

SZŐLŐ-LEVÉL

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

KOMPOSZTÁLÁS ÉS TAKARÓNÖVÉNY
AZ ÖKOLÓGIAI SZŐLŐTERMESZTÉSben

AZ ASZÚ ÉS AZ ÁZTATÓMUST
ARÁNYÁNAK HATÁSA
A SZÜLETŐ BORRA

AZ NMR ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI
A MINŐSÉGELLENŐRZÉSben

A BOR CUKORTARTALMÁNAK
MEGŐRZÉSE KÁLIUM-SZORBÁTTAL

EZ TÖRTÉNT JANUÁRBAN

Bihari Zoltán

A január talán lehet mondani, hogy a sokévi Átlagnak megfelelő volt Voltak hidegebb-nyhébb napok, hó is volt el is olvadt, tehát a szőlő szempontjából akár ideálisnak mondható időjárást tudunk magunk mögött. Akik nagyobb szőlőterülettel rendelkeznek, már javában metszenek, míg mások még várnak, hiszen nem sürget semmi.

Intézetünkben az év megalapozásával telt a munka. A szőlészeti kutatási programokat véglegesítettük, illetve a szükséges kapcsolatokat kiépítettük. Vannak futó borászati kutatások, azokat folyamatosan végezzük, illetve újakat is elindítottunk. Ezek közül talán a 30 derítőszer tesztelése a legérdekesebb, illetve a különböző mértékben pirított hordók bornak átadott anyagait vizsgáljuk.

Február elejétől indul egy génmentő programunk. Az elgazosodott, felhagyott területeken öreg tőkét keresünk, abban a reményben, hogy ezek még a II. Világháború előtti tulajdonságokat hordozó szőlők. Ezekből 15-20 oltványt oltunk le, és kiültetjük. Aztán mikor terem, akkor derül ki, hogy érdemes volt-e vele foglalkozni, vagy felejtendő. A művelt területeken található öreg tőkét viszont terméshozáskor meg tudjuk nézni, és az alapján döntünk a továbbszaporításáról.

Kiértékeljük az aszúkásztatásával kapcsolatos őszi eredményeinket. A tanulságos eredményeket a termelőknek is ismertetni fogjuk, ugyanis február 13-án az aszútermelőkkel egy fórumot tartunk, ahol a tapasztalatok és a termékleírás előírásai is szóba fognak kerülni.

Egy jelentős felújítást kezdtünk el a tarcali pincében. A teljes világítást és vezetékrendszert

lecseréljük. A jelenlegi állapot nem hogy csak csúnya, hanem komolyan életveszélyes is, a korrodálódott vezeték miatt. Energiatakarékos világítást helyezünk fel, így remélhetően a számlánkban is megmutatkozik majd a fejlesztés hatása.

Nem titkolt célunk, hogy szeretnénk ha Tokaj-Hegyalja a szőlőktől az üvegig minőségben még tovább tudna lépni. A világban vannak szép példák, melyek egyelőre szemünk előtt lebeghetnek. Intézetünk ha kevéssel is, de igyekszik ehhez a folyamathoz hozzájárulni. A képzés lehet az egyik terület, mely segíthet. Ennek megfelelően januárban már volt egy WSET borismereti képzés, mely teltházzal megvalósult, márciusban egy okleveles borbíráói tanfolyamot szervezünk. Február közepétől egy előadássorozatot szerveztünk, mely csütörtökönként a szőlőtelepítéstől a borkezelésig mutatja be a legfontosabb ismereteket. Olyanok szájából hallhatjuk mindezt, akik saját példájukon már bizonyították szakértelmüket. Két nagyon speciális fórumot is szervezünk februárban, ahol az aszúkészítéssel kapcsolatos kérdéseket boncolgatjuk.

A borászattól első pillantásra talán távolinak tűnik, de a helyi termékek terjesztésének-fejlesztésének célját is magunkra vállaltuk. Ezzel kapcsolatban szintén tartunk előadásokat majd. A Tokaj-Hegyalja Piac nagyon sikeres kezdeményezése jól mutatja, hogy a borok és a helyi termékek sorsa összenőtt. Hiszen ma már egy fejlődő borvidék életéhez az is hozzátartozik, hogy helyi alapanyagokból készült hús és tejtermékek, illetve a gasztronómia minden ága a borászattal együtt magas színvonalú legyen.



GONDOLATOK AZ ASZÚ ÉS ÁZTATÓ MUST ARÁNYÁNAK HATÁSÁRÓL A SZÜLETŐ BOR MINŐSÉGÉRE

Bihari Zoltán - Balling Péter

Évszázadokig „évjáratfüggő” volt a Tokaji aszú. Mivel évjáratonként eltérő az aszú minősége, ezért szükségszerűen az azonos arányok használata esetén eltérő cukor-alkohol fokú bort kapunk. Ezt a XIX század elején így fogalmazták meg: „E, minőség változékonysága, vagyis az aszú czukordúságának különbsége okozza azt, hogy ugyanazon számú putton aszúval készített tokaji egyik esztendőben édesebb mint a másikkban.”

1954-ben is feltűnt ez a probléma a termelőknek. Ezért a kész borok minősége alapján határozták meg egy aszú puttonyszámát (Domahidy M. 1954). Ezt írja: „Ez a puttony-hordó arány azonban nem jellemzi hűen az aszúborok minőségét és összetételét. Az évjárat, az aszúsodás mértéke, a válogatás gondossága, a felöntött must (bor) mennyisége és minősége az aszúbor minőségére lényeges hatással van. Vannak körülmények, amikor a 3 puttonyosnak készített aszú az 5 puttonyost nemcsak zamat és jellegzetesség, hanem összetétel tekintetében is felülmúlja: cukor- és cukormentes extrakt tartalma is nagyobb. A puttonyszámok ilyen módon való meghatározása az elnevezés helytállóságának ellenőrzését is csaknem lehetetlenné teszi. Ezért a puttonyszám szerinti minősítésben a készítés keverési arányaitól függetlenül az elemzési adatokra támaszkodunk.”

