

A gyümölcsök és gyümölcsűrités aromáinak vizsgálata

BAJNOK ISTVÁN

Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Élelmiszertechnológiai és Mikrobiológiai tanszéke, Budapest

Érkezett: 1961. április 17

1. Aroma meghatározásokról.

Az 1950-ben megindult nagyarányú gyümölcsfatelepitések következményeként Magyarországon az elkövetkező években számolni kell a mind nagyobb tömegben jelentkező gyümölcs feldolgozásával. A mennyiség felfezaporodása előtérbe hozza a minőség kérdését. A friss gyümölcs aromájának, zamatának átmentése a gyümölcskészítményekbe egyik legfontosabb célja a feldolgozó iparnak. A gyümölcsaromák minőségi és mennyiségi vizsgálata a nyersanyagokban és készítményekben ebből a szempontból jelentős.

A gyümölcsaromák minőségi kérdéseivel már régóta foglalkoznak. Több gyümölcs aromájának összetétele, aromaanyagainak aránya ismert. A vizsgálatok kiderítették, hogy nemcsak a nagy mennyiségben jelenlévő aromaanyagok jelentősek, hanem sokszor az igen kis mennyiségben jelenlévők is (9).

Az egyes gyümölcsök teljes aromavizsgálatához nagymennyiségű gyümölcs, komplikált felszerelés szükséges. A teljes aromavizsgálatoknak a feldolgozó iparban való használata nehezen valósítható meg. Gyakorlati szempontból elegendő a fontosabb, lényeges aromaanyagok mennyiségének viszonylag kis hibával történő meghatározása. Ez utóbbi módszerek egyszerűsége elősegíti elterjedésüket.

A gyümölcsaromák mennyiségének modern meghatározó módszereire (gázkromatográfia, stb.) felszerelés hiánya miatt nem terjedt ki vizsgálatom. Csupán a klasszikus meghatározási módszerek közül *Friedmann-Klaas* etilalkohol káliumpermanganáttal történő mennyiségi meghatározási módszerét és a káliumbikromáttal meghatározott oxidációs szám módszert vizsgáltam. *Friedmann-Klaas* módszere (4) csak desztillátumok etilalkohol tartalmának vizsgálatára alkalmas. Egyéb anyagokban az etilalkoholt előbb vízgőz-desztillációnak kell alávetni és csak utána lehet a módszer szerint eljárni. Ezt a módszert aroma meghatározására *Guadagni és Dimick* (5) ajánlotta. Az oxidációs szám meghatározását gyümölcslevek minőségének vizsgálatára *Koch és Breker* (7) ajánlotta. Aromasűritmények vizsgálatára *Brunner és Senn* (2) módosította és tette alkalmassá közvetlenül a bikromát oldatba való desztillálással más gyümölcslevek aromamennyiségének vizsgálatára. Vizsgálatukat más elemzési eljárások alkalmazásával kombinálták és mint „aromaszám”-ot közölték.

Aromavizsgálataim célja egyrészt egyszerű, viszonylag pontos módszer keresése, mely egyszerűbb felszerelés mellett, különleges vegyszerigény nélkül is elvégezhető. Ugyanakkor a mennyiségi meghatározási módszer alkalmas legyen gyümölcsök és gyümölcslésűritmény aromavizsgálataira. Másrészt a már korábban közölt adatokat (8) kívántam ellenőrizni objektívebb módszerrel. Így a különböző amorf szénhidrát tartalmú anyagok aromamegkötő képességét vizsgáltam vákuum besűrités mellett.

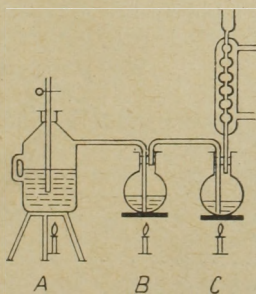
2. Vizsgálati és értékelési módszerek

2.1. A vizsgálati anyag előkészítése.

Az aroma-vizsgálatokat vagy közvetlenül párlatokból, vagy közvetve vízgőz-desztillálással végezzük. Párlatokat permanganátos vagy biko-

