezeti tényezőkkel szembeni nagymértékű érzékenysége miatt a második erjedés (MLF) lezajlásához sok körülménynek egyidejűleg kell teljesülnie.

TÁPANYAGOK

A tejsavbaktériumok tápanyagigényét a ki-erjedt finomseprős újbor elégíti ki leginkább. Az erjedést végigvivő élesztőgombák gyakran gátló hatásúak (vagy a szaporodásuk mértéke miatt, vagy az erjesztés közben termelődő melléktermékek negatív hatása miatt). Ezért ritka, ha a MLF az erjedéssel egy időben lezajlik és problémamentes. A frissen kiejert újbor az élesztők autolíziséből eredően aminosavakban, nukleotid bázisokban, vitaminokban gazdag, ugyanakkor még hexózokat is tartalmaz kis mennyiségben. A feltételek tehát optimálisak a tejsavbaktériumok növekedéséhez. A növekedés teljesen száraz borban is lehetséges, ilyenkor a pentózok, piroszőlősav, citromsav szolgálnak szénforrásul. A bor tisztító kezelése során a szaporodáshoz szükséges anyagok nagymértékben csökkennek, de lehetséges ilyenkor is a malolaktikus fermentáció beindítása, de mindenképp adagolni kell hozzá a megfelelő mennyiségű tápanyagot.

SAVTARTALOM ÉS PH

Az optimális pH-intervallum 3,2 -3,5 között van. A 3,5 pH-érték feletti tartomány több tejsavbaktériumnak kedvező, de itt egyre nagyobb az esélye a

káros baktériumok túlszaporodásának, amelyek az almasavbomlás mellett aromaproblémákat, túlzott biogén amin képződést vagy akár borbetegségeket okozhatnak. Nagyon magas savtartalom esetén alkalmazható a kettős sós savtompítás még az almasav bontás előtt, alacsony savtartalom mellett pedig általában felesleges a malolaktikus fermentációt végigvinni.

KÉN-DIOXID

A tejsavbaktériumokra a kötött kénessav is gátló hatású, mivel a szaporodásnak induló sejtek a kénessavmegkötő vegyületeket felhasználják, így a lekötődött kénessavat felszabadítják.

A 30 mg/l összkénessav már erősen gátló, a 60 mg/l feletti érték, pedig teljes gátlást eredményez akkor is, ha ez kezdetben kötött formában volt jelen. A malolaktikus fermentációt tehát megghiúsíthatja, ha a szőlőfeldolgozás során alkalmazott kénezés mértéke meghaladja az 50 mg/l-t. A kénessav hatása a pH értéktől erősen függ, hiszen a pH csökkenésével növekszik a nem disszociált, toxikus hatású kénessav aránya.

ALKOHOLTARTALOM

Az emelkedő koncentráció a növekedést észrevehetően, 12 alkoholfok felett pedig már erősen gátlja. Az MLF felső határa kb. 14 alkoholfok, ennél magasabb alkoholtartalomnál csak a káros tejsavbaktérium fajok szaporodnak. Magas alkohol koncentrációnál a törzsek pH érzékenysége és SO_2 érzékenysége fokozódik.

HŐMÉRSÉKLET:

Az MLF viszonylag tág hőmérséklet-intervallumban (10-30°C) végbemehet, de az emelkedő hőmérséklet nagymértékben gyorsítja, és ez által biztonságosabbá teszi a folyamatot. A baktériumok optimális szaporodási és almasavbontási hőmérséklete borban 25°C körül van, de minőségi szempontokat figyelembe véve a technológiai optimumnak a 18-20°C tekinthető. 15°C alatt a malolaktikus fermentáció beindulása már bizonytalan, és a folyamat hónapokig is elhúzódhat, ez persze komoly mikrobiológiai kockázatokhoz vezethet az alacsony kénessavsztint miatt.

A baktériumok életfeltételeinek nagy részét a jelenlegi technológiai eszközökkel módosítani lehet, de a kénessavtartalom utólag már nem változtatható, ezért az almasavbontásra szánt borok alapanyagát kénezésmentesen vagy legfeljebb 50 mg/l

SO_2 -adaggal lehet feldolgozni. A túl alacsony pH-értéket Ca-karbonátos savtompítással lehet emelni 3,2 fölé, a tápanyag-ellátottságot pedig a finomseprőn tartás biztosítja.