Az egységesítésre irányuló változást az 1924. évi IX. Tc. végrehajtási utasítása hozta meg. Ez az 1924. július 19-én életbelépő rendelet rögzíti a kész aszú cukortartalmát:

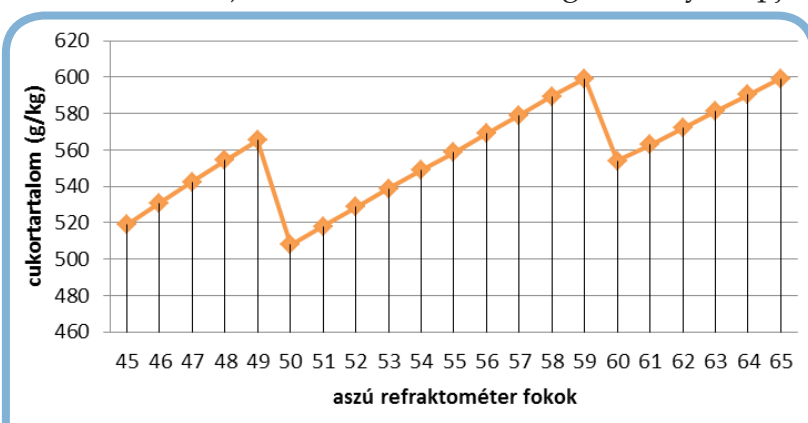
- 2 puttonyos legalább 3 % (30g/l) cukrot,
- 3 puttonyos legalább 6 % (60g/l) cukrot,
- 4 puttonyos legalább 9 % (90 g/l) cukrot,
- 5 puttonyos legalább 12 % (120 g/l) cukrot tartalmaz.

A jelenleg érvényben levő termékleírás szerint pontosan meg van határozva, hogy milyen minőségű aszúhoz milyen mennyiségű mustot/bort használhatunk. A termelőknek feltűnhet a jelenlegi termékleírásban lévő kettősség. Meg van határozva, hogy mennyi áztató borhoz/musthoz mennyi és milyen minőségű aszú szükséges, ugyanakkor meg van határozva, hogy a kész aszúbornak milyen minőségi paraméterekkel kell rendelkezni. Ezzel nincs is mindaddig probléma, míg a két feltételnek eleget tesz az elkészült aszúbor, de mi van akkor, ha a leírásban előírt aszúszükséglet esetén nagyobb puttonyszámú aszú bort kapunk?

Ma az aszúszemeket 3 minőségi kategóriába sorolják. Ezek a következők:

- I. osztály (60 ref. %-tól)
- II. osztály (50-59 ref. %)
- III. osztály (45 – 49 ref. %)

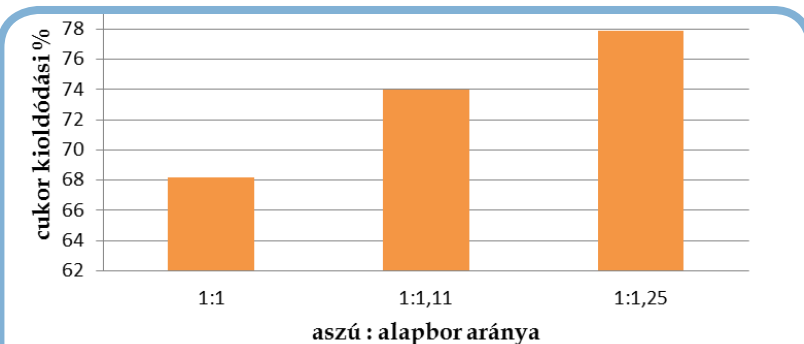
Ha példaként az 5 puttonyos aszú előállításához szükséges aszútömeget vizsgáljuk a termékleírásban szereplő előírás szerint, akkor az derül ki, hogy általában minél nagyobb cukortartalmú az aszú, annál nagyobb tömegű cukor jut az aszúmustba (1. ábra). Bár a három minőségi osztály alapján



1.ábra A refraktométerrel mért különböző cukorszázalékú aszúszemek által bejuttatott cukor elméleti mennyisége (5 puttonyos aszú előállításakor)

1.táblázat
Cukor kioldása
változó aszútömeg
és azonos mennyisé-
gű alapbor esetén
(sav:5,08, pH 3,43,
alkohol:14,13V/V%,
cukor:4,1g/l)

	KIOLDÓDÁSI SZÁZALÉK (%)		
	400 g aszú+ 500 cm ³ alapbor	450 g aszú+ 500 cm ³ alapbor	500 g aszú+ 500 cm ³ alapbor
1/A. minta	82,79	78,53	70,36
1/B. minta	82,99	77,47	71,31
2/A. minta	70,41	74,49	68,90
2/B. minta	69,16	74,49	68,18
3/A. minta	73,17	69,52	66,06
3/B. minta	72,66	70,41	64,98



2.ábra Az áztató alapbor mennyiségének növelésével nő az aszúból kioldódott cukor mennyisége

szükséges szorzó (1,25, 1,1, 1,0) lényege az, hogy igyekszik ugyanannyi bejuttatott cukormennyiséget előírni, de a gyakorlatban ez pl. az 50 és az -55-ös refraktójú aszúnál közel 100g cukorkülönbséget is jelenthet literenként! Ez még akkor is igaz, ha tudjuk, hogy az édesebb aszúból relatíve kevesebb cukor oldódik ki. Ez utóbbira végeztünk egy vizsgálatot, miszerint az aszú refrakto fokában jelentkező 38,27%-os növekedés csak 9,1%-al növelte a kioldott cukor mennyiségét (100 liter musthoz 100kg aszú).

Természetesen az aszúból is jut ki folyadék az aszúmustba. Ez évente, és az aszú minőségétől függően változó mennyiségű. 2012-ben nagyobb nedvességtartalmú aszúkkal találkoztunk, ekkor áztatáskor 150-350 ml közötti lényeredéket kaptunk 1 kg aszúból.

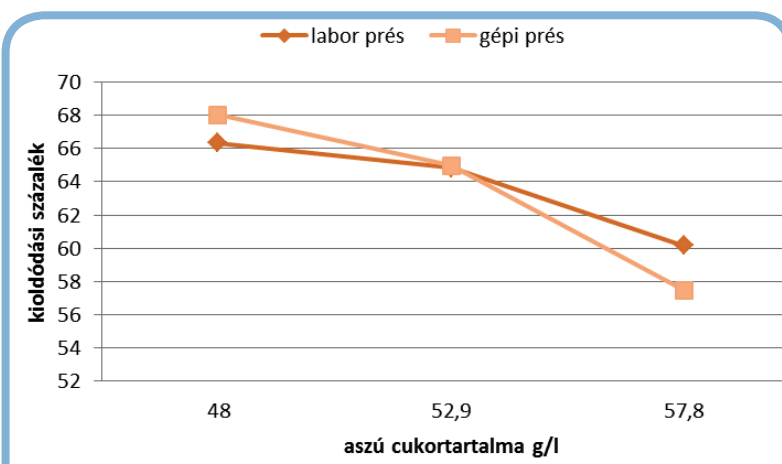
Logikusnak tűnik, hogy az aszúszemekből annál nagyobb százalékban oldódik ki a cukor, minél nagyobb az áztató bor vagy must aránya az aszúszemek tömegéhez képest. Vizsgálatot is végeztünk erre nézve. Három minta esetében 500-500 cm³ borhoz 400-450-450 g tömegű aszúszemet adtunk. Mint az eredmények mutatják kb.10%-al több cukor oldódik ki, ha az áztató

alapbor nagyobb arányban van jelen (1.táblázat, 2.ábra).