mátos meghatározási módszer alkalmazásakor hígítani kell. Mindkét módszernek megvan az a két határértéke, melyek között a fogyott permanganát vagy bikromát mennyisége és az aromatartalom közötti viszony a legjobban megközelíti a lineáris összefüggést. Ez az összefüggés a permanganátos módszer esetén 1–6 ml 0,02 n káliumpermanganát-fogyásnál, bikromátos módszer használatára esetén 5–35 ml 0,1 n káliumbikromát-fogyásnál a legkifejezettebb. Tehát a vizsgálandó anyagot oly mértékben kell hígítani, hogy az aromavizsgálat során a fogyások a két határérték közé essenek. Emiatt ismeretlen összetételű párlatok vizsgálatakor minden esetben egy tájékoztató vizsgálatot is kénytelenek vagyunk elvégezni. A hígítást célszerű a tájékoztató vizsgálatnál mértani sor szerint, különben pedig számtani sor alapján összeállítani. Az eredményeket minden esetben az eredeti párlat mennyiségére kell vonatkoztatni.

Vízgőz-desztilláció alkalmazásakor is szükség van tájékoztató vizsgálatokra. Ennél azonban vigyázni kell, hogy a párlat közvetlenül a permanganátba, illetve a bikromátba jusson (1. ábra). A vizsgálandó anyagot vízgőz-desztilláció használatára esetén is hígítani kell. Ehhez kisebb aromájú gyümölcsöknél táramérlegen, nagyobb aromájú gyümölcsöknél analitikai mérlegen való bemérés szükséges. 5–10-szeres mennyiségű desztillált vizet adunk a vizsgálandó anyaghoz, majd a desztillálást úgy állítjuk be, hogy 30 perc alatt kb. 300 ml víz desztillálódjon át a szedő lombikba. Ügyelni kell, hogy nemcsak az A és B-lombik, hanem a C-lombik tartalma is gyenge forrásban legyen (1. ábra). A kapott eredményeket itt is a bemért eredeti anyag mennyiségére kell kiszámítani.



1. ábra. Vízgőzdesztillációs aromameghatározó berendezés

2.2. Oxidimetriás mérések.

Az aromaanyagok legnagyobb része könnyen oxidálódik. Az oxidálható anyagok mennyiségének meghatározása útján következtethetünk az aroma mennyiségére. Tapasztalati adatok alapján valamely gyümölcs oxidációs száma jellemző érték. Az aromaanyagok e tulajdonságát használta fel a mennyiségi meghatározás két klasszikus módszere a permanganátos és bikromátos módszer. A oxidációt egyik esetben lúgos, másik esetben savanyú közegben végezzük.

2.2.1. Etilalkoholban kifejezett aroma meghatározási módszer (Permanganátos módszer.)

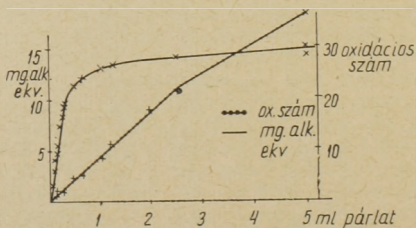
Az eddig végzett teljes gyümölcsaroma-analízisek során kiderült, hogy az összes aroma 70–90%-át kötött etilalkohol teszi ki (9). Könnyen

arra a megfontolásra juthatunk, hogy legmegfelelőbb „etilalkohol ekvivalens” értékben megadni az aroma mennyiségét. Ha figyelembe vesszük az egyéb aroma-meghatározási módszerek pontatlanságát, akkor ez a számítási módszer viszonylag pontosnak vehető. Vízgőzdesztillálás alkalmazása esetén természetesen más, nehezen illó aroma anyagok is meghatározásra kerülnek, ami a módszer pontosságát javítja.

Az etilalkoholban kifejezett aroma mennyiségi meghatározási módszer elterjedését az gátolja, hogy könnyen lehet az eredményeket helytelenül értelmezni. Előnye viszont, hogy egy értékben sűrítve ad tájékoztatást az aroma mennyiségéről.

Vizsgálataim során az irodalomban közöltek alapján (2,4) jártam el: 10–25 ml vizsgált desztillátumhoz, illetve annak különböző arányú hígításaihoz, 10 ml 5 n nátriumhidroxidot és 25 ml 0,02 n káliumpermanganátot adtam. Az összterfogatot desztillált vízzel 60 ml-re egészítettem ki. Ezután 20 percig forró vízfürdőn tartottam, majd 10 ml 10 n kénsav és káliumjodid kristály hozzáadása után 0,02 n nátriumtioszulfáttal titráltam. Minden esetben a vakértéket is meghatároztam. Az alkohollal egyenértékű aroma mennyiségét úgy kaptam meg, hogy a fogyott ml-ek számát levontam a vakértékből és beszoroztam a szerzők által közölt faktorról (0,0855). A kapott értéket 100 g vizsgált anyagra (gyümölcsre) számítottam át.