A finomseprő egyben a baktériumok forrásául is szolgál, mert a baktériumsejtek jelentős része a szedimentanyagokon adszorbeálódik. Tehát az almasavbontásra szánt újbor tisztító kezelése (derítés, szűrés, szeparálás) nemcsak szükségtelen, hanem kifejezetten káros is a MLF szempontjából. A bor tápanyag ellátottsága erjedési aktivátorok (pl. élesztőkivonat) adagolásával is fokozható, de finomseprőn tartás esetében ez legtöbbször szükségtelen.

Alacsony hőmérsékleten erjesztett fehérboroknál a melegítés elkerülhető, ha az erjesztőtartály hűtését kb 50 g/l cukortartalomnál beszüntetik.

A spontán almasavbontás minőségi kockázata lényegesen növekszik a 3,5 pH-nál magasabb borokban, mert ezekben a *Pediococcus* és *Lactobacillus* fajok dominanciája gyakori. Az egészséges almasavbontás persze ilyenkor is végbemehet, de a folyamatot nagyon gondosan kell nyomon követni. A magas pH értékű vörösboroknál ajánlatos starterkultúras almasavbontást végezni, fehérboroknál pedig ilyenkor egyáltalán nem indokolt a savcsökkentés.

Az MLF mikrobiológiai szempontból kockázatos technológiai művelet, hiszen az alacsony vagy nulla kénessav-koncentrációval melegen tartott borban ecetsav baktériumok és káros tejsavbaktériumok is szaporodhatnak. Ennek kockázatát a starterkultúras beoltás jelentősen csökkenti, de nem küszöböli ki teljesen. Ezért mind a spontán, mind a starterkultúras almasavbontásnál a folyamatot rendszeres vizsgálatokkal nyomon kell követni, és kezdődő rendellenesség esetén erős kénezéssel és hűtéssel megszakítani.

Almasavbontás során megjelenő nemkívánatos vegyületek:

Ecetsav felszaporodhat, mely az illósav fő összetevője.

Acetaldehid, ez az oxidált, öreg, levegős, zöld diós aromákért, valamint a „kénevő” borok kialakulásáért felelős.

Diacetil, magas koncentráció esetén vajas karaktert ad a bornak

Az etil-laktát kis mennyiségben hozzájárul a szájat betöltő hatáshoz, nagy mennyiségben azonban tej és joghurtaromat ad a bornak

Biogén aminok, melyek gusztustalan íz- és il-

lathatású allergén vegyületek (Kadaverin és putreszcin, rothadó fehérje szagú vegyületek; hisztamin, magas vérnyomást, fejfájást, bőrpírosságot és allergiát okozó biogén amin). Mikrobiológiailag fertőzött borban az érlelés alatt tovább nő a biogén amin szint.

A Dekkera és Brettanomyces élesztők mellett a *Lactobacillus hilgardii* és *L. brevis* tejsavbaktériumok is képeznek egéríz okozó vegyületeket. Az almasavbontás befejeződése után a borokat azonnal kénezeni és hűteni kell, mert a megnövekedett pH-jú borokban ugrásszerűen nő a borbetegségek kockázata.

Az MLF megelőzéséhez a baktériumok szaporodásához szükséges technológia feltételeket kell visszafelé értelmezni. Tehát, magas 50-70 mg/l kénessav szint, folyamatos hűtés, az elhúzódó erjedés kerülése, a kiejert újborok fejtése, tisztítása, valamint az állandó minimum 20-30 mg/l szabadkén.

Az almasav lebontására az alkoholos erjedéssel párhuzamosan kisebb-nagyobb mértékben az élesztőgombák is képesek. A *S. cerevisiae* almasavbontása általában a must almasavtartalmának 10-20%-ára korlátozódik, bár a szélső értékeket 3-45% között találták.

