

MŰSZAKI FEJLESZTÉS

A feketekávé extrakttartalmának gyors meghatározása merülő refraktométerrel

SZABÓ KÁLMÁN

Belkereskedelmi Minisztérium, Vendéglátó Főigazgatóság Laboratóriuma, Budapest.

Érkezett: 1959. október 15.

A BKM. Vendéglátó Főigazgatóságának laboratóriuma kiterjedten ellenőrzi a vendéglátó egységek feketekávé szolgáltatását. Megbízható eredmények nyéréséhez szükséges a felhasznált feketekávé örlemény, a kiszolgáltatót kávéfőzet és a képződött kávéalj extrakttartalmának ismerete. Ez az eddigi súlyanalitikus módszerekkel végezve igen munkaigényes és hosszadalmas, ezért a munkák meggyorsítása és időigényének csökkentése érdekében vizsgálatokat végeztem a kávéfőzetek, illetve kivonatok extrakttartalmának meghatározására, fénytörésük változásának felhasználásával. A kávéfőzetek erős színe bizonyos fokú hígításukat tette szükségessé, ezért olyan műszer használatát igényelték, mellyel kis koncentráció-változásokat is gyakorlatilag megfelelő pontossággal lehet mérni. Erre alkalmasnak látszott a Zeiss féle merülő refraktométer I. prizmája, melynek olyan skála beosztása van, amelyen 5 skála rész felel meg kb. 1,0% szárazanyagtartalomnak, tehát a vizsgálatainkhoz szükséges pontosság minden további nélkül elérhető.

Lefolytatott vizsgálataim ugyanazon kávéfőzet különböző töménységű oldatainál a törésmutató arányos és szabályszerű változását bizonyították.

Grafikusan ábrázolva az egyes szárazanyagértékekhez tartozó törésmutatókat, azok egyenes vonalban találkoztak. Különböző eredetű kávék főzete esetén nem jelentős eltérések előfordultak ugyan, de ezek nem mentek túl a gyakorlati szempontból még elfogadható hiba határon. Különösen akkor nem számottevőek ezek, ha számításba vesszük az ellenőrzés során fellépő egyéb hibalehetőségek mérvét is. Azért sincs továbbá ennek különösebb jelentősége, mert a szokványos ellenőrzéseink során jobbra nem az abszolút értékek a döntőek, hanem inkább az egyes értékek egymáshoz való viszonya. Mi ugyanis csak azt keressük, hogy előírt súlyú, adott kávéörlemény extraktanyagának milyen része található meg a belőle főzött kávéban és milyen része a képződött aljban. Ehhez a refraktométeres értékek teljes biztonságot nyújtanak. A törésmutatókat 17,5 °C hőmérsékleten történt mérésrel határoztam meg.

Nagyszámú párhuzamos vizsgálat eredményeként megállapítottam, hogy a szóban forgó műszer használata esetén átlagosan 1 skála résznek 0,217 g/100 ml extrakttartalom felel meg 17,5 °C-on. Mivel a 17,5 °C-on való munka a hőmérséklet pontos betartása miatt körülményes és hosszadalmas, ezért vizsgálat tárgyává tettem a fénytörési együttható változását, a vizsgálatoknál előírt koncentrációk és a szokásos hőmérsékletek esetében. Ennek során megállapítottam, hogy a desztillált vízre már korábban megállapított hőmérsékleti korrekciók minden változtatás nélkül itt is felhasználhatók.

Mint már korábban említettem, az oldatok sötét színe és különösen a kávéfőzetek néha alig szűrhető zavarossága, ezek jelentős mérvű hígítását tette szükségessé. Párhuzamos vizsgálatokkal meg kellett állapítani azt a legkedvezőbb koncentrációt, mely mellett még a műszer értékeinek leolvasása kellő biztonsággal és a legpontosabb eredménnyel végezhető.

Számos ezirányú vizsgálat tapasztalata alapján a következő oldat töménységek használatát javaslom:

Feketekávé őrlemény vizes vonadékanyagának meghatározásához:

2,0 g 0,5 mm nyílásbőségű szitán átszítált kávéőrleményt 200 ml-es főzőpohárba mérünk, hozzáadunk 80 ml deszt. vizet, felforraljuk és a forrás megindulásától kezdődően 5 percig enyhén forraljuk. A főzetet lehűlése után szüretlenül és maradéktalanul 100 ml-es mérőlombikba vesszük, deszt. vízzel utána öblítjük, jelig töltjük, szűrjük és refraktometráljuk. Az észlelés hőmérsékletének megfelelően helyesbített refraktométer fokot a nomogram kávéfőzethez tartozó vízszintes tengelyén értékeljük ki. Az eredményt %-ban, g extrakt 100 g őrleményben olvassuk le.

Kávéalj vizes vonadékanyagának meghatározásához:

10 g kellően finom szemnagyságú vízmentesre szárított kávéaljat 200 ml-es főzőpohárba mérünk, hozzáadunk 80 ml deszt. vizet, felforraljuk és a forrás megindulásától kezdődően 5 percig enyhén forraljuk. A főzetet lehűlése után szüretlenül és maradéktalanul 100 ml-es mérőlombikba vesszük, deszt. vízzel utána öblítjük, jelig töltjük, szűrjük és refraktometráljuk. Az észlelés hőmérsékletének megfelelően helyesbített refraktométer fokot a nomogram kávéaljhoz tartozó vízszintes tengelyén értékeljük ki. Az eredményt %-osan g extrakt 100 g vízmentes aljban olvassuk le.

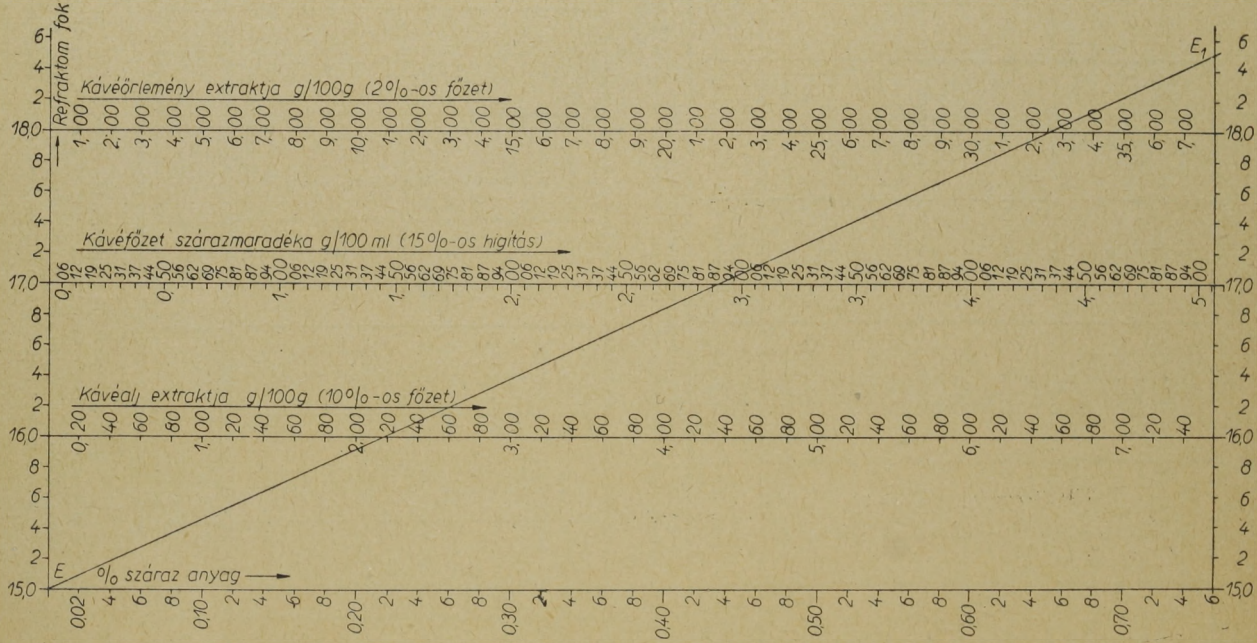
Feketekávé főzet szárazmaradékának meghatározásához:

A lehült kávéfőzetből, mennyiségének térfogat szerinti megállapítása után 10 ml-t 100 ml-es mérőlombikba vesszünk, deszt. vízzel feltöltjük. A szűrletet közvetlenül refraktometráljuk. Az észlelés hőmérsékletének megfelelően helyesbített refraktométer fokot a nomogram kávéfőzethez tartozó vízszintes tengelyén értékeljük ki. Az eredményt %-osan, g szárazmaradék 100 ml főzetben olvassuk le.

Refraktométerrel való könnyű és pontos munka jól szűrt oldatokat kíván, ezért a szűrést jól szűrő papirossal és gondosan, szükség esetén a szűrlet ismételt visszátöltésével végezzük.

Az eredmények gyorsabb kiértékelése céljából a mellékelt nomogramon (1. ábra) az $E-E_1$ egyenessel felvázoltam az extrakttartalom %-os értékeinek a refraktométer fokokkal való összefüggéseit a vizsgálatok során előforduló határok között. Ugyanezen a nomogramonmindhárom fenti meghatározáshoz javasolt koncentrációkhoz tartozó %-os értékeket külön-külön három vízszintes tengelyen is bejelöltem. Ezzel a nomogramról a hőmérsékleti korrekcióval helyesbített refraktométer foktól (függőleges tengelyen bejelölt értékétől) meghúzott vízszintes vonal és az $E-E_1$ egyenes metszéspontjának, a vonatkozó vízszintes tengelyen levő vetületén közvetlenül leolvasható a keresett %-os érték.

A gyorsabb munka céljából a Wagner féle táblázatok adatai alapján elkészítettem az I. prizmaéhoz tartozó hitelesítő táblázatot desztillált víz használata esetén $17,5^\circ\text{C}$ és $25,0^\circ\text{C}$ között $0,1^\circ\text{C}$ -ként, (1. táblázat) valamint kiszámítottam és elkészítettem ugyanezen értékhatárok között szükséges korrekciós értékek táblázatát ugyancsak $0,1^\circ\text{C}$ -ként. (2. táblázat)



Az eljárás pontossága súlyanalitikai módszerrel végzett párhuzamos vizsgálatok során, *helyesen bedílitott műszer* feltételezve, $\pm 3\%$. Mivel híg oldatok kerülnek refraktométerlésre, elengedhetetlen a mérés leg gondosabb és a századfokok becslésével történő kivitele.

Hitelesítő tábla az I prizmához desztillált vízzel

1. táblázat

C°	Sk. rész	C°	Sk. rész	C°	Sk. rész	C°	Sk. rész
17,5	15,00	5	60	21,3	14,175	2	700
6	14,98	6	58	4	150	3	675
7	96	7	56	5	125	4	650
8	94	8	54	6	100	5	625
9	92	9	52	7	075	6	600
18,0	14,90	20,0	14,500	8	050	7	575
1	88	1	475	9	025	8	550
2	86	2	450	22,0	14,000	9	325
3	84	3	425	1	13,975	24,0	13,500
4	82	4	400	2	950	1	475
5	80	5	375	3	925	2	450
6	78	6	350	4	900	3	425
7	76	7	325	5	875	4	400
8	74	8	300	6	850	5	375
9	72	9	275	7	825	6	350
19,0	14,70	21,0	14,250	8	800	7	325
1	68	1	225	9	775	8	300
2	66	2	200	23,0	13,750	9	270
3	64			1	725	25,0	13,250
4	62						

2. táblázat

Feketekávé vizsgálatok esetében 17,5 C°-nál magasabb hőmérsékleten észlelt refraktométer fokokhoz hozzáadandó korrekció

Észlelési hőmérséklet	Az észlelt ref. fokokhoz hozzáadandó	Észlelési hőmérséklet	Az észlelt ref. fokokhoz hozzáadandó	Észlelési hőmérséklet	Az észlelt ref. fokokhoz hozzáadandó
17,6	0,020	20,1	0,525	22,6	1,150
7	0,040	2	0,550	7	1,175
8	0,060	3	0,575	8	1,200
9	0,080	4	0,600	9	1,225
18,0	0,100	5	0,625	23,0	1,250
1	0,120	6	0,650	1	1,275
2	0,140	7	0,675	2	1,300
3	0,160	8	0,700	3	1,325
4	0,180	9	0,725	4	1,350
5	0,200	21,0	0,750	5	1,375
6	0,220	1	0,775	6	1,400
7	0,240	2	0,800	7	1,425
8	0,260	3	0,825	8	1,450
9	0,280	4	0,850	9	1,475
19,0	0,300	5	0,875	24,0	1,500
1	0,320	6	0,900	1	1,525
2	0,340	7	0,925	2	1,550
3	0,360	8	0,950	3	1,575
4	0,380	9	0,975	4	1,600
5	0,400	22,0	1,000	5	1,625
6	0,420	1	1,025	6	1,650
7	0,440	2	1,050	7	1,675
8	0,460	3	1,075	8	1,700
9	0,480	4	1,100	9	1,725
20,0	0,500	5	1,125	25,0	1,750