A 2. ábrán példaként közlöm egy málnapárlat vizsgálati adatait. Amint azt a szerzők is jelzik, a szorzó faktor nem minden esetben ad elfogadható eredményt. A közölt görbe lefutása is mutatja, hogy 1–8 mg alkohol-ekvivalens értékek között lineáris az összefüggés. Ennél nagyobb értékeknél mind nagyobb faktorral kell a kapott értéket beszorozni, hogy lineáris legyen az összefüggés.



2. ábra. Két oxidimetriás aromameghatározó módszer összehasonlítása azonos málnapárlatok esetén

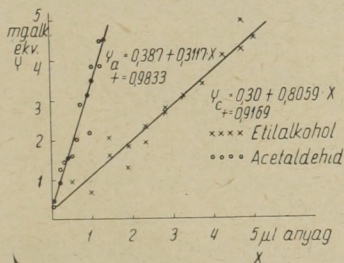
A vizsgálati módszert kipróbáltam több ismert mennyiségű anyaggal, etilalkohollal, acetaldehiddel, ecetsavval és mind zavaró anyagot közvetlenül figyeltem a cukrok befolyását a meghatározásra. Többszöri ismétlésben, mint ahogy az várható volt, az ecetsav a meghatározást nem befolyásolta: a vakértékkel egyenlő mennyiségű káliumpermanganát fogyást észleltem a különböző ecetsav-mennyiségekre. A különböző cukrok (fruktóz, glükóz, szaharóz) a meghatározást nagy mértékben befolyásolják. Ha valamilyen úton-módon a desztillátumba cukor kerül, hamis eredményt kapunk. Már kismennyiségű cukor is növeli az alkohol ekvivalens értékét.

Ismert mennyiségű etilalkohol (3. ábra) az 1,5–5 mg alk. ekv. értékeknél mutat lineáris összefüggést. A grafikonon is látható, hogy igen kicsi és 5 μ l-nél nagyobb etilalkohol koncentrációnál az egyes mérési eredmények nagyobb mértékben szóródnak. A regressziós egyenes alapján

5 μ l bemért alkoholból 90%-ot, 3 μ l-ből 92,5%-ot, 2 μ l-ből 95,5%-ot és 1 μ l-ből 100 %-ot kaptam vissza. Mint látható, a regressziós egyenes nem metszi az origót.

Acetaldehid vizsgálatok azt mutatják, hogy azonos mennyiségek magasabb etilalkohol ekv. értéket adnak. A kis mennyiségek itt is nagyobb szóródást mutatnak.

A vizsgálatok alkalmával azt a gyakorlati megfigyelést tettem, hogy a vízfürdő-hőmérséklet változására a módszer nagyon érzékenyen reagál. Ha a vízfürdő hőmérséklete, a vizsgált sorozatok között, nem volt azonos, nem kaptam használható értékeket. Ezért a permanganátos módszer vízgőz-desztillációval való kapcsolata esetén is — ahol a desztillálás menete kevésbé ellenőrizhető — nagymérvű szórás várható. Itt további vizsgálatok szükségesek.



3. ábra. Különböző acetaldehid és etilalkohol mennyiségek permanganátos módszerrel meghatározott alkohol ekvivalens értékei
 indexek jelentése a = acetaldehidet jelez
 e = etilalkoholt jelez

2.2.2. Oxidációs szám meghatározása (káliumbikromátos módszer).

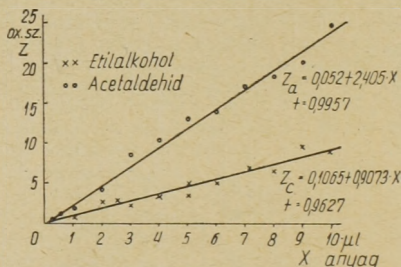
Elsőnek *Diemair* (3) használta szárított zöldegek minőségének elbírálása céljából. Az oxidációs számot (Aromawertzahl) azóta sokféle módosítással alkalmazzák aroma mennyiségi meghatározása céljából. A meghatározás tulajdonképpen a savanyú káliumbikromáttal oxidálható anyagok mennyiségét adja, melyet jodometriás úton, titrálással határozzunk meg.