Felhasznált irodalom:

- Eperjesi I., Kállay M., Magyar I. 1998. Borászat. Mezőgazda Kiadó, Budapest 547pp.
- Kovács T. 1996. Liofilezett almasavbontó starterkultúrák, Borászati Füzetek, 3/14-15.
- Kovács T., Kovács I. 2005. Almasavbontás a fehér- és vörösborokban, Borászati füzetek, 4/38-41.
- Mercz Á., Kádár Gy. 2001. Borászati kislexikon. Mezőgazda Kiadó, Budapest 340pp.
- Török S. 2001. Borászok zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest 275pp.
- www.en.wikipedia.org/wiki/Malolactic_fermentation
- www.aromadictionary.com/articles/mlf_article.html
- www.bcawa.ca/winemaking/ml.htm
- www.vicivino.com/AskTheWinemakerArchive.aspx?id=0
- www.kokoferm.hu/pdf/cikkek/bor/MAGYAR1.PDF



1-3.ábra Különböző érettségi fokú hárslevelű

A GÁZKROMATOGRÁFIA ALKALMAZÁSA A BORÁSZATI ANALITIKÁBAN

Kállai Zoltán

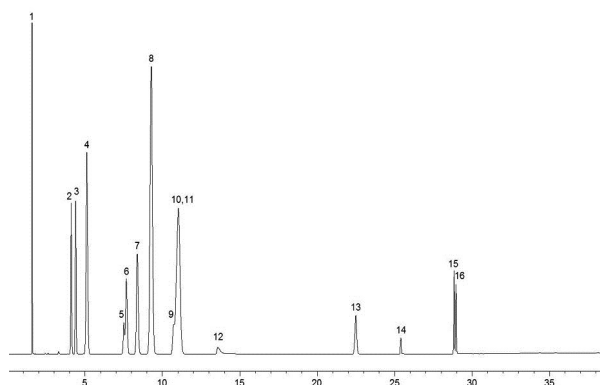
ASzőlő-levél korábbi számában (3. évfolyam 2. szám Az NMR alkalmazási lehetőségei a minőségellenőrzésben) olvashattunk az NMR alkalmazásáról, mely hatásos eszköz a borok minőségi paramétereinek a vizsgálatára méghozzá úgy, hogy fel sem kell bontani a vizsgált bort az analízis elvégzéséhez. Ennek a tulajdonságának köszönhetően ez a módszer rendkívül alkalmas lehet nagy értékű, illetve muzeális borok vizsgálatára. A gázkromatográfiát a borok vizsgálatára sokkal szélesebb körben felhasználják, a rutin mérésektől kezdve a speciális analitikai feladatokig. Ez talán a legrégebben használt fejlett műszeres analitikai módszer a bor vizsgálatára.

Általában véve a kromatográfia egy fizikai elválasztási módszer. Működésének alapja, hogy az elválasztandó alkotókat tartalmazó mintaelegyet a mozgó fázisba keverjük és fizikai kölcsönhatásba hozzuk a vele nem elegyedő álló fázissal. A mintában található komponensek az állófázissal való kölcsönhatásuk különböző mértékének a függvényében elválnak egymástól. Jól megválasztott módszerrel a vegyületek széles spektruma elválasztható és megfelelő érzékenységgű detektor alkalmazásával akár nyomnyi mennyiségű ((ppm-től ppt-ig terjedő koncentráció tartomány) ppm: part per million; megadja a rendszer millió (10^6) egységben az illető komponens mennyiségét ugyanazon egységben.

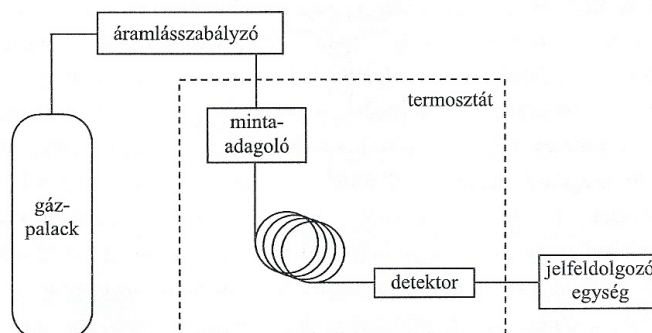
ppb: parts per billion 10^9 ; ppt: part per trillion 10^{12}) szerves vegyületek is kimutathatók.

Ha a rendszerbe beiktatunk egy olyan detektort, ami képes megkülönböztetni a minta komponenseket az oldószerrel, akkor a detektorjel idő függvényében való ábrázolásakor a minta komponenseket reprezentáló csúcsozrost fogunk kapni, amit kromatogramnak nevezünk (1. ábra). A kromatográfias csúcsokhoz tartozik egy retenciós idő, ami nem más, mint a mintának a mozgófázisba juttatásától a komponens detektor által mért maximális koncentrációjának a megjelenéséig eltelt idő. A retenciós idő minden egyes anyagnál más és más, az anyagi minőség függvénye. Az elválasztott komponens mennyiségi meghatározása a kromatográfias csúcs alatti terület nagysága alapján történik.

