

## A forraltbort minőségének ellenőrzése

í f j. SARUDI IMRE

Megyei Minőségvizsgáló Intézet, Székesfehérvár

Érkezett: 1967. július 30.

A téli évszakban közkedvelt terméke a vendéglátóiparnak a forraltbort. Általában úgy készül, hogy 20 dkg cukrot 1 liter borból oldanak fel, és kb. 0,5 dkg fahéjjal, szegfűszeggel stb. izesítik. Az így nyert kellemes ízű italt melegen hozzák forgalomba.

A forraltbort minőségének ellenőrzése az élelmiszer rendszert eddig meglehetősen elhanyagolt területe volt, pedig a készítmény természetéből adódóan a vásárló megkárosításának lehetősége nagymértékben fennáll. A felhasznált fűszerek aromája erősen dominál, ez megnehezíti azt, hogy a fogyasztó az esetleges tartalmi csonkításra (általában vizezés, vagy az előírtnál kevesebb cukor felhasználása) gyanút fogjon. A hivatalos ellenőrzési tevékenység is elég nehézkesnek mondható ezen a területen, amelynek az okát abban látjuk, hogy ez idáig nem állt megfelelő, általánosan elfogadott elemzési módszer a minőségvizsgáló intézetek rendelkezésére. Az itt közölt munkában a szóban forgó ital-készítmény laboratóriumi vizsgálatának egy viszonylag könnyen kivitelezhető és a gyakorlati pontosságát követelményeknek megfelelő módszerét dolgoztuk ki.

A mintavétel során úgy kell eljárunk, hogy a – borhígítványok esetében követett gyakorlathoz hasonlóan – az ellenőrizni kívánt terméken kívül a készítéshez felhasznált bort is megmintázzuk, amely a későbbiek során, az elbírálásnál majd összehasonlítási alapul szolgál. Ez utóbbit a továbbiakban alapbortnak fogjuk nevezni. A mintavételkor fontos teendő, hogy jegyzőkönyvileg rögzítsük az illető vendéglátóipari egység vonatkozó árkalkulációja alapján az előállítási receptúrát, amely a fent ismertetettől eltérő is lehet.

### A vizezés megállapítása

A vizsgálatnál nehézséget jelent, hogy az alkohol-meghatározás nem nyújt semmiféle egyértelmű felvilágosítást a hamisítás mértékére, mert az alkoholtartalom az esetleges vizezéstől függetlenül is jelentősen csökkenhet. A készítés során tulajdonképpen forralás nem történik (az elnevezés nem helyes), de gondolnunk kell arra, hogy egy-egy nagyobb készlet kimérésének ideje több óra időtartamra is elhúzódhat, ezalatt a készítményt melegen, sokszor fedetlen edényben tartják. Ez a körülmény nyilvánvalóvá teszi, hogy a vizezés megállapítására semmiféle illó alkotórész nem alkalmas. Ha azonban valamely nem illó komponenst határozunk meg, akkor a párolgás következtében elvileg egy másik hibalehetőség lép fel: a részleges betöményedés pozitív hibát eredményez. Tapasztalatunk szerint ez a hiba csak egészen extrém esetekben lehet számottevő. A kismértékű betöményedés miatt a laboratórium a valóságosnál valamivel jobbnak találja a készítményt.

Elvileg több lehetőség kínálkozik a probléma megoldására. Helyesnek látszik pl. egy olyan módszer, amelynél a vizezés meghatározása a forraltbort és az alapbort foszfát-tartalmának összehasonlítása útján tör-

ténne. Figyelembe véve azonban azt, hogy nagy cukortartalmú anyag hamvasztása vagy roncsolása elég nehézkes, eltekintettünk ettől a lehetőségtől. Megjegyezzük azonban azt, hogy bizonyos különleges esetekben mégis célszerű lehet a foszfátos elven alapuló eljárás alkalmazása. Ha pl. a laboratóriumba valamely oknál fogva romlott forraltbort (vagy romlott fröccsminta) kerül, nyilvánvaló, hogy az összehasonlító vizsgálatnak csak valamely ásványi alkotórész meghatározásakor van értelme. Az előbbihez hasonlóan metodikai szempontokra gondolva vetettünk el egy másik, elvileg szintén helyesnek látszó lehetőséget is. Ennek az eljárásnak az alapját a forraltbort és az alapbort cukormentes vonadéknagyainak összehasonlítása képezte volna.

A javasolt módszerünkénél lényegében az almasav, borkósav és citromsav molális koncentrációi összegének meghatározása történik. A vizsgálatokat az almasav meghatározásoknál ismeretes, ún. Ferre-módszer (1) általunk módosított változatával végeztük. A módosítás lényege abban áll, hogy az elkülönített almasavas, borkósavas és citromsavas bárium sók vizes oldatából nem hamualkalitást határozunk meg, mint az eredeti metodikában szerepel, hanem az acidi-alkalimetriás módszer helyett komplexometriásan titráljuk meg a szóbanforgó szerves savakkal egyenértékű báriumot. Ezáltal egyrészt kiküszöböljük a bepárlást és a hamvasztást, másrészt a két mérőoldatot (0,1 n sósav és 0,1 n nátriumhidroxid) egyetlen komplexon-oldattal helyettesítjük. Figyelembe véve azt, hogy jelen esetben összehasonlítás történik, az alkalmazott komplexon-oldat pontos titerét nem is kell ismernünk.