Megállapítható, hogy az utóbbi 70 évben nem változtak alapvetően az aszúborra vonatkozó paraméterek, viszont további jellemzők kerültek szabályozásra. A jelenlegi termék-leírás azonban részletesebb elemzést igényel, tekintve, hogy vannak olyan esetek, mikor az előírás szerinti aszú-mennyiség végeredményben magasabb puttonyszámú aszúborra eredményez. A kész bor jellemzői alapján történő puttonyszám szerinti besorolás mindenesetre pontosabb és hatékonyabb lehetne, mint a szükséges alapanyagok előírása, tekintve a rengeteg változóra (aszú minőség, áztató must minőség, megcélzott puttonyszám, stb.)

Irodalom

Domahidy M. 1954. Borászati technológia. Élelmiszeripari és Begyűjtési Könyv- és Lapkiadó Vállalat, Budapest, 229 pp. 1924. IX.Tc. és a végrehajtási utasítása.



3.ábra A laboratóriumi és a hidraulikusan végzett nagyüzemi préselés esetén az aszúból kioldódó cukor %-os mennyisége (az alapbor 14,13 V/Vo alkohol- és 1,1 g/l cukortartalmú volt). A %-os kioldás függ az aszú cukortartalmától, azzal fordítottan arányos.

KOMPOSZT ÉS TAKARÓNÖVÉNY HASZNÁLATA AZ ÖKOLÓGIAI SZŐLŐTERMESZTÉSBEN

Herpergel Péter

A szőlő nem a kifejezetten tápanyagigényes növények közé tartozik, ezért kiválóan alkalmazkodott a szélsőséges talajtípusokhoz. Ennek ellenére ha a termés mennyisége a cél, vagy elemhiány lép fel, szükséges lehet különböző tápanyagok kijuttatása. Mivel az ökológiai szőlőtermesztésben a műtrágyák használata tilos, a tápanyag utánpótlás más alternatívái közül kell választani. Két lehetséges alternatíva a komposzt és/vagy takarónövények alkalmazása. Hazánkban évről-évre bővül az ökológiai szőlőtermesztés alá vont területek száma, így ebből adódóan egyre többeket foglalkoztatnak az ide vonatkozó kutatások. A hazai szőlőtermesztők az esetek többségében a tapasztalatokat német és osztrák gazdáktól gyűjtik, azonban érdemes körültekinteni a világ más tájain is. Jelen cikkben az Új-Mexikói Egyetem munkatársai által végzett kísérletet ismertetjük.

A KÍSÉRLETEK SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A kutatók 2002 áprilisában 48 db Leon Millot szőlő-hibridet telepítettek homokos vályog típusú talajba. A talaj laborvizsgálati eredményei az 1. táblázatban láthatók. A telepítéskor 3 m-es sortávot és 1,8 m-es tőtávot alkalmaztak. A szőlőnövény fejlődése során kétkaros kordonművelést alakítottak ki. A szőlőt három sorba telepítették (soronként 16 oltvány) és a sorokat négy egyenlő részre osztották fel. Ennek megfelelően soronként három kezelés és egy kontroll beállítására volt lehetőség. A három kezelés a következő volt: komposztos, takarónövényes, illetve a kettő kombinációja.

A komposzt kijuttatására legelőször az első év májusában került sor, majd a kijuttatást minden év novemberében megismételték.

A komposzt 30%-ban tartalmazott lótrágyát és 70%-ban szecskezett lucernát, melyből szárazanyagára vetítve 4 t/ha-nak megfelelő dózist juttattak ki a növények alá (2.táblázat).

A takarónövényes kezelés során a sorközökbe 7 kg/ha-nak megfelelő fehérherét (*Trifolium repens*) vetettek ugyancsak május hónapban. Minden szazon során a takarónövényt négy alkalommal kaszálták.

A kontrollkezeléseket igyekeztek ugaron tartani, a gyomok visszaszorítására a sorközökben munkagépeket, míg a soraljsban kézi kapálást alkalmaztak.

A kísérleti periódusban fitopatogén kórokozók illetve kártevők nem jelentek meg.

A kísérlet folyamán minden kísérleti egység második és harmadik tőkáját vizsgálták. Mérték a terméshozamot, a növény növekedését, illetve a levelek tápelem-tartalmát. A növények növekedését a lemetszett vesszőtömeg mérésével vizsgálták. A talajminták elemzéséhez a részmintákat talajfúró csigával vették 30 cm-es mélységből és a tőkék köré írható 30 cm sugarú körből.

1.táblázat A talaj paramétereit a kísérlet megkezdésekor

Paraméter	2002
Nitrát-nitrogén (ppm)	1
Foszfor (ppm)	182
Kálium (ppm)	290
Magnézium (ppm)	197
Kalcium (ppm)	3191
Nátrium (ppm)	112
Kén (ppm)	5
Cink (ppm)	0,4
Vas (ppm)	4
Magnézium (ppm)	6
Bór (ppm)	0,8
pH	8,4
Szerves anyag (%)	0,5

2. táblázat A komposzt paraméterei (szárazanyagban)

Paraméter	2003	2006
Nitrogén (%)	0,04	
Kjeldahl-nitrogén (%)		0,36
Szerves-nitrogén (%)		0,36
Foszfor (%)	0,13	0,089
Foszfát (%)	0,3	0,236
Kálium (%)	0,94	0,67
Kálium-karbonát (%)	1,13	0,922
Kén (%)	0,06	0,079
Magnézium (%)	0,46	0,27
Kalcium (%)	2	1,699
Nátrium (%)	0,08	0,03
Vas (ppm)	11588	9483
Magnézium (ppm)	173	166
Réz (ppm)	11	7,9
Cink (ppm)	43	29,6

A levélanalízishez a nyár közepén minden kísérleti egységből 20 levélmintát szedtek.