A gázkromatográfia olyan elválasztási módszer, ahol a mozgó fázis egy gáz, az állófázis pedig egy kolonna belső felületén kötött folyadék vagy szilárd anyag. A módszer alkalmas gázok, illetve a műszerben gáz halmazállapotúra hozható folyadékok, illetve szilárd anyagok vizsgálatára. A gázkromatográf sematikus felépítését a 2. ábra mutatja. A vivőgáz egy nyomáscsökkentő után, az áramlási sebesség mérése mellett jut a kolonnára. A mintaadagolásnál fontos, hogy a minta minél gyorsabban és egyszerre kerüljön be az eluens áramlásba. Az elválasz-



1.ábra Kromatogramm



2.ábra Gázkromatográf sematikus felépítése

tás a kolonna belső felületén történik meg. Az elválasztott komponenseket a vivőgáz a detektorra juttatja, ahol kialakul a koncentrációval arányos jel.

A borok alap analitikai paramétereit, mint például az alkohol, cukor, glicerin, szorbinsav, stb. koncentrációját rutinszerűen mérik gázkromatográffal. Azzal, hogy ezzel a módszerrel nyomnyi mennyiségű koncentrációban jelen levő anyagokat is ki lehet mutatni lehetőség nyílik a borok finom analitikai összetételének a vizsgálatára. Kimutathatóak lesznek a borból boridegen anyagok, amik vagy helytelen termesztési technológiából származnak, mint például a növényvédőszer maradványok, vagy helytelen borászati technológia során képződtek a borban, vagy káros mikroorganizmusok által termelődtek borbetegségek kialakulása közben, illetve kimutathatók a borhamisításkor felhasznált anyagok is.

A meghatározás történhet közvetlenül a borból. Egy mérés mintaigénye rendkívül csekély 1 µl, amiből több paraméter is meghatározható, mert a mintában megtalálható összes elválasztható komponenst megkapjuk a kromatogramon. Ha a borok illó komponenseire vagyunk kíváncsiak, vagy fontos, hogy a borral ne lépünk fizikai kapcsolatba, akkor lehetőség van a bornak a gőzteréből mintát venni. ezt a módszert szilárd fázisú mikroextrakciónak (SPME) nevezzük. A mintavevő eszköz sematikus felépítését a 3. ábra mutatja be. Ezzel az eszközzel és módszerrel

vizsgálhatók borok kibontás nélkül is, mert mintát lehet venni a dugót átszűrve. Ezzel megoldható például muzeális borok minőség ellenőrzése is.

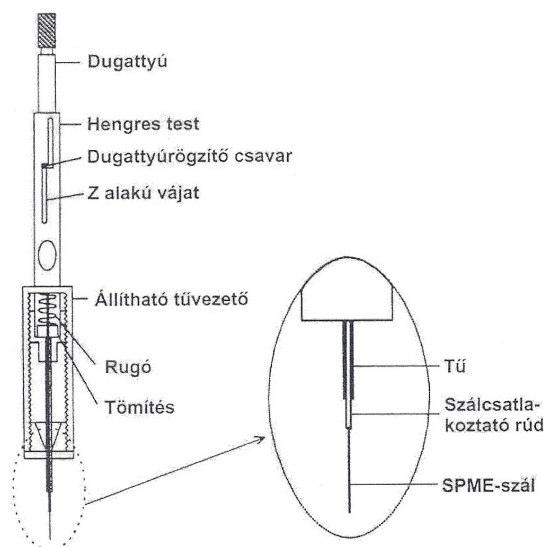
A szőlőtermesztés során rengeteg növényvédő szert használnak, melyek maradványai megjelenhetnek a fogyasztóknak szánt eladott bortételekben. Az Európai Parlament rendeletben meghatározza ezeknek a vegyületeknek határértékét és a terméket ellenőrizheti is, hogy megfelel-e ezeknek a paramétereknek. Kanadai kutatók kidolgoztak a gázkromatográffal egy olyan eljárást, amivel egyetlen méréssel 1 µl borból 17 peszticid hatóanyagot ki lehet mutatni, ráadásul ez mindösszesen 23 percig tart.

