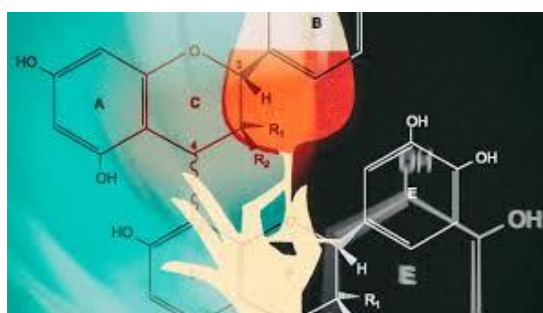




Szőlészeti és Borászati Intézet

Must-borászati kémia és analitika

- Segédlet a laboratóriumi gyakorlatokhoz –



Eger

2024.

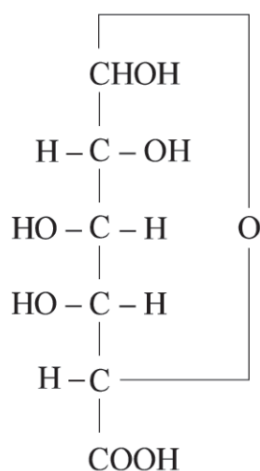
Tartalomjegyzék

1., Pektinpróba alkalmazása	3
2., Titrálható sav mustokban, rozé és vörösborokban.....	5
3., Redukáló cukortartalom meghatározása mustokban, rozé és vörösborokban	6
4., Illósavtartalom mérése	8
5., Extrakttartalom mérése	10
6., Szabad és kötött kénessavtartalom meghatározása titrimetriás módszerrel	12
7., Wine-scan műszerrel való mérési lehetőségek	14
8., Turbidiméterrel történő vizsgálatok	15
9. Érzékszervi minősítés és analitikai eredmények összefüggései (Panel-check program használata): száraz fehér, édes fehér, rozé, vörösbor	18
10., Tokaji borkülönlegességek bor profilanalízises bírálata	19
Ismeretellenőrző kérdéssor	21

1., Pektinpróba alkalmazása

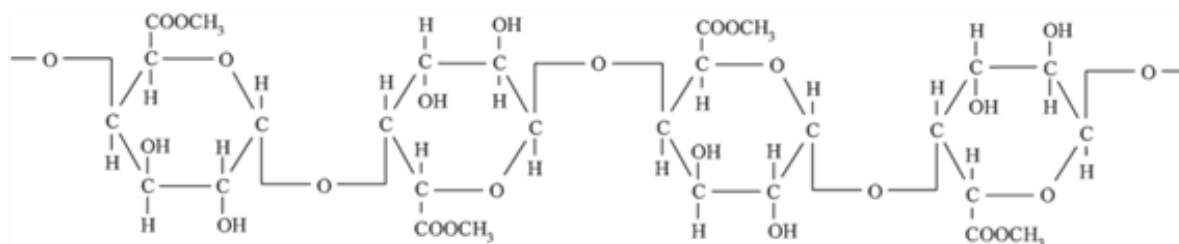
A szőlőbogyó cellulóz-pektines membránjaiból származó pektinanyagok a tiszta pektin és egyéb anyagok (gumi, pentozánok, arabánok, poliszacharidok) keverékei. A tiszta pektin lényegében galakturonsav-anhidridekből felépített poligalakturonsavnak metil-alkohollal részben észterezett származéka. Különböző mértékben polimerizált, nagy molekulású láncokat alkot.

A galakturonsav aldehidsav, a galaktózból – a glükózzal sztereoizomer – oxidációval képződik. A pektin molekulalánca 1,4-glükozidos kötésű galakturonsav tagokból áll.



1. ábra: A D-galakturonsav szerkezeti képlete

A pektinben a karboxilcsoportok mintegy 75%-a metilalkohollal észterezett. A poligalakturonsav-láncot pektinsavnak nevezik.



2. ábra: A pektin szerkezeti felépítése

A pektin nem kristályosodik, vizes oldataiból alkohollal kicsapható. Kiváló kocsonyásító-, sűrűsítőanyag, hosszú molekulás, láncszerű felépítésénél fogva.

Nem teljesen tisztázott kérdés még, hogy a pektint kísérő anyagok csak keveréket alkotnak-e a pektinnel vagy részben beépülnek molekulájukba. A pektin enzimhatásra lebomlik, a pektin-metil-észteráz az észteres kötések, a poligalakturonáz a glükozidos kötések bontja (lásd enzimek).

A szőlő pektinanyagban viszonylag szegény gyümölcs, kg-onként 1–3 g pektint tartalmaz. Általában több a kísérő gumi- és egyéb anyag, mint a tiszta pektin.

Ha a tiszta mustot vagy bort sósavval megsavanyítjuk és 4–5-szörös mennyiségű alkoholt adunk hozzá, a must megzavarosodik, majd a zavarosodását okozó részecskék összeállnak és néhány nap alatt leülepednek. Ez a csapadék, amely néhány gramm is lehet literenként, főleg pektinanyagokból, poliszacharidokból, „gumiból” és növényi nyálkából áll.