#### *Kísérleti rész*

Szükséges vegyszerek:

kb. 0,2 n nátriumhidroxid,  
0,1%-os alkoholos fenolftalein indikátor,  
10%-os báriumklorid oldat,  
85%-os etilalkohol,  
66%-os etilalkohol,  
konc. ammóniumhidroxid,  
komplexometriás indikátor: szilárd metiltimolkék,  
káliumnitráttal 1 : 100 arányban eldörzsölve,  
0,01 m EDTE oldat (faktor ismerete szükséges).

#### *Munkamenet:*

5 ml mintát hőálló centrifugacsőbe mérünk, a szénsavmentesítés céljából forrásig hevítjük, majd fenolftalein jelenlétében nátronlúggal közömbösítjük, hogy a primer foszfátok szekunder állapotba menjenek át. A közömbösített folyadékhöz hozzáadunk 1–1,3 ml báriumklorid-oldatot, 10 ml deszt. vizet és 40 ml 85%-os alkoholt.

Ezután a centrifugacsövet jól záró gumidugóval bedugjuk, erőteljesen összerázzuk és félóra hosszat állni hagyjuk. A kivált csapadékot az állás után 6–8 percig tartó, 1000–1300 ford/perc sebességgel történő centrifugálással üleptítjük és a folyadékot elöntjük. A csapadék kimosása úgy történik, hogy 40 ml 66%-os alkoholt öntünk hozzá, erős rázással fellazítjuk, majd a centrifugálást és a folyadék elöntését megismételjük. A kimosási műveletet célszerű kétszer végrehajtani. A következő lépésben a csapadékot 30–40 ml deszt. vízzel lazítjuk fel, közben az almasav, borkósav és citromsav bárium sója feloldódik. A csapadéként megmaradó rész, melyre a továbbiakban nincs szükség, báriumtannáttól, báriumszulfáttól és báriumfoszfáttól áll. Ezután a folyadékot közepes porostávolságú szűrőpapír segítségével megszűrjük úgy, hogy a kristálytisztá szűrlet 500 ml-es Erlenmeyer-lombikba csepegjen. A kimosást végezzük különös gond-

dal és a mosóvizet bőségesen (kb. 120 ml) alkalmazzuk. Ezután 25 ml konc. ammóniumhidroxidot és néhány tizedgramm szilárd indikátoranyagot adunk a szüredékhez, majd a komplexon-oldattal kékből halványszürkébe történő színátcsapásig titrálunk (2).

A fent leírtak szerint járunk el a forraltbor- és az alapborminta esetében egyaránt. Célserű mindkét mintánál egyidejűleg két párhuzamos meghatározást végezni és a megfelelő oldatfogyások középértékével számolni. A párhuzamos meghatározásoknál észlelt fogyások közötti eltérés 0,3 ml-nél nem lehet több.

### A mesterséges cukortartalom meghatározása

A vizsgálat történhet úgy, hogy valamilyen kémiai módszerrel (pl. School) meghatározzuk a forraltbor összes és az alapbor természetes cukortartalmát, majd ezek segítségével számoljuk ki a beadagolt cukor mennyiségét. Másik kézenfekvő lehetőség, hogy a cukortartalmak helyett a megfelelő vonadékanyag tartalmakat határozzuk meg és ez utóbiakkal számolunk. A vonadékanyagok meghatározását egyszerűbbnek véljük, mint valamely kémiai cukormeghatározást, ezért választottuk ezt a megoldást.

#### Munkamenet:

A meghatározásoknál az ún. közvetett módszert alkalmazzuk: 100 ml italt bepárlócsészében vízfürdőn kb. 30 ml-re párolunk be, majd az alkoholmentes maradékot 100 ml-es mérőlombikba mossuk és eredeti hőfokra visszaállítva a jelig töltjük a lombikot. Ezt követően a folyadék sűrűségét 15 C°-on pyknometérrel meghatározzuk és ennek ismeretében a Windisch-táblázatból olvassuk ki a vonadékanyag tartalmát.

Az utóbbi művelet refraktométeres szárazanyagtartalom meghatározással is helyettesíthető.

### Számítások

A vizezés mértékének és a mesterséges cukortartalomnak a kiszámítását komplikálja az a körülmény, hogy az alapbor hígulását nemcsak a vizezés okozhatja, hanem a cukor oldásakor fellépő térfogatnövekedés is mindig okoz bizonyos hígulást. A szaharóz sűrűségét (1,588 g/cm<sup>3</sup>) figyelembe véve, 1 g cukor feloldása 0,63 ml térfogatnövekedéssel jár.