Párlatokban a meghatározás módja a következő: 10 ml párlathoz (hígítás) 50 ml 0,1 n káliumbikromátot és 18 ml koncentrált kénsavat adunk. A gondosan ledugasztolt lombikot 30 percig állni hagyjuk, majd 5 ml 10%-os káliumjodid hozzáadása után 0,n nátriumtioszulfáttal titráljuk. A vakértékből levonjuk a fogyott tioszulfát ml-eket és 100 ml vizsgálendő anyagra számoljuk át. A vízgőz-desztillálás alkalmazása esetén a B-lombikba tesszük a vizsgálendő anyagot és a C-lombikba a bikromátot és a kénsavat.

A vizsgálatok azt mutatják (2. ábra), hogy az oxidációs szám az anyag mennyiségével magasabb koncentráció mellett függ össze lineárisan, mint a permanganátos módszernél. A permanganátos módszerrel kisebb anyag-koncentráció határok között is képesek vagyunk különbséget tenni. Ahol permanganátos módszerrel még kiértékelhető különbségeket tehetünk, ott a bikromátos módszerrel már a nagyfokú szórás miatt kiértékelhetetlen eredményeket kapunk.

A módszert megvizsgáltam ismert koncentrációjú anyagok (etilalkohol, acetaldehid, ecetsav), oxidációs száma valamint a cukrok meghatározást

zavaró hatása szempontjából (4. ábra). Az ecetsav nem befolyásolta a meghatározást, mint az várható is volt. A glükóz, fruktóz, szaharóz nagymértékben meghamisítják a kapott eredményeket. 100 mg cukor 78 oxidációs szám értékű és csak kismértékben térnek el ettől az egyéb cukorféleségek. Így, ha a párlatba valamilyen úton cukor kerül, vagy a vízgőzdesztillálás során átfut a vizsgált anyag a szedőlombikba, hamis eredményt kapunk.



4. ábra. Különböző acetaldehid és etilalkohol mennyiségek bikromátos módszerrel meghatározott oxidációs számértékei.

indexek jelentése a = acetaldehidet jelez
e = etilalkoholt jelez

Az etilalkohol és acetaldehid oxidációs számának meghatározásánál ugyanaz állapítható meg, amit már a permanganátos módszernél említettem. Mindkét esetben 3–10 μ l-nyi mennyiség adott szorosabb lineáris összefüggést az oxidációs szám és anyagkoncentráció között.

2.3. Értékelési módszerek.

A kapott adatok alapján kiszámítottam a regressziós egyenes és a korrelációs koefficiens értékét (13).

Amint az a közölt korrelációs koefficiens (r) értékekből megállapítható, az oxidációs számok szorosabb korrelációt mutatnak a beméréssel, mint az alkohol-ekvivalens- értékek, tehát az oxidációs számokat nagyobb pontossággal lehet mérni.

A kapott eredmények alapján kiszámítottam a matematikai középértékeket. Mivel legtöbbször különböző anyagmennyiségekből indultam ki (hígítások alapján), ezért azonos anyagmennyiségekre való átszámítás útján számoltam ki a matematikai középértékeket (M). Így különböző alapú, de azonos mennyiségre átszámolt értékek adták ki az M -értéket. Ezáltal a módszer pontosságáról újabb adatot kaptam. Az 1. táblázatból kitűnik, hogy az 1 g vizsgált anyagra számolt M érték és a regressziós egyenes útján kiszámított értékek között az oxidációs szám meghatározási módszernél van a legkisebb eltérés. Amíg a káliumpermanganátos módszernél a kettő közötti különbség a 15%-ot is meghaladja, addig a bikromátos módszernél az 5%-ot sem haladja meg. Ez azt igazolja, hogy az oxidációs szám meghatározások regressziós egyenese közelebb fut az origóhoz, mint a permanganátos regressziós egyenes.