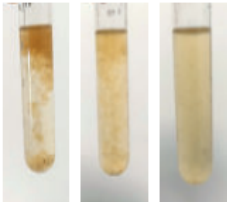
Pektin

A pektinek szerkezetét, tulajdonságait a mustnál tárgyaltuk. A musthoz képest a bor pektintartalma kisebb: 0,1–0,2 g/l, mert az erjedés alatt nagy része kicsapódik. Az erjedés folyamán a pektin nagymértékben demetilálódik, az észterezett karboxilgyököknek mintegy 50–60%-a hidrolizál.

A pektintartalom a bor tárolása, ászkolása folyamán is állandóan csökken.

PEKTIN TESZT

Must maradék pektinnel



Must pektinek nélkül



Anyagok: Etil-alkohol, 37%-os sósav, kémcsövek

Módszer:

- Készítsünk egy liter savanyított 96%-os (v/v) hidroalkoholos oldatot: 950 ml etil-alkohol, 5 ml 37%-os sósav. Adjunk hozzá ioncserélt vizet, hogy elérjük az 1 L-t.
- Egy kémcsőben keverjen össze 2 rész savanyított alkoholos oldatot 1 rész musttal vagy borral.
- Ha a must vagy a bor pektinben gazdag, akkor pelyhek vagy zavarosodás figyelhető meg.
- Ha a must vagy a bor pektinmentes, nem figyelhető meg vizuális változás.

Feladat: a különböző must és borminták redős szűrőpapíron való szűrése, majd pektintartalmának meghatározása

2., Titrálható sav mustokban, rozé és vörösborokban

A titrálható savtartalom a borban vagy a mustban található szabad savgyökök mennyiségét értjük, amelyet borkősav egyenértékben fejezünk ki.

A bor savait lakmusz-vagy brómtimolkék indikátor alkalmazásával valamely erős lúg (NaOH) mérőoldatával pH 7.0 elérésig titráljuk.

A vizsgálat leírása:

- **200 cm³-es Erlenmeyer-lombikba 15cm³ mustot/bort mérünk**
- **A bort forrásig melegítjük, hogy az oldott szénsavat elűzzük, majd visszahűtjük szobahőmérsékletre**
- **5 csepp brómtimolkék indikátort¹ adunk hozzá**
- **0,2 mol/l-es nátrium-hidroxiddal színátcsapásig titráljuk (zöldre kell a színnek változnia), a folyadék pH-ja 7,0**

Az eredmény a fogyott nátrium-hidroxidoldat mennyisége cm³-ben (0,1 mol/l-es NaOH esetén az eredmény n/2).

A titrálható sav és a pH-érték közötti különbség

Könnyen érthető tehát az a lényeges különbség, amely a titrálható sav és a pH-érték között van. A titrálás kémiai művelet, meghatározza az összes fémmel helyettesíthető hidrogénatomot. A pH-érték viszont egy fiziko-kémiai adat, amelynek mérése közben az oldat egyensúlyi állapota nem változik meg, és amely megadja a disszociált H⁺-ok koncentrációját, kifejezi a valódi savanyúságot. Mivel a mustokban és borokban mindig több szerves sav van jelen, egyenlő titrálható savtartalmú mustok (borok) különböző pH-értékűek lehetnek. A mustok pH-értéke sok tényezőtől függően 2,80 és 3,70 között változik.

Feladat: s különböző must és borminták titrálható savtartalmának és pH-tartalmának meghatározása, majd a kapott értékek összehasonlítása

¹ Brómtimolkék indikátor: 200 cm³ 96%-os alkoholban 1,2g brómtimolkéket oldunk, majd desztillált vízzel 1l-re öntjük fel. Az indikátor savanyú közegben sárga, lúgos közegben kék.

3., Redukáló cukortartalom meghatározása mustokban, rozé és vörösborokban

Rebelein-módszer

MSZ 9479-80 szabvány

A módszer elve

A redukáló cukrokat lúgos réz-szulfát oldattal oxidáljuk. Savas közegben kálium-jodid hozzáadása után a réz(II)-ionokkal ekvivalens mennyiségű jód szabadul fel, amelyet nátrium-tioszulfát oldattal, keményítő indikátor jelenlétében titrálunk. A mérőoldat fogyása arányos a bor cukortartalmával.

A módszer 28 g/l cukortartalomig használható, afölött hígítani szükséges!

- hígítás nélküli esetben: mintából 2 ml-re van szükség
- hígítás: 10 ml bor + 90 ml desztillált víz, ebből 2 ml kivétele

A vizsgálat leírása

- **200 cm³-es Erlenmeyer-lombikba mérünk:**
 - 10 cm³ réz-szulfát oldat
 - 5 cm³ kálium-nátrium-tartarát sóoldat (Seignette-só oldat)
 - 2 cm³ bor/must
 - pár horzsakő
- 1,5 perc forralás
- vízcsap alatt visszahűtés
- a lombik mozgatása közben hozzáadunk:
 - 10 cm³ kálium-jodid oldatot
 - 10 cm³ 16%-os kénsavat
 - 10 cm³ keményítőoldatot
- nátrium-tioszulfát oldattal csontfehér színig titráljuk

- **vakpróba:** az ismertetett módon elvégezzük a vizsgálatot, bor helyett 2cm³ desztillált vizet adunk hozzá. Akkor jók az oldatok, ha a titráláshoz 30,0±0,25 cm³ nátrium-tioszulfát oldat szükséges

Eredmény kiszámítása

- speciális ún. fordított büretta esetén leolvasás, illetve a hígítás mértékével (általában 10) beszorzás
 - normál büretta
- cukortartalom = 30 – n (g/l)
- n= a bor titrálásához fogyott nátrium-tioszulfát oldat (cm³)

Feladat: a must és borminták redukáló cukortartalmának meghatározása

4., Illósavtartalom mérése

1. MEGHATÁROZÁS

Az illósav-tartalom a borban szabad vagy kötött állapotban lévő, az alifás sorba tartozó zsírsavak összessége.