A kutatás 2002 és 2006 között zajlott.

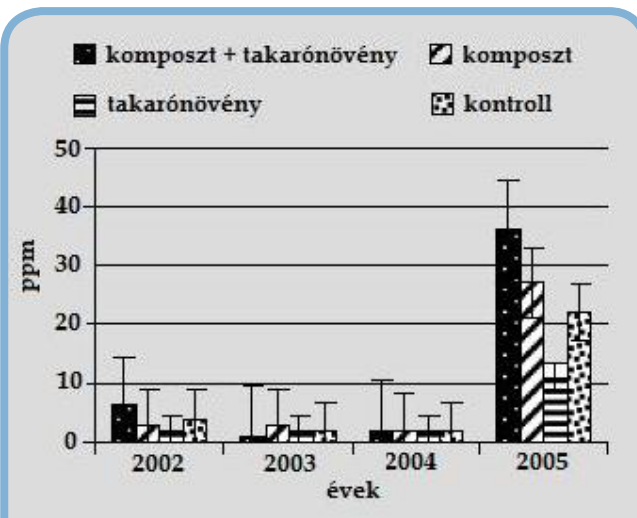
EREDMÉNYEK

A talajok nitrát tartalmában eltérés mutatkozott és a kísérlet utolsó évében valamennyi kísérleti egység talajának a nitrát szintje jelentős mértékben megemelkedett (1.ábra). A levélanalízis során kapott eredmények alapján elmondható, hogy a nitrogén-tartalom mindegyik kísérleti egység esetében az elfogadható értékhatárok között mozgott az évek során (2. ábra).

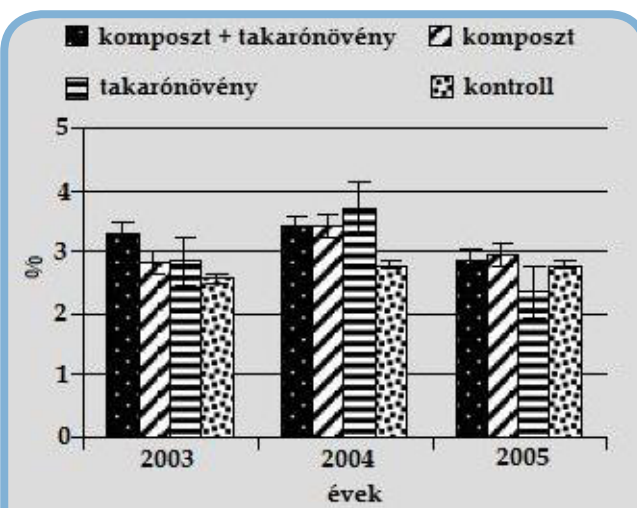
A komposzttal történő kezelés erőteljesen befolyásolta a talaj foszfortartalmát, ami a felvett foszfor mennyiségében is megmutatkozott. Annak ellenére, hogy komposztkezelés hatására nőtt a talaj káliumtartalma, a felvett kálium mennyisége valamennyi kísérleti egység esetében csökkent (3-4.ábra).

Mind a komposztos, mind pedig a takarónövényes kezelésnél szignifikánsan nőtt a talajok cink tartalma.

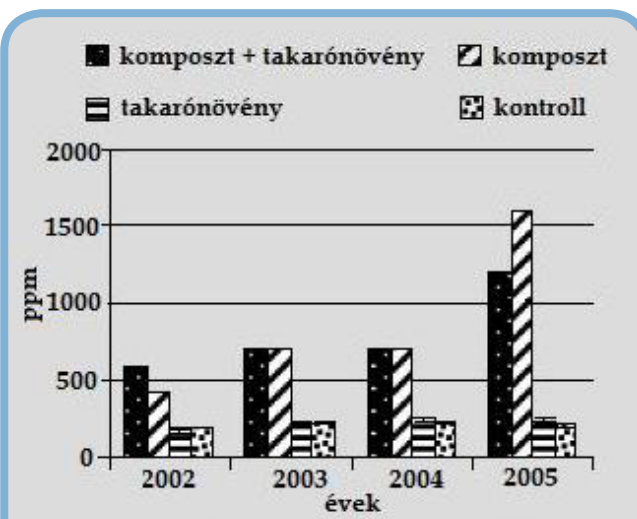
A komposzt, illetve a takarónövénnyel történő kombinációja megnövelte ugyan a bór mennyiségét a talajban, ám a levél szöveteiben a bór koncentrációjának nagyobb mértékű



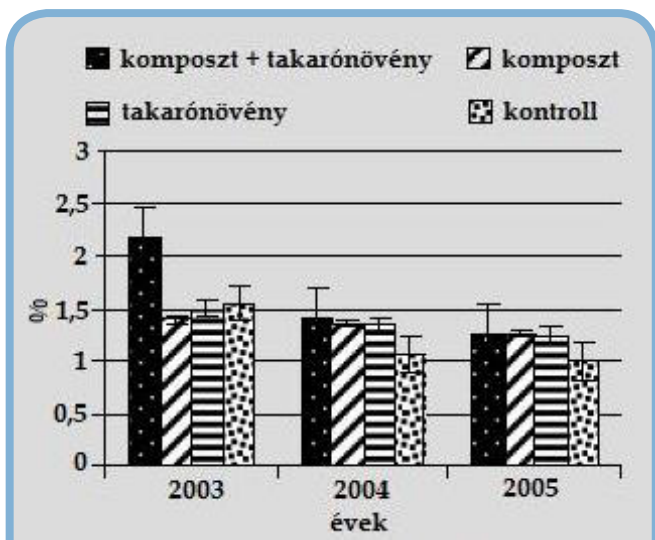
1.ábra A talajok nitrát-tartalma (ppm)