A módszer pontosságát a standard deviáció (s) vagy szórás nagyságával, valamint a relatív vagy %-os hiba kiszámításával kívántam ellenőrizni.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - M)^2}{N - 1}}$$

Vizsgált anyag	Meghatározás módja	Reg. egy- alapján szá- mitott érték	M	s	Δ%	Megha- tározá- sok száma
Acetaldehid	K-bikromát	2405,6	2312	320,3	3,70%	15
Etilalkohol	K-bikromát	907,4	909	120,0	3,99%	15
Acetaldehid	K-permanganát	3110,3	3800	555,4	4,40%	13
Etilalkohol	K-permanganát	857,8	1002	356,1	2,81%	17

A reatív hiba a módszer pontosságára utal, amikor megmondja, hogy a középérték szórása hányadrészét vagy hány %-át teszi ki a középértéknek.

$$\Delta \% = \frac{\sqrt{\frac{\Sigma (X - M)^2}{N(N - 1)}}}{M} \cdot 100$$

3. Kísérleti körülmények, eredmények.

3.1. Gyümölcsök aroma vizsgálatai.

A gyümölcs aroma vizsgálatait a már leírt vízgőz desztillációs módszer szerint különböző időpontokban, többszöri ismétlésben végeztem és a 2. táblázatban foglaltam össze. Megállapítható, hogy az oxidációs szám alapján jellemezhetők az egyes gyümölcsök aromamennyiségei, sőt az egyes fajták közötti különbségek is. A fajták közötti különbség egyeseknél élesen kitűnik, pl. a Champion és Elberta között. Más fajtáknál, ha figyelembe vesszük a szórás nagyságát is, különbséget nem találunk, pl. I. H. Hale és Gyümölcskertek királynője fajtáknál. Meg kell jegyezni, hogy a vízgőz-desztillálás során kapott oxidációs szám értékek között minden esetben nagyobb szórást és nagyobb %-os hibát kaptam, mint közvetlen a párlatokban történő meghatározásoknál. Amíg párlatokban 2—5%-os hibával kellett számolnom, addig a vízgőz-desztillálás alkalmával a relatív hiba 5—10%-ra is felszaporodott.

100 g GYÜMÖLCS OXIDÁCIÓS SZÁMA VÍZGŐZDESZTILLÁLÁSSAL MEGHATÁROZVA

2. táblázat

Gyümölcscnem	Fajta, féle	Ref. %	Mérések száma	M	s	Δ%
Málna	vegyes	10,5	8	894,5	7,0	0,50
Málnalé	I. préslet	10,5	8	1063,5	99,0	5,38
Málnalé	II. préslet	4,2	7	1113,0	56,5	3,59
Málnalé	II. préslet	6,6	10	1681,6	100,6	3,77
Őszibarack	Champion	18,2	9	259,1	48,7	10,30
Őszibarack	Gyümölcskert. kir. nője	19,0	8	212,0	45,3	9,60
Őszibarack	I. H. Hale	17,6	8	228,0	19,6	4,29
Őszibarack	Elberta	17,1	10	194,6	27,6	7,09

A 2. táblázatból figyelmet érdemel az a megfigyelés, hogy a málnagyümölcsben kisebb az oxidációs számérték, mint a málnalében. Valamint az első préselé oxidációs száma kisebb, mint a másodpréseléé.

A gyümölcs és gyümölcslé oxidációs szám különbségek oka valószínűleg a mikroorganizmusok és az enzimek tevékenységében keresendő. Egyrészt a kismértékű erjedés következtében felszaporodott alkohol, másrészt az enzimműködés emeli az oxidációs számot. *Hewitt* és *Mackay* (6), valamint *Little* (10) is felhívták a figyelmet a gyümölcсарomákkal kapcsolatban az enzimek szerepére. Amíg a gyümölcsben kötött formában van jelen az aromaanyag, addig a préselésben a többórás kezelés eredményeként (zúzás, enzimes kezelés, kismértékű erjesztés, préselés) az aroma szabadabbá válik és a friss gyümölcslében meghatározható. A feltevés további bizonyításra szorul.

A két préselé oxidációs száma közötti különbségnek valószínű magyarázata a következő: préseléskor az I. préslevet többé-kevésbé elválasztjuk a törkölytől. A szétválasztás mérve több tényezőtől függ: a prés teljesítményétől, a gyümölcs beltartalmi értékeitől (pektin) a préselés idejétől, hőmérséklettől, stb. A kipréselt törkölyt fellazítják, vizet adnak hozzá és általában 10–16 óráig állni hagyják. Ez idő alatt nemcsak a kötött aromáknak van idejük szabadabbá válni, hanem a mikroorganizmusok tevékenysége következtében a törkölyben levő cukornak is elerjedni. Nem utolsósorban a törkölyben levő különböző anyagok nagyobb arányú kioldódása okozza a II. préselé oxidációs számának növekedését.