2. A MÓDSZER ELVE

A borból vízgőz-desztillációval elkülönített illó savakat nátrium-hidroxid-oldattal megcitráljuk.

A szén-dioxidot titrálás előtt el kell távolítani a borból.

A vízgőz-desztilláció során átdesztillált szabad és kötött kén-dioxid mennyiségét le kell vonni az illósav-tartalomból.

A borhoz adott szorbinsavat is le kell vonni.

Megjegyzés:

Az egyes országokban a bor stabilizálására használt szalicilsav egy része jelen lehet a párlatban. Ezt meg kell határozni, és a savtartalomból le kell vonni.

3. REAGENSEK

3.1. Kristályos borkősav ($C_4H_6O_6$).

3.2. 0,1 M nátrium-hidroxid-oldat ($NaOH$).

3.3. 1%-os fenolftaleinoldat 96% (V/V)-os semleges alkoholban.

3.4. 1:4 hígítású sósav ($\rho_{20} = 1,18-1,19$ g/ml)

3.5. 0,005 M jódoldat (I_2).

3.6. Kristályos kálium-jodid (KI).

3.7. 5 g/l keményítőoldat.

Adjunk 5 g keményítőt kb. 500 ml vízhez, folyamatos keverés mellett forraljuk fel, majd forraljuk kb. 10 percen keresztül. Adjunk hozzá 200 g nátrium-kloridot. Ha kihűlt, töltsük fel egy literre.

3.8. Telített nátrium-borát-oldat ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$), 55 g/l 20 °C hőmérsékleten.

4. ESZKÖZÖK

4.1. Vízgőz-desztillációs készülék, amely az alábbiakból áll:

1. vízgőzgenerátor; a gőz nem tartalmazhat szén-dioxidot;
2. gőzcsővel ellátott lombik;
3. rektifikálóoszlop;
4. hűtő.

Ennek a berendezésnek az alábbi feltételeket kell teljesíteni:

- (a) Öntsünk 20 ml kiforralt desztillált vizet a lombikba.

(b) Fogjunk fel 250 ml párlatot, és adjunk hozzá 0,1 ml 0,1 M nátrium-hidroxid oldatot

(c) két csepp fenolftaleinoldatot.

A rózsaszín elszíneződésnek meg kell maradnia legalább 10 másodpercig (azaz a gőznek szén-dioxid mentesnek kell lennie).

5.2. Vízgőz-desztilláció

20 ml bor

5.3. Titrálás

Titraljuk a párlatot 0,1 M nátrium-hidroxid-oldattal indikátorként két csepp fenolftaleint használva.

Legyen n ml a felhasznált nátrium-hidroxid-oldat térfogata.

6. AZ EREDMÉNYEK MEGADÁSA

6.1. Számítás

A milliekvivalens/l-ben kifejezett illósav-tartalom egy tizedes pontosságig az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$g/l = 0,3(n - 0,1)$

5., Extrakttartalom mérése

1. MEGHATÁROZÁS

Az összes extrakttartalom, vagy az összes szárazanyag-tartalom minden olyan anyagot magában foglal, amely meghatározott fizikai körülmények között nem párolog el. Ezeknek a fizikai körülményeknek olyanoknak kell lenniük, hogy a vizsgálat során az extraktösszetevők a lehető legkisebb változáson menjenek át. A redukálóanyag-mentes extrakt az összes extrakttartalom és az összes cukortartalom különbsége. A redukált (cukormentes) extrakt az összes extrakt és az 1 g/l-t meghaladó összes cukor, az 1 g/l-t meghaladó kálium-szulfát, az esetleg jelen lévő mannit és bármilyen, a borhoz hozzáadott egyéb anyag különbsége. A maradék extrakt a cukormentes extrakt, valamint a borkősavban kifejezett kötött savtartalom különbsége.

Az extraktot g/l-ben fejezzük ki és 0,5 g-os pontossággal kell megadni.

2. A MÓDSZER ELVE

Egyszerű módszer: meghatározás sűrűségmérővel

Az összes extrakttartalmat közvetett módon a must sűrűségéből, illetve bor esetében pedig az alkoholmentes bor sűrűségéből számítjuk. A szárazanyag-tartalom annak a vizes oldatnak a g/l cukorban kifejezett koncentrációja, amelynek sűrűsége megegyezik a mustnak vagy az alkoholmentesített bornak a sűrűségével.

3. SZÁMÍTÁSI MÓDSZER

Az 'alkoholmentes bor' d_r 20/20 sűrűségét az alábbi összefüggéssel számítjuk ki:

$$d_r = d_v - d_a + 1,000$$

ahol:

d_v = a bor sűrűsége 20 °C hőmérsékleten (illósav-tartalommal korrigálva)²

d_a = a bornak megfelelő alkoholtartalmú víz-alkohol elegy sűrűsége 20 °C hőmérsékleten

d_r a bor p_v és az ugyanolyan alkoholtartalmú víz-alkohol elegy p_a 20 °C-on mért sűrűségéből is kiszámítható az alábbi képlettel:

$$d_r = 1,0018 (p_v + p_a) + 1,000$$

abban az esetben, ha a p_v kisebb, mint 1,05 – az esetek többségében – az 1,0018 faktor helyett 1-et használhatunk.