Magyar kutató nevéhez fűződik egy eljárás, amivel megoldható, hogy a gázkromatográffal megmért boroknak a kromatogramjait adatbázisban el lehet tárolni és később az adott bornak az újra mérése után a kapott új kromatogramot össze lehet hasonlítani az adatbázisban eltárolt eredeti eredménnyel. A két kromatogramot egy szoftver hasonlítja össze, és meg tudja mondani, hogy ugyan arról a borról van szó, vagy egy másikról. Ezzel a hasznos eljárással például meg lehet mondani egy lepalackozott tételről, hogy tényleg ugyanazt a bort tartalmazzák-e a palackok, mint amit a címke takar. De számos ellenőrzési lehetőséget biztosít ez az eljárás, az egyszerű borhamisítások leleplezésétől a dűlő vagy évjárat azonosításig.

A fent említett alkalmazásokon kívül sokrétűen használják ezt az eszközt mind a borászati kutatásban, mind a minőségellenőrzésben, amit az is bizonyít, hogy több száz közlemény található szakirodalomban a bor és a gázkromatográfia kulcsszavakra rákeresve.

Irodalom

- G. Vas, L. Gál, J. Harangi, A. Dobó, K. Vékey. 1998. Determination of volatile aroma compounds of blaufrankisch wines extracted by solid-phase microextraction. *Journal of chromatographic science*, 36: 505-510.
- J. Harangi. 2008. Chromatographic index-intensity fingerprint: identification of multicomponent samples. *Chromatographia*, 68: 77-83.
- G. J. Soleas, J. Yan, K. Hom, D. M. Goldberg. 2000. Multiresidue analysis of seventeen pesticides in wine by gas chromatography with mass-selective detection. *Journal of chromatography*, 882: 205-212.
- Vas. Gy. 2003. Tömegspektrometriás és kromatográfiai technikák alkalmazása a borászati analitikában. Doktori értekezés.
- Galbács G., Galbács Z., Sipos P. 2008. Műszeres analitikai kémiai gyakorlatok. JATEPress



3. ábra SPME sematikus felépítése



ELŐADÁS-SOROZAT A HELYI TERMÉKEK JOBB MEGISMERÉSÉRE

a Tokaj-Hegyalja, Taktaköz, Hernád-völgye Idegenforgalmi és Kulturális Egyesület és a Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet szervezésében



Mindenkit szeretettel várunk a helyi élelmiszertermelők jó gyakorlatát bemutató előadásorozatunkra, ahol a termelők a kreatív munkától az értékesítésig beszámolnak személyes tapasztalataikról.

HELYSZÍN: Tokaj, Serház u. 1.
(TURINFORM iroda feletti előadó)

KEZDÉS: minden alkalommal 16.30

KÓSTOLÓ: az előadásokat a Sárga Borház Étterem által helyi élelmiszerek felhasználásával készített ételek kóstolója követi.



04.09. GYÜMÖLCSÖKBŐL KÉSZÍTHETŐ HELYI TERMÉKEK

Pásztor Péterné - Ízes Örömost
lekvárok, zselék, gyümölcssajtok

04.16. A TEJTERMÉKEK, MINT HELYI TERMÉKEK

Bodnár Sándor - Tokaji Sajtmanufaktúra
friss és érlelt sajtok és egyéb tejtermékek

04.23. VADON GYÚJTHETŐ ALAPANYAGOKBŐL KÉSZÍTHETŐ HELYI TERMÉKEK

Koltay Gábor - Királyi Csemegék
lekvárok, szörpök, tartósított erdei gombák

04.30. HÚSÁRU –MINT HELYI TERMÉK

Kobzos István -Kocsis-tanya
mangalica termékek



FIGYELEM!

A helyi termék-kóstolók színvonalas lebonyolítása érdekében kérjük jelezzék felénk **részvételi szándékukat** az egyes előadások előtt legalább egy nappal alábbi e-mail címen:

E-mail: info@tarcalkutato.hu



Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap: a vidéki területekbe beruházó Európa



DARÁNYI IGNÁC TERV



ÚJ MAGYARORSZÁG
VIDÉKFEJLESZTÉSI PROGRAM
2007-2013



TOKAJI BORVIDÉK
Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet



Tokaj-Hegyalja • Taktaköz • Hernád-völgye
IDEGENFORGALMI ÉS KULTURÁLIS EGYESÜLET



IMPRESSZUM

Kiadja: Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet

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

Telefon/fax: 06 47 380148

Felelős szerkesztő: Dr. Bihari Zoltán

Szerkesztő: Somogyi Krisztina

Címlapfotó: Somogyi Gergely

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