3.2. A vákuum-bepárlás vizsgálata aroma-megtartás szempontjából.

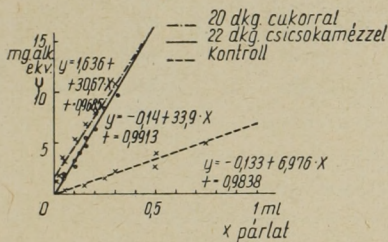
Egyes irodalmi adatok (1, 12) arra engednek következtetni, hogy a cukornak, vagy más amorf szénhidrátoknak az illóolaj megkötésében nagy szerepe van. Az ezzel kapcsolatos előkísérletek (8) arra engedtek következtetni, hogy nemcsak a szilárd szénhidrátoknak, hanem azok oldott alakban való alkalmazásának is van illatmegkötő hatása. A kísérleti eredményeket objektívebb vizsgálati módszerrel, több amorf szénhidrát-tartalmú anyaggal kívántam ellenőrizni. A vákuum besűrítés technológiai folyamatára bővebben nem kívánok kitérni, csupán megjegyzem, hogy a besűrítést 700° Hgmm vákuummal, 40–50 C°-on, 0–10 C° hűtés mellett végeztem. Úgyteltem, hogy az egyes besűrítések azonos ideig, ugyanolyan laboratóriumi körülmények között folyjanak le. A vákuum egyenletességét egy 15 cm magas homoktorony biztosította, ami által a bepárlási veszteséget is igyekeztem csökkenteni.

A cukorral való besűrítésnél 1000 ml málnaléhez 20 dkg kristálycukrot adtam. A csicsókamézből 22 dkg-ot 1000 ml-hez. A felhasznált csicsókaméz 80 ref. %-ú volt. A melasztól 1000 ml gyümölcsléhez 10 dkg-ot tettem. A csicsókaméz és a melasz a szénhidrátokon kívül sok egyéb anyagot is tartalmaznak, amelyek az aromára is kihatással vannak. A melasz nagy oxidációs számértéke (100 gr melasz vízgőzdesztillátum = 102 oxidációs szám) nem kívánatos változásokat okoz. A melaszos gyümölcslé illatban, ízben, eltérő természetű lesz, a melaszos sűrítmény elveszíti saját gyümölcs aromáját. A csicsókaméz és a kristálycukor nem okoz érzékszervi úton megfogható eltérő illatot a sűrítményben.

A párlatokat 1, illetve 3 frakcióban fogtam fel. Egy besűrítés alkalmából azonos mennyiségű összpárlatot igyekeztem felfogni, amit $\pm 1-2\%$ -os differenciákkal sikerült végrehajtani.

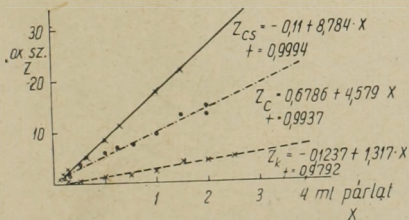
Az első kísérletsorozat alkalmából kontroll, 20 dkg cukorral és 22 dkg csicsókamézzel sűrített 1 frakcióban vett párlatokat vizsgáltam. A

párlatokban permanganátos módszerrel is végeztem aromavizsgálatokat. A kísérleti adatokból regressziós egyenest számítottam (5—6. ábra) és megadtam az r értéket is. A kísérleti adatok mindkét aromameghatározási módszerrel azt bizonyítják, hogy a kontroll párlatban van a legkevesebb aroma, vagyis a sűrítmények közül valószínűleg a kontroll legdúsabb aromában. Ennél a kísérletsorozatnál sűrítményt nem vizsgáltam.



5. ábra. Különböző anyagok hozzáadása után párolt málnapárlat permanganátos módszerrel meghatározott alkohol ekvivalens értékei

indexek jelentése: $c = 200$ g/l cukor hozzáadása után párolt párlat
 $cs = 220$ g/l csicsókaméz hozzáadása után párolt párlat
 $k =$ kontroll málnapárlat



6. ábra. Különböző anyagok hozzáadása után párolt málnapárlat bikromátos módszerrel meghatározott oxidációs szám értékei.

Indexek jelentése azonos az 5. ábra indexeinek jelentésével.