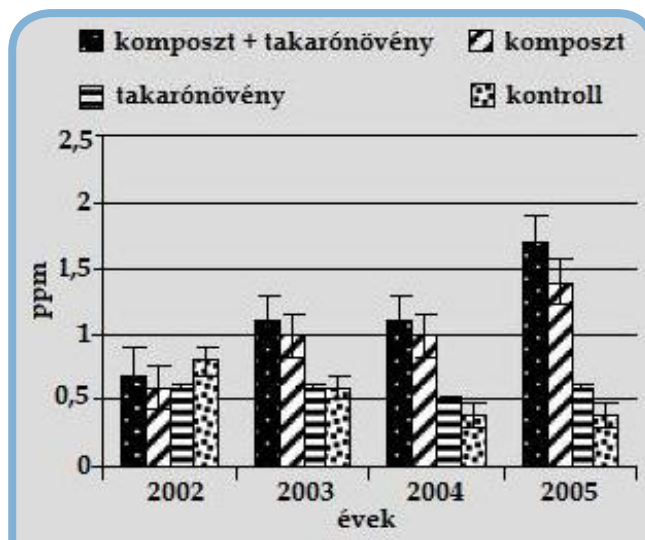
2.ábra A levelek nitrogén-tartalma (%)



3.ábra A talajok kálium-tartalma (ppm)



4. ábra A levelek kálium-tartalma (%)

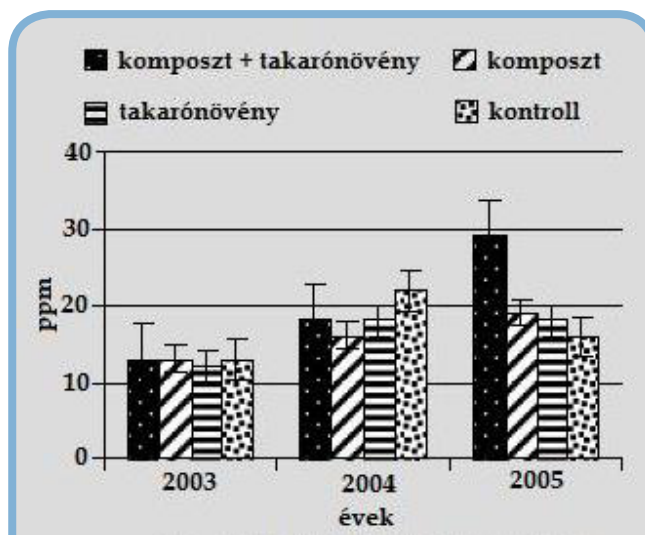


5. ábra A talajok bór-tartalma (ppm)

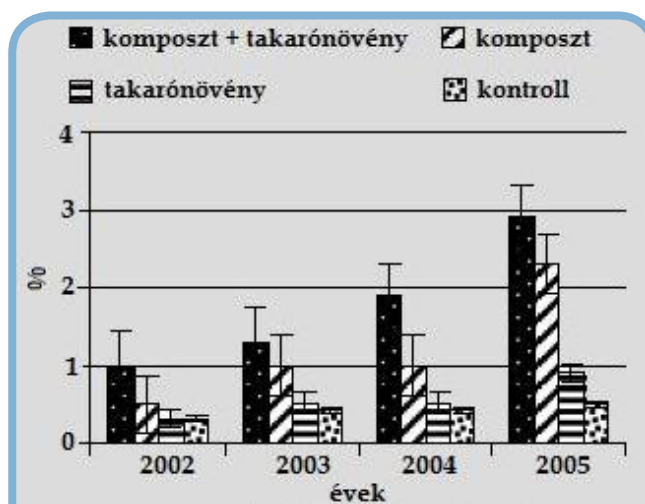
emelkedése csak a kombinált kezelésnél volt tapasztalható (5. és 6. ábra). A talajok szervesanyag-tartalmának jelentős mértékű emelkedését csak azoknál a kezeléseknél lehetett kimutatni, amelyeknél komposztot alkalmaztak (7. ábra).

A talajok sótartalmát az elektromos vezetőképesség mérésével határozták meg, amelynek értéke a komposzttal kezelt egységekben megemelkedett. A kalcium-karbonát mennyisége mindegyik esetben 3,5% és 4,5% között változott.

Az évek során a termés mennyiségében szignifikáns különbség nem volt kimutatható, az egyes kezelések között, azonban a vegetatív részek legerőteljesebb növekedése a komposztos kezelésnél volt a legérzékenyebb. A komposzt és takarónövény kombinációja pedig a vegetatív részek növekedését nagymértékben visszafogta (8. ábra).



6. ábra A levelek bór-tartalma (ppm)



7. ábra A talajok szervesanyag-tartalma (%)

KÖVETKEZTETÉSEK

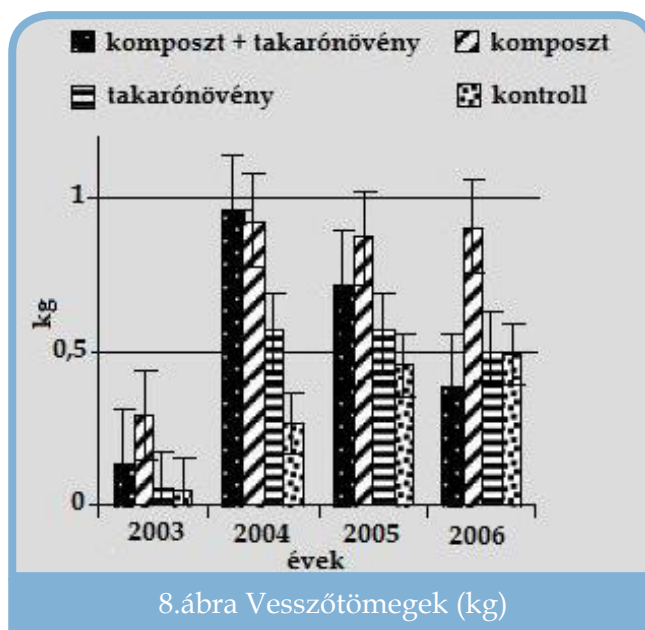
A szőlőültetvényekben alkalmazott komposzt és/vagy takarónövények szignifikánsan növelik a talajok szervesanyag-tartalmát. Ennek eredményeként hatékonyabbá válhat a talajok vízbefogadó képessége, megnövelhető a talajok biológiai aktivitása és tápanyagmegőrző képessége. Alacsony komposzt dózisosok (~4 t/ha)

használatával is lényegesen növelhető a szőlő számára szükséges tápelemek mennyisége.

Jelen kísérlet eredményei azt mutatták, hogy a takarónövény és a szőlőnövény között a tápanyagok tekintetében nem alakul ki olyan mértékű konkurencia, hogy az kimutatható termésnövekedéshez vezetne.

A cikk a következő publikáció felhasználásával készült:

Ron W., Milagra W., Steve G., April U., Robert F. 2007. Cover crops and compost amendments for organic grape production. Western Nutrient Management Conference. Salt Lake City, 7.