Az egyharmad térfogatára bepárolt bort desztillált vízzel eredeti térfogatára egészítjük ki, majd megmérjük a sűrűségét.

A mérés menete:

- megmérjük a bor hőmérsékletét és beállítjuk 20oC-ra
- 100 ml bort kimérünk bemérőlombikba és áttöltjük bepárlólombikba
- 1/3 térfogatig bepároljuk
- a maradékot még melegen mérőlombikba mossuk, kevés vízzel 3szor utána öblítjük
- a párlási maradékot a bor eredeti hőmérsékletére hűtjük, majd 100 ml-re egészítjük ki, összerázzuk alaposan
- piknométerrel sűrűségmérés

4. AZ EREDMÉNYEK MEGADÁSA

Az összes extraktot g/l-ben az I. táblázatból keressük ki, a must, illetve az alkoholmentes bor d20/20 sűrűségének megfelelően. Az összes extrakttartalmat egy tizedes pontossággal adjuk meg.

I. TÁBLÁZAT

Az összes extrakttartalom kiszámításához (g/l)

Relatív sűrűség két tizedessel	A relatív sűrűség harmadik tizedese									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Extrakt g/l									
1,00	0	2,6	5,1	7,7	10,3	12,9	15,4	18,0	20,6	23,2
1,01	25,8	28,4	31,0	33,6	36,2	38,8	41,3	43,9	46,5	49,1
1,02	51,7	54,3	56,9	59,5	62,1	64,7	67,3	69,9	72,5	75,1
1,03	77,7	80,3	82,9	85,5	88,1	90,7	93,3	95,9	98,5	101,1
1,04	103,7	106,3	109,0	111,6	114,2	116,8	119,4	122,0	124,6	127,2
1,05	129,8	132,4	135,0	137,6	140,3	142,9	145,5	148,1	150,7	153,3
1,06	155,9	158,6	161,2	163,8	166,4	169,0	171,6	174,3	176,9	179,5
1,07	182,1	184,8	187,4	190,0	192,6	195,2	197,8	200,5	203,1	205,8
1,08	208,4	211,0	213,6	218,9	218,9	221,5	224,1	226,8	229,4	232,0
1,09	234,7	237,3	239,9	245,2	245,2	247,8	250,4	253,1	255,7	258,4
1,10	261,0	263,6	266,3	271,5	271,5	274,2	276,8	279,5	282,1	284,8
1,11	287,4	290,0	292,7	298,0	298,0	300,6	303,3	305,9	308,6	311,2
1,12	313,9	316,5	319,2	324,5	324,5	327,1	329,8	332,4	335,1	337,8
1,13	340,4	343,0	345,7	351,0	351,0	353,7	356,3	359,0	361,6	364,3
1,14	366,9	369,6	372,3	377,6	377,6	380,3	382,9	385,6	388,3	390,9
1,15	393,6	396,2	398,9	404,3	404,3	406,9	409,6	412,3	415,0	417,6
1,16	420,3	423,0	425,7	431,0	431,0	433,7	436,4	439,0	441,7	444,4
1,17	447,1	449,8	452,4	457,8	457,8	460,5	463,2	465,9	468,6	471,3
1,18	473,9	476,6	479,3	484,7	484,7	487,4	490,1	492,8	495,5	498,2
1,19	500,9	503,5	506,2	511,6	511,6	514,3	517,0	519,7	522,4	525,1
1,20	527,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—

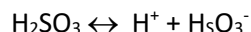
Interpolációs táblázat

A relatív sűrűség negyedik tizedese	Extrakt, g/l	A relatív sűrűség negyedik tizedese	Extrakt, g/l	A relatív sűrűség negyedik tizedese	Extrakt, g/l
1	0,3	4	1,0	7	1,8
2	0,5	5	1,3	8	2,1
3	0,8	6	1,6	9	2,3

6., Szabad és kötött kénessavtartalom meghatározása titrimetriás módszerrel

1. MEGHATÁROZÁS

A mustban és borban lévő kén-dioxid H_2SO_3 és HSO_3^- , formájában van jelen. Az e formák közötti egyensúly a pH és a hőmérséklet függvénye:



A H_2SO_3 molekuláris kén-dioxidot reprezentál.

Az összes kén-dioxid a borban lévő kén-dioxid valamennyi formájának összege, melyek szabad vagy kötött formában fordulnak elő a borban.

2. MÓDSZER ELVE

A kénessavtartalom meghatározásánál a kénessav redukáló tulajdonságát használjuk fel, s ennek alapján oxidimetriás úton történik a meghatározás. A kénessav a jódot jodiddá redukálja. A kénessav oxidálásához szükséges jódmennyiség pontosan mérhető, mert a fölöslegben adott jód keményítővel kék színt ad.

A kénessav részben szabad, részben kötött állapotban van a borban. Csak a szabad kénessav redukálja a jódot, ezért az összes kénessavtartalom meghatározása előtt a kötött kénessavat lúggal felszabadítjuk.

A kénessavtartalmat mg/l kén-dioxidban fejezzük ki.

3. ELJÁRÁS

Használt módszer: jodometriás titrálás

Szabad kénessav meghatározásának módja:

Az eljárás:

- **200 cm³-es Erlenmeyer-lombikba 50 cm³ bort pipetázunk**
- **1-2 kristály kálium-jodidot adunk hozzá**
- **Hozzáadunk 5 cm³ keményítő-oldatot**
- **10 cm³ 16-17%-os H_2SO_4 -t**
- **1/768 mol/l-es (1/64n) $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ -oldattal addig titráljuk, míg a minta kék színűvé válik és legalább fél percen át megtartja a színét. A fogyott $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ -oldat cm³-eit szorozzuk tízzel és így kapjuk meg a szabad kénessav-tartalmat.**

Összes kénessav meghatározásának módja:

Az eljárás:

- Légmentesen zárható 200 cm³-es lombikba 25 cm³ 1 mol/l-es NaOH-ot mérünk
- Belepipettázunk 50 cm³ bort úgy, hogy a pipetta hegye a lúgba érjen. (Erre azért van szükség, hogy a kénessavat a lúg teljes mennyiségben alakítsa át nátrium-szulfittá, a kénessav ne illanjon el).
- A lombikot ezután légmentesen lezárjuk és kb. 20 percig állni hagyjuk. Állás közben a lombikot többször felrázzuk.
- Ezután (a sorrendet szigorúan megtartva) 1-2 csepp vagy egy kis kristályka kálium-jodidot
- 2-3 cm³ keményítőoldatot
- **15 cm³** 16-17 %-os kénsavat adunk az elegyhez
- 1/768 mol/l-es KH(IO₃)₂-oldattal megtitráljuk. A titrálás végpontját a legalább fél percig el nem halványuló jódkeményítő kék színe jelzi. A fogyott KH(IO₃)₂-oldat cm³-eit szorozzuk tízzel és így kapjuk meg az összes kénessav-tartalmat.

7., Wine-scan műszerrel való mérési lehetőségek

Mérési elv: FTIR (Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia)

Sebesség : 30 másodperc/minta

Kalibráció:

A készülék egyedülálló értéke a több, mint 105 ezer referenciamintával kifejlesztett gyári kalibráció, így helyi kalibrációs munkára nincs szükség.

24 paraméter mustban:

- glicerín; redukáló cukor; glükóz + fruktóz; glükóz; fruktóz; összes titrálható sav; illósav; almasav; tejsav; borkősav; citromsav; glükonsav; szorbinsav; borostyánkősav; extrakt; sűrűség(fajsúly); pH; alfa-amino nitrogén; ammónia; antocianinok; kálium; folic C index (összes polifenol), színintenzitás

9 paraméter erjedő mustban:

- CO₂; fajsúly; etanol; glükóz + fruktóz; almasav; redukáló cukor; pH; összes titrálható sav; illósav

23 paraméter készborban:

-etanol; metanol; CO₂; glicerín; redukáló cukor; glükóz + fruktóz; glükóz; fruktóz; összes titrálható sav; illósav; almasav; tejsav; borkősav; citromsav; glükonsav; szorbinsav; extrakt; sűrűség(fajsúly); pH; folic C index (összes polifenol)

A készülék fizikai elven mér, a molekuláris kötések elektromágneses abszorpciója alapján. Minden kémiai kötéstípus csak egy bizonyos, a kötésre jellemző frekvencián vibrál és a vibráció következtében az adott hullámhosszú fényt elnyeli, így egyenes arányosság áll fenn az elnyelt fény mennyisége és a mintában lévő adott típusú kémiai kötések száma között. Az FTIR technika lényege, hogy a fényt egy interferométer segítségével egymást követően 3000 hullámhosszon át bocsátja a mintán és mind a 3000 alkalommal egy szenzor segítségével megméri, hogy az adott hullámhosszon milyen mértékben nyelte el a minta a fényt. Ezt követően a gép pontosan meg tudja állapítani, hogy a különféle kémiai kötések közül mennyi található a mintában.



1. ábra: Wine-Scan műszer

8., Turbidiméterrel történő vizsgálatok

1. Figyelmeztetés

A mérések nagymértékben függenek a használt berendezés típusától. Ezért az adott műszernek egy másikkal történő összehasonlító mérése nem lehetséges, kivéve, ha ugyanazt a mérési elvet alkalmazzák. Az elsődleges ismert hibák forrásai, amelyek a turbidiméterrel való mérésekhez kapcsolódnak:

- a szórt fény hatása,
- a termék színének hatása,
- elektronikus eltolódás az elöregedő elektronikus alkatrészek miatt,
- a fényforrás típusa, a fotódetektor, mérőcella típusa.

2. Cél

Egy olyan optikai módszer leírása, amely lehetővé teszi a borok zavarosságának meghatározását.

3. Alkalmazhatóság

Mivel nincs lehetőség arra, hogy másik mérési elvű műszerrel összehasonlító méréseket végezzünk, így nagyon óvatosan kell eljárni a méréssel kapcsolatban.

4. Általános elvek

A mérés elve turbidimetria, a merőleges irányban (90° -ban) eltérített fény mennyiség meghatározása.

Az NTU érték dimenzió nélküli mutatóként jelzi a borok tisztaságának mértékét.