#### Jelölések:

- $h$  a teljes hígulási tényező,
- $h_c$  a cukrozás miatt bekövetkező hígulás mértékét kifejező tényező,
- $h_v$  a vizezésből származó hígulás mértékét kifejező tényező,
- $e$  az alapbor vonadékanyag tartalma (g/100 ml),
- $E$  a forraltbor összes vonadékanyag tartalma (g/100 ml),
- $c$  a mesterséges cukortartalom (g/100 ml),
- $C$  a 100 ml alapborhoz hozzáadott cukor mennyisége (g),
- $a_1$  a forraltborban levő almasav, borkősav és citromsav molkoncentrációinak az összege,
- $a_2$  az alapborban levő almasav, borkősav és citromsav molkoncentrációinak összege,
- $m_1$  a forraltbor esetében észlelt komplexon oldat-fogyás (ml),
- $m_2$  az alapbor esetében észlelt komplexon oldat-fogyás (ml),
- $v$  a vizezés mértéke (%).

A felhasznált cukor mennyiségének kiszámítása

$$c = E - h e, \quad (1)$$

ahol

$$h = \frac{a_1}{a_2} = \frac{m_1}{m_2} \quad (2)$$

A készítmény elbírálásánál azonban nem „c”, hanem „C” ismerete szükséges, mivel az anyagnormában az 1 liter borhoz hozzáadott cukor mennyiségét írják elő. Figyelembe véve azt, hogy 100 ml alapborból a cukrozás következtében  $100 + 0,63 \cdot C$  ml forraltbor lesz, „c” értékéből „C” egyszerű aránypárral kiszámítható:

$$100 : c = (100 + 0,63 C) : C,$$

amiből

$$c = \frac{100 C}{100 - 0,63 C} \quad (3)$$

A vizezés mértékének kiszámítása

Ha

$$h = \frac{m_1}{m_2} = h_c h_v \quad (4)$$

de

$$h_c = \frac{100}{100 + 0,63 C} \quad (5)$$

és

$$h_v = \frac{100 - v}{100} \quad (6)$$

akkor

$$h = \frac{100}{100 + 0,63 C} \cdot \frac{100 - v}{100} = \frac{100 - v}{100 + 0,63 C}$$

amiből

$$v = 100(1 - h) - 0,63 h C \quad (7)$$

Ha vizezés nem történik, tehát  $v = 0$ , akkor a  $0 = 100(1 - h) - 0,63 C h$  egyenlethez jutunk, amely  $h$ -ra megoldva:

$$h = \frac{100}{100 + 0,63 C}$$

Ebben az esetben

$$h = h_c, \text{ vagyis } h_v = 1$$

A számítás gyakorlati alkalmazását az alábbi példával mutatjuk be.

Mérési eredmények:

$$\begin{array}{ll} m_1 = 17,30 \text{ ml} & E = 20,83 \text{ g/100 ml} \\ m_2 = 22,71 \text{ ml} & e = 1,52 \text{ g/100 ml} \end{array}$$

A 2. kifejezésbe helyettesítve  $h = \frac{17,30}{22,71} = 0,762$ , tehát az 1. alapján a forraltbor mesterséges cukortartalma:

$$c = 20,83 - 0,762 \cdot 1,52 = 19,67 \text{ g/100 ml}$$

A 100 ml alapborhoz hozzáadott cukor mennyisége 3. alapján

$$C = \frac{100 \cdot 19,67}{100 - 0,63 \cdot 19,67} = 22,45 \text{ g}$$

A vizezést a 7. összefüggés segítségével számítjuk ki:

$$v = 100(1 - 0,762) - 0,63 \cdot 0,762 \cdot 22,45 = 13,0\%$$

Az eljárás kipróbálásánál a laboratóriumban készített, ismert módon vizezett és cukrozott forraltbort készítményeket vizsgáltunk. Az eredmények (1. táblázat) igazolták, hogy a forraltbort minősége ellenőrzésének, elfogadható módszerét sikerült kidolgozni.

1. táblázat

Nr.	Vizezés (v %)			Cukrozás (C)		
	talált	valóságos	eltérés	talált	valóságos	eltérés
1	0,4	0,0	0,4	20,1	20,0	0,1
2	19,7	20,0	0,3	20,2	20,0	0,2
3	21,5	20,0	1,5	16,3	16,0	0,3
4	25,6	25,0	0,6	19,7	20,0	0,3

A minták elbírálásánál helyesnek tartanánk annak a konvenciónak a bevezetését, hogy minimum 10% tartalmi csonkítás esetében indítsunk szabálysértési eljárást.

#### I R O D A L O M

- (1) *Rakcsányi L.*: Borászat, Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1963.  
 (2) *Sajó I.*: Komplexometria, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1962.