A BOR CUKORTARTALMÁNAK MEGŐRZÉSE KÁLIUM-SZORBÁTTAL

Fischinger Renáta

A magas cukortartalommal rendelkező borok megőrzése, tartósan stabilan tartása, mindig is kihívást jelentett a borászoknak. A hordóban, tartályban tárolt borokban sokszor előfordul az erjedés ismételt megindulása, de ha ez a töltés után a palackban történik meg, az már komoly probléma.

Az általánosan használt kén mellett a kálium-szorbát az egyik legelterjedtebb tartósítószer, amit édes borok esetében palackozás előtt, az utóerjedést elkerülendő alkalmaznak. Tartósításra az élelmiszer-gyógyszer- és szépségipar általánosan felhasználja a szorbin sókat, borászatokban a K-szorbát az elterjedt. Előnye, hogy az emberi szervezetben lebomlik, széndioxidra és vízre, vagyis nem halmozódik fel. Nincs mellékíze és nem befolyásolja a készítmény színét sem.

A szorbinsav a természetben is előforduló szerves vegyület. Az elterjedtségét annak köszönheti, hogy mikroba-pusztító hatása van, meggátolva ezzel az esetlegesen az élelmiszerbe került penész, vagy más élesztőgombák elszaporodását.

Először a madárberkenyéből (*Sorbus aucuparia*) sikerült izolálni, nevét is innen kapta (ezen felül még sok más vadon termő bogyós gyümölcsben is nagyobb mennyiségben előfordul, elenyésző mennyiségben a szőlőbogyó is tartalmazza).

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben *Acidum sorbicum* néven ismeretes, hivatalos kémiai elnevezése a *hexadién-karbonsav*. A szorbinsavat ma többlépcsős kémiai reakcióval szintetikus úton állítják elő. A tiszta szorbinsav vízben nehezen oldódik, ezért a nátriummal, kalciummal vagy a káliummal oldott sóját alkalmazzák.

A kálium-szorbát ($C_6H_7O_2K$, kálium-(E,E)-hexa-2,4-dienoát) a szorbinsav kálisója, hatása alapvetően az élesztők és penészek, nem pedig a baktériumok ellen irányul. Ezért a baktériumok elleni védelem érdekében a normál kénezésről - amely egyidejűleg az oxidációt is gátolja, és véd az aroma veszteségtől - nem mondhatunk le. Alkalmazása esetén, a borban az állandó szabad SO_2 tartalom legkevesebb 40 mg/l legyen.

A borok édesítésére gyakran sűrített, vagy kénessavval tartósított (fojtott) mustot használnak, de ezek egyike sem tekinthető csíramentesnek. Az élesztők szaporodása ugyan gátolva van, de ettől még jelen vannak.

A tartósítás módjától függően az édesítőszer mikrofórája eltérő lehet, de alapvetően vadélesztőkből áll. Ilyen törzsek például a *Zygosaccharomyces rouxii* és *Zyg. bali* törzsek, melyek gyakran szemmel látható felületi erjedést okoznak sűrített mustok esetében (a must teteje a levegő páratartalma miatt kismértékben felhígul, ezen a részen jelentősen jobbak az élesztők számára a körülmények, és emiatt tudnak elszaporodni). Ezek a törzsek, de különösen a *Zyg. bali* a szorbinsavval szemben kiemelkedően rezisztens, és az engedélyezett szorbinsav szint rá nézve hatástalan. Szintén komoly probléma, hogy ez a törzs a káros aromatermelésű élesztők közé tartozik, valamint előidézi a szorbát bomlását is. Az édesítőanyaggal a borba jutott élesztőgombák a gátló hatás alól (rendkívül magas cukor, kén tartalom) felszabadulva gyors szaporodásba kezdenek, így az édesített bort kierjesztik. Az édesítés akkor is kockázatos ha előtte az édesítőszer csírátlánítva volt, ugyanis a cukor hatására az édesítendő bor eredeti élesztőflórája



is újra aktivizálódik. Ezért házasítás előtt kell az édesítőszeret és az alapbort is csírátlanítani, vagy a házasítás után azonnal a már kész bort.

A K-szorbát megjelenési formája fehér, gömb vagy hosszúkás alakú szagtalan mikrogranulátum, vízben, borban igen jól oldódik. A kálium-szorbát feloldása közvetlenül a tartályban történik, miközben intenzív keveréssel kell gondoskodni a jó eloszlásról. A keverés történhet védőgázzal is (pl. CO₂), ezzel védekezhetünk a nem kívánt oxidáció ellen is. Az előoldás a bor részmenyiségében nem ajánlatos. Adagolás közben a szálló por a szemet, légzőszerveket irritálhatja, rendkívül ritka esetben allergiás reakció, bőr irritáció is felléphet. Normál körülmények között stabil, nem bomlik. Erős bázisokkal és oxidálószerekkel összeférhetetlen. A kálium-szorbát pH-ja 8 és 11 közötti (1400 g/l-es oldatban, 20°C-on). Felbontás után a zacskót, zsákot azonnal vissza kell zárni, nedvességgel ne érintkezzen. Sötét, hűvös, szagmentes helyen tárolandó, csak színeződésmentes fehér, szagsemleges K-szorbátot szabad felhasználni.

A kezelés lehetőleg a töltés előtt egy-két nappal történjen. A kálium-szorbáttal kezelt borok stabilitásukat hosszú ideig megőrzik. A kezelés előtt vegyük figyelembe, hogy a túl hosszú ideig tárolt (1,5-2 év), vagy nedvességgel érintkezett kálium-szorbáttal kezelt borokban megindulhat az ún. szorbátbomlás, ami a jellegzetes muskátli ízt és illatot okozza. Mivel ez a probléma erős aktív szerves kezeléssel sem javítható, így rendkívül fontos a megelőzés.

Néhány penészfaj (például a *Trichoderma* és *Penicillium* sp.), valamint egyes vadélesztő fajok le tudják bontani a szorbinsavat (dekarboxiláció), így transz-

1,3-pentadiént előállítva. Ez az anyag adja a kerozin és a petróleum jellegzetes szagát. Mivel ezek a illatanyagok sem kívánatosak a borban, fontos, hogy csak mikrobiológiailag stabil, érzékszervileg megfelelő, minden borbetegségtől mentes boroknál alkalmazzuk a készítményt.

Nem édesített, természetesen magas cukortartalmú borok esetében a szakszerű K-szorbát használat szinte kockázatmentes, és jelentősen növelhető vele a palackos borok mikrobiológiai stabilitása.