A zavarosság egy optikai hatás. A diffúziós index a folyadékok belső tulajdonsága, amely lehetővé teszi az optikai megjelenésüket. Ezt az optikai hatást a folyadékdiszperziós közegben szétszórt rendkívül finom részecskék okozzák.

A mérési elv szórt fényes mérésnek felel meg. Ekkor a mintavízzel a mérőküvetébe besugárzott fénysugár a zavarosító anyagrészecskéken szétszóródik, és a szórt fény a besugárzott fényre merőlegesen (90°) mérhető (nefelometriás mérés).

5. Definíciók

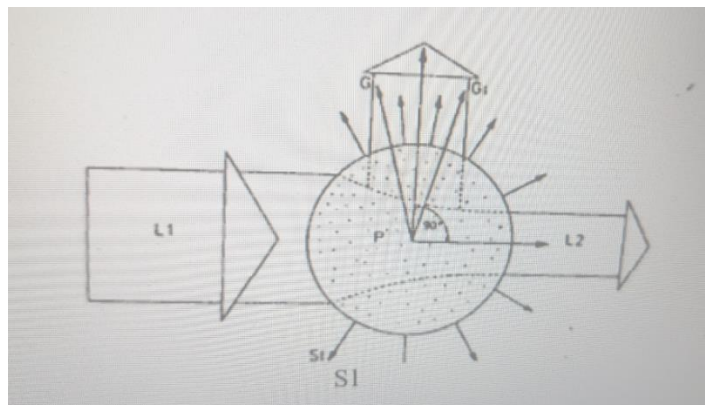
5.1. Zavarosság

A nem oldott komponensek jelenléte, amely a folyadékok átláthatóságát csökkenti.

5.2. Mértékegység

NTU - NEPHELOMETRIC TURBIDITY UNIT, a 90° -ban eltérített fénymennyiség meghatározása.

6. Optikai mérési elv



L1 = Beeső fénysugár

L2 = Sugár a mintán való áthaladás után

P = Minta

St = szórt fény

G/G1 = A méréshez használt szórt fénysugár sugarainak korlátozása

A 90° -ban beeső fénysugarakat kell megvizsgálni.

Mérőberendezés

Mérési

tartomány:

0,00-9,99 NTU; 10,0-99,9 NTU

100-1200 NTU

Felbontás:

0,01 NTU (0,00-9,99 NTU)

0,1 NTU (10,0-99,9 NTU)

1 NTU (100-12000 NTU)

Áramellátás: 4 db 1,5 voltos AA elem

vagy hálózati adapter

Fényforrás: Volfrámszálas izzó

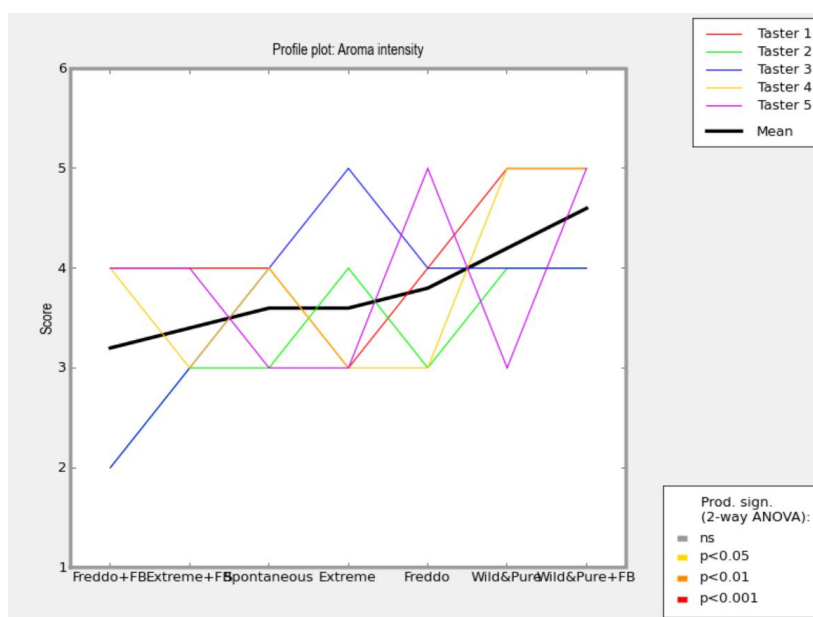
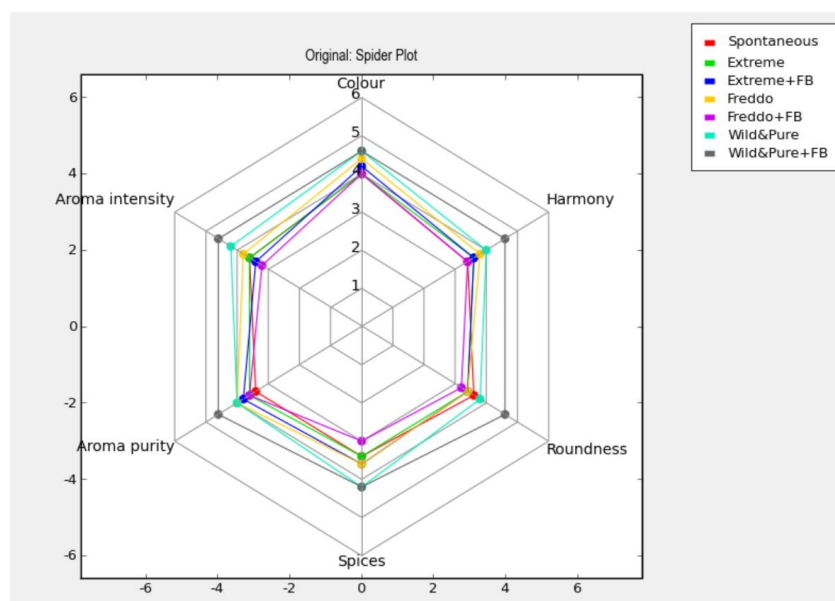
Fényérzékelő: Fotocella

Szórt fény: <0,05 NTU

Pontosság: $\pm 2\%$ +0,05 NTU

	Tükrös tisztaságú bor	Zavaros bor
Fehérbor	< 1,1	> 4,4
Rosé	<1,4	> 5,8
Vörösbor	< 2,0	> 8,0

9. Érzékszervi minősítés és analitikai eredmények összefüggései (Panel-check program használata): száraz fehér, édes fehér, rozé, vörösbor



10., Tokaji borkülönlegességek bor profilanalízises bírálata

Aszú

VEZETŐ JEGYEK



karamell



kajszí



teafű



nektár



méz

ANALITIKAI JELLEG

aromagazdaság



sav



alkohol



édesség



test



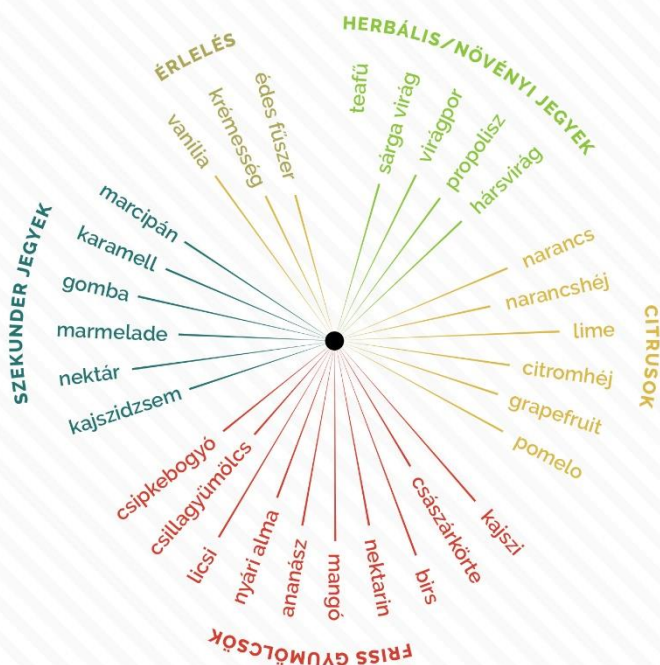
gyümölcs



termőhely

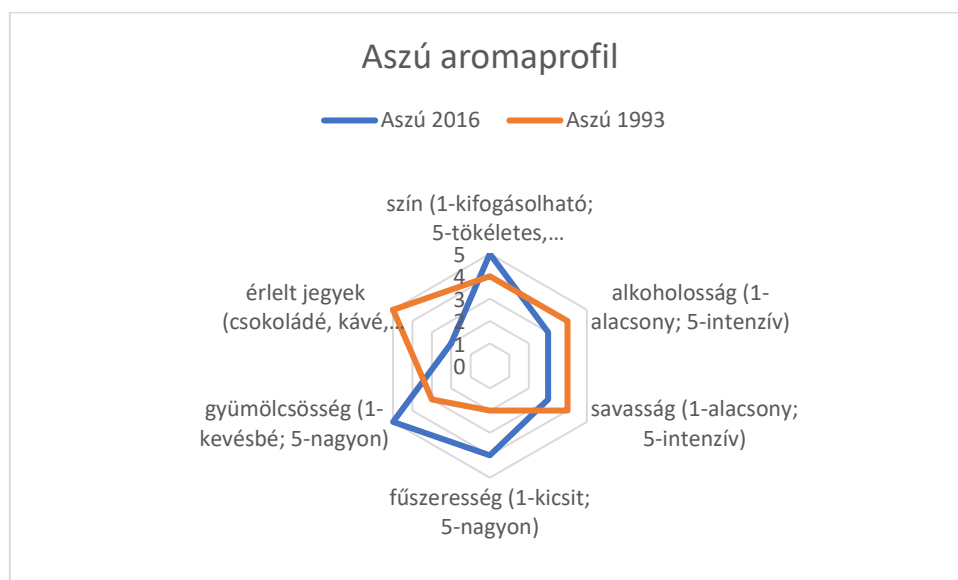


AROMAKORONG



FURMINT®

Minták	szín (1-kifogásolható; 5-tökéletes, szerethető)	alkoholosság (1-alacsony; 5-intenzív)	savasság (1-alacsony; 5-intenzív)	fűszeresség (1-kicsit; 5-nagyon)	gyümölcsösség (1-kevésbé; 5-nagyon)	érelt jegyek (csokoládé, kávé, karamell) (1-kevésbé; 5-nagyon)



Ismeretellenőrző kérdéssor

1. Melyek a mustban található legfontosabb szerves savak?
2. Milyen szerves savak találhatóak a borban?
3. Melyek a legfontosabb szőlőhéjat alkotó vegyületek?
4. Soroljon fel a mustban lévő legfontosabb ásványi anyagok közül hármat!
5. Mit jelent az asszimilálható nitrogén kifejezés?
6. Mekkora értéktartományban mérhető a mustok sűrűsége általában?
7. Melyek a mustok jellemző szénhidrát vegyületei?
8. Melyek a borok jellemző szénhidrát vegyületei?
9. Milyen hexózok találhatóak a mustban és a borban?
10. Milyen pentózok vannak a mustban?
11. Milyen diszacharid fordul elő a mustban?
12. Sorolja fel a redukáló szénhidrátokat!
13. Mit jelent az invertálás kifejezés?
14. Melyik a mustban található legállandóbb és legerősebb szerves sav?
15. Sorolja fel az elsődleges vagy primer aromákat!
16. Sorolja fel a prefermentatív aromákat!
17. Melyek a must legfontosabb nitrogéntartalmú vegyületei?
18. Soroljon fel három mustban található enzimet!
19. Melyek a szőlő színanyagai?
20. Melyik vegyületek a szőlő zöld, sárga, narancs, vörös színezékei?
21. Mi a rezvertarol?
22. Mi az alkoholos erjedés?
23. Milyen vegyületek a procianidinek?
24. Mi az extrakttartalom?
25. Mi a pH?
26. Mit jelent a redukáló cukor fogalom?
27. Mi az illósav?
28. Sorolja fel az alkoholos erjedés fázisait!
29. Mit jelent az alkoholoknál a többértékűség?
30. Mit jelent az alkoholoknál a rendűség?
31. Soroljon fel három magasabb rendű alkoholt!
32. Hogyan lehet a borok alkotórészeit csoportosítani?
33. Sorolja fel a borok jellemző nitrogéntartalmú vegyületeit!
34. Jellemezze a glicerín vegyület szerepét a borokban!
35. Sorolja fel a másodlagos anyagcseretermékeket az alkoholos erjedés során!
36. Jellemezze a borostyánkősavat!
37. Jellemezze a ketosavakat!
38. Mi a pinkesedés?
39. Melyek a borok legfontosabb aromavegyületei?
40. Az erjedés mechanizmusát milyen koenzimek katalizálják?
41. A glikolízis során mennyi ATP molekula képződik?
42. Melyek az alkoholos erjedés fő fázisai?
43. Mi a Robinson észter?
44. Mi a Neuberg észter?
45. Mi a Harden-Young észter?

46. A citromsav ciklus melyik anyagcserefolyamat része?
47. Soroljon fel három olyan enzim, amely a citromsavciklusban működik!
48. Sorolja fel a legfontosabb anyagcserefolyamatokat, amelyek a citromsavciklusban egyesülnek!
49. Melyek a bor fenolos összetevői?
50. Milyen vegyületek a biogén aminok?
51. Hogyan lehet csoportosítani a bor aromaanyagait?
52. Milyen vegyületek a ketonok?
53. Milyen vegyületek a terpének?
54. Milyen vegyületek a merkaptánok?
55. Mi a templomablak jelenség?
56. Milyen vegyületek a tanninok?
57. Hogyan lehet a borban található polifenol vegyületeket csoportosítani?
58. Milyen vegyületek a leukoantocianinok?
59. Milyen vegyületek a katechinek?
60. Mi a barnatörés?
61. Hogyan lehet megakadályozni a barnatörést?
62. Mi a kopolimerizáció?
63. Mi az önfeláldozó borászati tanninok szerepe?
64. Mi a homofermentatív tejsavas erjedés?
65. Mi a heterofermentatív tejsavas erjedés?
66. Mi a mannitos erjedés?
67. Mi a malolaktikus erjedés?
68. Mire bomlik az almasav a MLF során?
69. Milyen mikroorganizmusok végzik a MLF-t?
70. Az MLF-nek milyen hatása van a borok mikrobiológiai stabilitására?
71. Milyen feltételei vannak az aszúsodásnak?
72. Milyen kémiai változásokat okoz a Botrytis cinerea?
73. Jellemezze a nem-flavonoid fenolokat!
74. Jellemezze a flavonoid fenol vegyületeket!
75. Mi a francia paradoxon?
76. Sorolja fel a borokban leggyakoribb fenolsavakat!
77. Hogyan lehet csoportosítani a tannin vegyületeket?
78. Melyek a borászati tanninok borászati hatásai?
79. Melyek az érlelési aromák?
80. Soroljon fel három terpénvegyületet!
81. Melyik a borban legnagyobb mennyiségben megtalálható aldehid?
82. Milyen vegyület a damascenon?
83. Milyen vegyületek az észterek?
84. Milyen vegyületek a laktonok és nevezzen meg egy-egy példát!
85. Sorolja fel a bor jellemző alkoholjait!
86. Sorolja fel a bor jellemző nitrogéntartalmú vegyületeit!
87. Sorolja fel a bor jellemző szerves sav összetételét!
88. Milyen sav a citromsav?
89. Mi a cukormentes extrakt?
90. Mi a hamutartalom?
91. Mi az ecetesedés?
92. Mi az ecetes erjedés?
93. Melyek az erjeszthető cukrok?

94. Mi a fehérjés zavarosodás?
95. Mi a hamualkalitás?
96. Mi az aerométer?
97. Mire jó az afrométer?
98. Miből tevődik össze a kénessavtartalom?
99. Mi az adsztringencia?
100. Mit takar az aldehides illat kifejezés?