A második kísérletsorozat alkalmával három frakcióban szedtem párlatot és egyúttal aromaméleget is felállítottam (1. táblázat). Az aroma mennyiségét minden esetben a bikromátos módszerrel határoztam meg. Ebben a kísérletsorozatban kiszámítottam friss málnalé oxidációs számát besűrítés előtt, majd összegeztem az egyes párlatfrakcióknál és a sűrítménynél kapott értékeket. A közölt oxidációs számokat minden esetben a regressziós egyenes alapján számítottam ki. A párlási veszteségek az összes anyagmennyiség és az összes oxidációs értéket adó anyag — 10 dkg. melasszal történő besűrítéskor az 1000 ml málnalé és 10 dkg melasz oxidációs értéke — különbségeiből adódnak. A cukorral és melasszal besűrített kísérleti anyagnál a 20 dkg cukor, illetve 10 dkg melasz saját térfogatát is figyelembe vettem, az összes anyagmennyiség kiszámításánál. A párlási veszteség 5—24—10 ml volt, ami az összes anyagmennyiség 0,5—2,13—0,94%-át teszi csak ki. Az oxidációs számértékeknél ugyanez a párlási veszteség valamivel magasabb 2,36—1,55—0,43%-ot ért el.

Alapanyag	Sűrítés módja	Reg. egy. alapján számított érték	M	s	Δ%	Megha- tározá- sok száma
Steril málnalé	kontroll	124,7	111,2	22,5	7,35	12
Steril málnalé	20% cukorral	466,5	539,0	106,9	6,61	10
Steril málnalé	22% csisókamézsel párolt	877,2	819,2	117,7	4,79	10
Friss málnalé II. présle	sűrítés előtt	1483,1	1681,6	200,6	3,77	10
Friss málnalé II. présle	20 % cukorral	1566,0				22
Friss málnalé II. présle	10 % melasszal	1732,2				24
Friss málnalé II. présle	kontroll sűrített	1576,2				29

VÁKUMBESŪRÍTÉS AROMAMÉRLEGE A REG. EGYENES ALAPJÁN SZÁMOLVA

4. táblázat

Besűrítés módja	Mennyiség	Vizsgált anyag	Oxidációs szám
Málnalé II. préslet	1000 ml	Ref. % 6,5	14812,0
Kontroll	220 ml	I. párlat	11939,8
	360 ml	II. párlat	2146,4
	315 ml	III. párlat	21,2
	895 ml	párlat összesen	14107,4
	100 ml	sűrítmény	354,6
	995 ml		14462,0
párlási veszteség	5 ml		350,0
	1000 ml		14812,0
200 g/l cukorral sűrített	290 ml	I. párlat	13132,8
	275 ml	II. párlat	535,1
	310 ml	III. párlat	34,9
	875 ml	párlat összesen	13702,8
	225 ml	sűrítmény	879,3
	1100 ml		14582,1
Párlási veszteség	24 ml		229,9
	1124 ml		14812,0
200 g cukor térf.	—124 ml		
	1000 ml		
100 g/l melasszal sűrített	175 ml	I. párlat	12579,4
	365 ml	II. párlat	2546,9
	350 ml	III. párlat	295,3
	890 ml	párlat összesen	15421,6
	170 ml	sűrítmény	348,5
	1060 ml		15770,1
Párlási veszteség	10 ml		67,9
	1070 ml		15838,0
100 g melasz térf.	70 ml	illata	—1026,0
	1000 ml		14812,0

Mindkét sorozat vizsgálati eredményei alapján (3. 4. táblázat) úgy látszik oldott szénhidrátok nem segítik elő az aromaanyagok megkötését. A párlatokban az aroma mennyisége, ha kis mértékben is, több a kontrollénál. Ez arra enged következtetni, hogy a sűrítvényben akár steril léből, akár friss málnaléből indulunk ki, lényegében nem marad vissza több aroma a szénhidráttal besűrített málnalében. A 4. és 5. ábra is ez előbbi megállapítást erősíti meg, ahol az első kísérlet sorozat összes párlatainak vizsgálatát közlöm.

IRODALOM

- (1) *Anon*: Food, 289, 1956.
- (2) *Brunner, H. Senn G.*: Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau 66, 587, 1957
Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau 67, 8, 1958.
- (3) *Diemair, W. Lötzbeyer, E.*: Z. U. L. 88, 594, 1948.
- (4) *Friedmann, T. E. & Klaus, R.*: J. Biol. Chem. 115, 47, 1936.
- (5) *Guadagni, D. G. & Dimick, K. P.*: J. Agr. Food Chem. 1, 1169, 1953.
- (6) *Hewitt, E. J. Mackay, D. A. M. Konigsbacher, K & Hasselstrom, T.*: Food Techn. 10, 487, 1956.
- (7) *Koch, J. & Breker, E.*: Z. U. L. 328, 1953.
- (8) *Köllő A. Bajnok I. & Hernádi Z.*: Konzerv- és Paprikaipar, 151, 1959.
- (9) *Lüthi, H.*: Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau 67, 513, 1958. 67 513, 1958. 67 559, 1958
- (10) *Little, A. D.*: Flavor Research and Food Acceptance. Reinhold Publ. Corp. New-York, 1958.
Ref. Lüthi H.: Flüssiges Obst 26 11, 19, 1959.
- (11) *Marh, A. T.*: Biochim. Plodov i Ovosc. 4, 247, 1958.
- (12) *Schultz, T. H., Makower, B. & Dimick, K. P.*: Food Techn. 10, 57, 1956.
- (13) *Weber, E.*: Grundriss der biologischen Statistik. Jena, Fischer Verlag, 1956.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ И В ПРОДУКТАХ СГУЩЕНИЯ ПЛОДОВ

И. Байнок

1. Для количественного определения ароматических веществ, из классических методов определения пригодные оксидиметрические методы.

2. Перманганатный метод более чувствительный к условиям исследований, и пригодный для измерения меньших количеств ароматических веществ, чем бихроматный метод.

3. Метод является пригодным для определения ароматических веществ в плодах и для исследования изменений ароматических веществ во время вакуумной выпарки.

4. Математической — статистической оценкой методов удалось определить точность методов.

5. Автор указывает условия, влияющие на точность измерения (содержание сахаров, изменение температуры).

PRÜFUNG DER AROMAS VON OBST UND OBSTKONZENTRATION

I. Bajnok

1. Von den klassischen Aromabestimmungsmethoden eignen sich die oxydimetrischen Methoden zur quantitativen Bestimmung von Aromastoffen.

2. Die Permanganatmethode erweist sich den Versuchverhältnissen gegenüber empfindlicher, eignet sich zur Bestimmung von geringeren Aromamengen, als die Bichromatmethode.

3. Das Bestimmungsverfahren eignet sich zur Bestimmung der Aromamengen von Obst, sowie für die Aromaprüfung des A Verlaufes der Vacuumkonzentration.

4. Durch die mathematisch-statistische Auswertung der mitgeteilten Methoden wurde die Möglichkeit gegeben, über die Genauigkeit der Methoden Angaben zu sammeln.

5. Der Verfasser machte auf die die Genauigkeit des Verfahrens beeinflussenden Faktoren (Zucker, Änderung der Temperatur) aufmerksam.

INVESTIGATION OF THE FLAVOURS OF FRUITS AND FRUIT CONCENTRATES

I. Bajnok

1. Of the classical conventional methods of flavour determination, the oxidimetric methods proved to be suitable for the quantitative determination of flavours.

2. The permanganate method proved to be more sensitive to experimental conditions, and more suited for the measurement of smaller quantities of flavours than the dichromate method.

3. The method of determination is suitable for the determination of flavours in fruits, and for the investigation of flavours during the course of fruit concentration in vacuum.

4. By the mathematical-statistical evaluation of the presented methods, it became possible to estimate also the accuracy of these methods.

5. The attention is directed to various factors affecting the accuracy of the method (as the presence of sugars, and variations in temperature).

ETUDE DES CORPS AROMATIQUES DES FRUITS ET DE LA CONCENTRATION DES FRUITS

I. Bajnok

1. Parmi les méthodes classiques pour la détermination de l'arome les méthodes oxydimétriques peuvent servir au dosage quantitatif des corps aromatiques.

2. La méthode au permanganate est plus sensible envers des conditions de l'expérience et peut servir au dosage de quantités moindres des corps aromatiques que la méthode au bichromate.

3. La méthode préconisée peut servir au dosage des matières aromatiques des fruits et à l'examen de l'aroma au cours de la concentration au vacuum.

4. L'examen mathématique-statistique des méthodes décrites a rendu possible l'obtention de données concernant la précision de ces méthodes.

5. L'auteur attire l'attention sur les facteurs influençant la précision de la méthode (sucres, changement de la température).