A magyar bortörvény megengedi a használatát. Maximálisan engedélyezett adagolás a végtermékben 268 mg/l (100g szorbinsav tartalomnak 134g kálium-szorbát felel meg.) Belföldön, és több EU-s tagországban nem okoz gondot az export, de vannak nemzetek ahol nem vásárolják meg a szorbinsavval kezelt borokat, ezért ha exportra szánják a bort, tájékozódjanak a célország bortörvényeit illetően.

Felhasznált irodalom:

- Eperjesi I., Kállay M., Magyar I. 1998. Borászat. Mezőgazda Kiadó, Budapest 547pp.
- Mercz Á., Kádár Gy. 2001. Borászati kislexikon. Mezőgazda Kiadó, Budapest 340pp.
- Török S. 2001. Borászok zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest 275pp.
- VIII. Magyar Gyógyszerkönyv
www.borkezeles.hu
www.donauchem.hu
www.fejermak.hu
www.kertbaratbolt.hu
www.vinartis.hu
- Fotó: <http://static.orszagalbum.hu>

AZ NMR ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI A MINŐSÉGELLENŐRZÉSSEN

Toth János - Bihari Zoltán

Egyre inkább a minőségi követelmények érvényesülnek a minőségi borok előállításában és forgalmazásában. Egy borvidéket akár le is járathat egy borhamisítási ügy. Éppen ezért fontos minél gyorsabban és hatékonyabban ellenőrzésekkel kiszűrni a nem megfelelő minőségű bort. Különösen nagy értékű, esetleg muzeális borok esetében fontos ez. A borban lévő molekulák meghatározására számtalan módszer van, viszont nagyértékű borok esetében a felbontással együtt megsemmisül az érték is. Teljesült azonban az értékes borok vásárlóinak az álma, felbontás nélkül is nagyon sokat megtudhatunk a palack tartalmáról. Ez pedig az NMR technika!

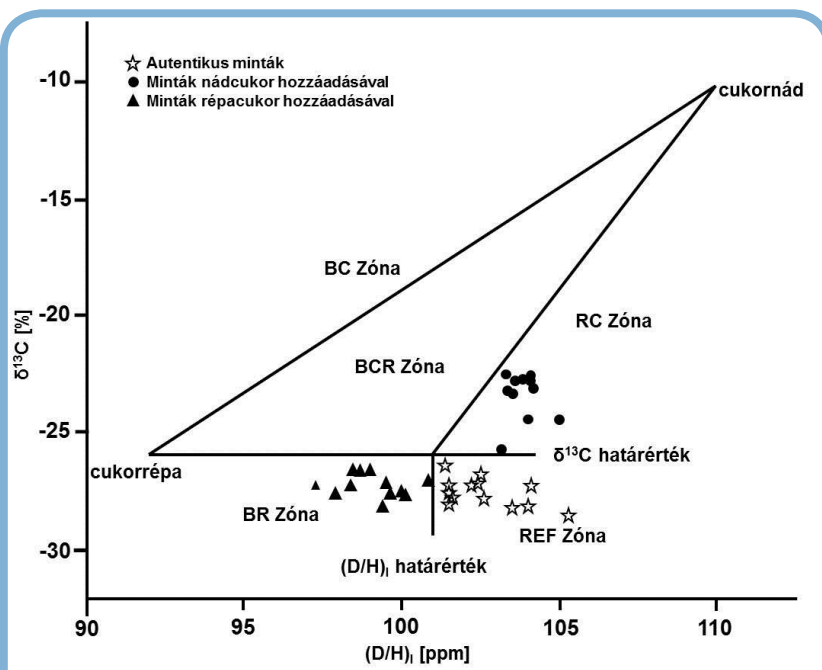
Az NMR (Nuclear Magnetic Resonance), a mágneses magrezonancia az atommagok mágneses tulajdonságain alapuló kémiai szerkezetvizsgálati módszer. A folyamat során a vizsgálandó oldatot, jelen esetben a palackos bort, egy elektromágnes belsejébe juttatjuk. Az NMR készülékben az atommagok nyújtanak információt a kémiai kötésekről. A módszer segítségével megállapítható, hogy hány és milyen atommag van egy molekulában. A módszer nagy előnye, hogy a vizsgált anyag roncsolása nélkül annak fizikai tulajdonságai alapján kapunk képet az anyag kémiai tulajdonságairól.

Gyakorlati szempontból talán a borminőség vizsgálatban van a legnagyobb jelentősége. A mustok, és borok javításának kimutatása az NMR segítségével ma már van, ahol a rutinszerűen alkalmazott eljárások közé tartozik. Minden növénynek megvan a csak rá jellemző egyedi természetes előforduló stabil izotóp mintázata. Szén (^{12}C , ^{13}C), nitrogén (^{14}N , ^{15}N), hidrogén (^1H , ^2H), oxigén (^{16}O , ^{18}O). A növények a termőterü-

lettől, évjárástól, időjárástól függően különböző mennyiségekben és arányokban veszik fel az izotópokat. A legkifinomultabb és legspecifikusabb módszer a SNIF-NMR, amely az etanol molekula specifikus részein mért deutérium (^2H)/hidrogén arányon alapszik. A deutérium/hidrogén arányt az etanol metil csoportja (D/H_1) és a metilén csoportjából (D/H_2) állapítják meg.

A hozzáadott cukor kimutatására szintén alkalmas, hiszen a répacukor más területen nőtt, más növényfajról van szó, ezért a benne lévő izotóparány is különbözik. A módszer segítségével ki lehet mutatni, hogy volt-e hozzáadott cukor a mustban (még a cukor eredetét is!), vagy például keverték-e különböző régiókból, évjáratokból származó borokat.

Az etanol szén izotóp tartalmának és a bor víztartalmának oxigén izotóp vizsgálá-



1. ábra Hamisítási háromszög (Ogrinc és mts. 2003 alapján) (Ogrinc et al., 2003). Az ábra az etanol $\delta^{13}\text{C}$ tartalmát és a normalizált hidrogén izotóp arányát mutatja. A referencia zóna (REF) 1997 évjáratú Posavje régióból származó bor. Amikor nád- vagy répacukrot adtak a borhoz, a mért értékek a BR vagy az RC zóna felé mozdultak, attól függően, hogy milyen cukrot adagoltak a borhoz.

tával plusz információkat kapunk a bor származásával kapcsolatban. Az EU-ban számos minősítési rendszer használja az európai borok származásának igazolására, azonban ezek detektálásához egy összehasonlító referencia adatbázis szükséges (1. ábra).

A borászati kutatásokban az NMR több változatát is használják a legkülönbözőbb problémák megoldására. Számos érdekes kutatási eredmény született már. Franciaországban például a módszert segítségével három különböző szőlőfajta (Merlot, Cabernet Sauvignon és Cabernet franc) két évjáratát vizsgálták, különböző talajú területekről. A vizsgálat eredményeképpen sikeresen kimutatták a talaj hatását a borra. Az eredményekből azonban úgy tűnik, hogy az évjáratnak és a szőlőfajtának nagyobb hatása volt a bor összetételére (Pereira et al., 2005). Más vizsgálatokban a szőlő érése közbeni biokémiai változások nyomon követésére használták a módszert (Pereira Elias Giuliano & Jean-Pierre, 2007; Ali et al., 2011).

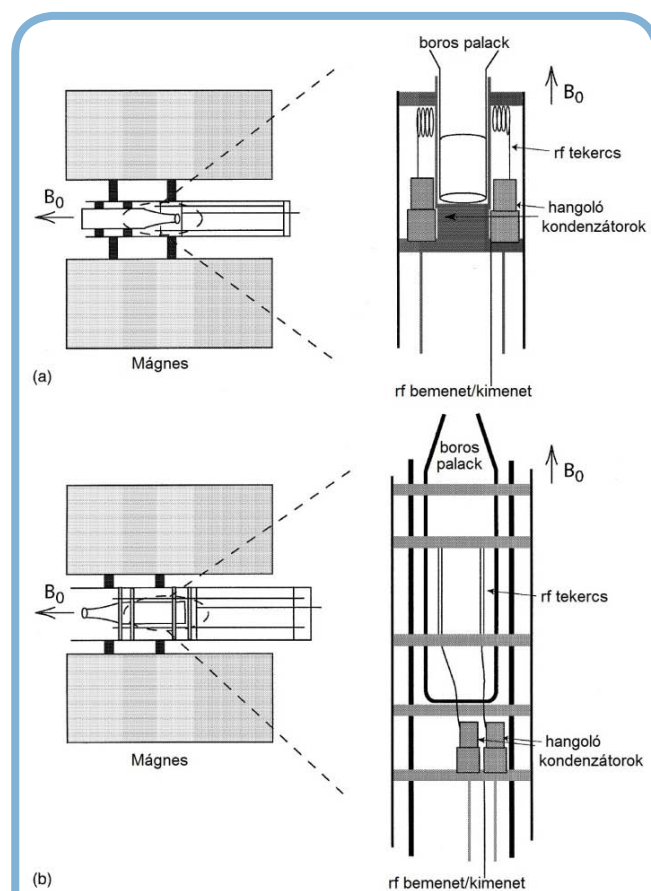
Az NMR azon tulajdonsága, hogy a vizsgált anyag roncsolása nélkül képes információt biztosítani a vizsgált anyag kémiai-fizikai szerkezetéről, igen vonzóvá teszi az analitikai módszerek között. Weekley és mts. (2003) bemutatták, hogy ilyen módon felbontás nélkül megvizsgálhatunk egy palack bort. A kutatás során a borok (Cabernet Sauvignon) ecetsav és alkohol tartalmát vizsgálták (2. ábra). A kutatás egyik érdekes eredménye hogy 1956 és 1971 között vizsgált borok ecetsavtartalma nem mutatott összefüggést az évjáratral. Ilyen módon nem helyes az a megállapítás hogy az idősebb boroknak automatikusan magasabb az ecetsavtartalma, mint a fiataloknak. A dugók állapota és szigetelő képessége azonban annál fontosabb. Az is világossá vált, hogy az egyszerű vizuális vizsgálattal nem lehet eldönteni, hogy a dugó mennyire teszi lehetővé az ecetesedést. Az ecetesedés vizsgálata különösen fontos lehet aukcióra kerülő muzeális boroknál, hiszen eddig zsákbamacska volt, hogy a palackban lévő bor valóban iható-e? Az esetleges dugóhiba okozta elváltozást szintén lehet azonosítani a palack felbontása nélkül (2. ábra).

Ilyen készülék már hazánkban is létezik, használatáról azonban – legalábbis mi

- nem tudunk semmit. Nagyon fontos eszköz lehetne a tokaj-hegyaljai minőségbiztosításban is, ha alkalmazásba kerülne. Ezzel az eszközzel hatékonyan ki lehetne szűrni, ha van olyan, aki meg nem engedett adalékanyagokat használ, illetve a Tokaji Borok Muzeális Gyűjteményében lévő, közel 300 ezer palack bort felbontás nélkül is lehetne vizsgálni.

Irodalom:

- Ali K., Maltese F., Fortes A.M., Pais M.S., Choi Y.H., & Verpoorte R. 2011. Monitoring biochemical changes during grape berry development in Portuguese cultivars by NMR spectroscopy. *Food Chemistry*, 124: 1760–1769.
- Ogrinc N., Košir I.J., Spangenberg J.E., & Kidrič J. 2003. The application of NMR and MS methods for detection of adulteration of wine, fruit juices, and olive oil. A review. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 376: 424–430.
- Pereira Elias Giuliano & Jean-Pierre 2007. ¹H-NMR metabolic profiling of wines from three cultivars, three soil types and two contrasting vintages. 41: 103–109.
- Pereira G.E., Gaudillere J.-P., Van Leeuwen C., Hilbert G., Laviolle O., Maucourt M., Deborde C., Moing A., & Rolin D. 2005. ¹H NMR and chemometrics to characterize mature grape berries in four wine-growing areas in Bordeaux, France. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53: 6382–6389.
- Weekley, A.J., Bruins, P., Sisto, M. and Augustine, M.P. 2003. Using NMR to study full intact wine bottles. *Journal of Magnetic Resonance* 161: 91–98



2. ábra A felbontatlan borok vizsgálatának kísérleti elrendezése (Weekley és mts. 2003 nyomán)



IMPRESSZUM

Kiadja: Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet

Elérhetőség:

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

Telefon/fax: 06 47 380148

Felelős szerkesztő: Dr. Bihari Zoltán

Szerkesztő: Somogyi Krisztina

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

info@tarcalkutato.hu

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



VIDÉKFEJLESZTÉSI
MINISZTERIUM



TOKAJI BORVIDÉK
Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet