

Élelmiszereink összetételének legújabb adatai XXIV.

Néhány oxifahéjsav típusú cserzőanyag meghatározása növényi élelmiszerekben

W. JURICS ÉVA

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1964. november 22.

A cserzőanyagok két nagy csoportra oszthatók: hidrolizálható és kondenzált cserzőanyagokra. Hidrolizálható cserzőanyagokat ritkán találnak élelmiszerekben, azonban kondenzált cserzőanyagok előfordulnak pl. a fermentált teában, kakaóban és képződhetnek a Rosaceae családhoz tartozó gyümölcsfélék feldolgozásakor a gyümölcsökben levő oxifahéjsavakból, catechinekből vagy leukoantociánokból. Az élelmiszerekben előforduló cserzőanyagok valójában fenol-származékok és pedig oxifahéjsavak, catechinek és leukoantociánok. A kondenzált cserzőanyagok ez utóbbi vegyületek oxidatív kondenzációja során keletkeznek (1, 2). A főzelék-, gyümölcs- és zöldségfélékben a legnagyobb mennyiségben az oxifahéjsavak fordulnak elő (1, 3, 4). A következőkben az oxifahéjsav csoportba tartozó ferula-, kávé és klorogénsav vizsgálatával foglalkozunk.

Irodalmi áttekintés

Az oxifahéjsavak (5, 6) a fenilpropánokhoz tartozó vegyületek, amelyek résztvesznek az enzimés barnulásban, mivel e folyamatban szerepet játszó enzimek szubsztrátjai (5, 7, 8, 9, 10, 11). A növényi szövetek enzimés barnulását elsősorban a polifenoloxidázok okozzák. A peroxidáz, flavoproteinenzim, citokromoxidáz csak alárendelt szerepet játszik (12).

Az oxifahéjsavak megakadályozzák a magok csírázását (8). További jelentőségük, hogy mint növekedésszabályozók szerepelnek. Így *Akkerman* és *Veldstra* (6) megállapította, hogy a ferulasav, ugyanúgy mint a kávésav, növekedésgátló tulajdonsággal rendelkezik. Az oxifahéjsavak fontos szerepet játszanak a lignin és más fenilpropán származékok bioszintézisének is (5, 13). Azonban ezeknek a vegyületeknek a szerepe a növény anyagcsere folyamatában még nem teljesen tisztázott (14, 15).

Ismeretes, hogy ezek a vegyületek befolyásolják a gyümölcs ízét. Különösen éretlen állapotban összehúzó fanyar ízt kölcsönöznek a gyümölcsnek, amely az éréssel csökken.

Az oxifahéjsavak antibakteriális hatással rendelkeznek, mint *Terni* és munkatársai (16, 17, 18) bebizonyították. A grám pozitív baktériumok szaporodását gátolják, bár ez a gátló effektus az antibiótikumokéhoz képest csekély. Az oxifahéjsavakat és észtereiket antioxidánsként is használják zsíroknál, olajoknál és tejtermékeknél. Egy német szabadalom a kávé- és hidrokávésvavat, valamint észtereiket antioxidánsként alkalmazza zsírokban, zsírsavakban és zsírsavészterekben. 0,03% p-aminobenzoesavat, 0,05% L-azskorbinsavat és 0,015% kávésvavat tartalmazó keveréket ajánl antioxidánsként egy amerikai szabadalom (5).

Az oxifahéjsavaknak az állati és emberi szervezetre gyakorolt hatásáról a következőket mondhatjuk: *Clark* és *Geismann* (19) szerint a klorogénsav hasonló mértékben fokozza az adrenalin hatást mint a rutin. A ferula-, kávé-, klorogénsav epehajtó tulajdonsággal rendelkezik. (20) Vizsgálatokat végeztek arra vonatkozóan is, hogy a kávé- és a klorogénsav milyen biokémiai átalakuláson megy át az emberi szervezetben. A kísérletek során megállapították, hogy a kávé- és a klorogénsav, valamint a ferulasav m-hidroxihippursav formájában távozik a szervezetből (21). Megállapították továbbá azt, hogy a táplálékkal felvett oxifahéjsavak mennyisége teljesen ártalmatlan az emberi szervezetre (5).

Az oxifahéjsavak meghatározásával sok kutató foglalkozott már, és jelentékeny irodalom áll rendelkezésre. A vizsgálatok megkezdésekor az első nehézséget a megfelelő extrahálószer kiválasztása jelenti. *Tanner* és munkatársai (22), valamint *Roux* (23) etilacetátot használtak a kivonáshoz. Legelterjedtebb az etanolos (11, 24, 25, 26), a metanolos (27, 28), az acetonos (29) extrakció, de forró desztilláltvízzel is sikerült az oxifahéjsavak kivonása (30, 31). Az extrakciót végezhetik hidegen, úgy, hogy az oldószert az anyagon állni hagyják meghatározott ideig (13), vagy pedig Soxhlet-készülékben melegen extrahálnak (32, 33, 34).

A kivonat tisztítása ólomacetátos kicsapás segítségével történhet (11, 30, 35, 36). Múgyantás tisztítást is széleskörben alkalmaznak (25, 37, 38). A kísérő anyagok eltávolítása elvégezhető *Craig*-féle megoszlásos eljárás (39, 40), valamint kromatográfia – oszlopkromatográfia (33, 41, 42), papírkromatográfia (22, 34) – segítségével is.

Az oxifahéjsavak mennyiségi meghatározására külön-külön és egymás mellett is számos módszert közöltek az irodalomban. A legáltalánosabban használt eljárás a spektrofotometriás (6, 33, 34, 43, 44, 45) és a kolorimetriás módszer (46, 47, 48). Az oxifahéjsavak szilikagél oszlopon történő elválasztás után titrimetriásan is meghatározhatók (37). *Slotta* és *Neisser* alkoholos hipojodittal végbemenő oxidáció alapján mérte a klorogénsav mennyiségét (49). *Kiermeier* és *Rickerl* (11) ólomacetátos derítés, majd papírkromatográfias elválasztás után a folterület nagysága és az anyagmennyiség közötti összefüggést használta fel a burgonya klorogénsav-tartalmának mérésénél.

Az ismertetett módszerek eléggé nehezen kivitelezhetők, hosszadalmasak, sorozatvizsgálatra nehezen alkalmazhatók. Ezért szükségesnek látszott egy egyszerűbb módszer kidolgozása a különböző gyümölcs-, zöldség- és főzelékfélékben előforduló oxifahéjsavak mérésére.

Vizsgálati eljárás

A vizsgálatra felhasznált gyümölcsöt vagy zöldségféléket turmix-géppel felaprítottuk. Majd vízmentes nátriumsulfáttal eldörzsölve Soxhlet-készülékben metanollal extraháltuk. Nem végeztünk vizsgálatot arra vonatkozóan, hogy

Extrahálási idő meghatározása oxifahéjsavak metanolos kivonásához 1. táblázat

Extrakció időtartama óra	Kávésav	Klorogénsav
	mg/100 g burgonya	
2	0,7	7,1
5	1,0	12,3
10	1,2	13,9
15	1,4	14,6
20	1,4	15,0

mely extrahálószer a legmegfelelőbb, mert ez az irodalmi adatok alapján ismert volt (50). Az extrahálási időt azonban kísérleteink alapján határoztuk meg. Az 1. táblázatban látható, hogy az extrahálás optimális ideje 15–20 óra. Az extrahálás befejezése után az oxifahéjsavakat tartalmazó kivonatot vízfürdőn besűrítettük és ezt használtuk fel a továbbiakban a papírkromatográfiás vizsgálat céljára.

A kromatografálásához Schleicher–Schüll 2043 b Mgl jelzésű papírt használtunk felszálló nyújtott futtatást alkalmazva. Az oldószerek közül legelterjedtebben a 4:1:5 arányú n-butanol-jégecet-víz oldat, valamint a 2 és 15%-os ecetsav használatos (4, 22, 34, 41, 45). Alkalmazzák még a 4:1:2 arányú n-butanol-jégecet-víz oldatot is (2). Azonban kísérleteink során megállapítottuk, hogy a legalkalmasabb futtatószer n-butanol-jégecet-víz 7:1:2 arányú elegye. A foltok alakja kerek, jól kiértékelhető.

A kifejlesztett kromatogramot a savfoltok láthatóvá tétele céljából elő kellett hívni. Kipróbáltuk az ismert reagensek közül vas (III) klorid, ammoniás ezüstnitrát, diazotált p-nitroanilin, diazotált szulfanilsav (1) előhívókat. Azonban ezek a reagensek nemcsak az oxifahéjsavakkal, illetve az o-dioxibenzol vegyületekkel adnak színreakciót. Így adódott a feladat, hogy az o-dioxibenzol származékok kimutatására egy megbízható előhívót keressünk. *Onslow* (51) már 1931-ben leírta azt, hogy megfelelően tisztított növényi szövetkivonat – amely ezeket a vegyületeket tartalmazza – ferriklorid és gyenge lúg hozzáadása után bíbor, illetve kék színeződést mutat, amely az o-dioxibenzol csoportra nézve specifikus. *Spitzer* (52) ezt a színreakciót használta fel alma-extrakt vizsgálatánál, gyenge lúgként nátriumkarbonátot használt.

Az előhívó reakció mechanizmusa az o-dioxibenzol vegyületekkel a következő:

A legtöbb fenol (amíg szabad hidroxil csoporttal rendelkezik) ferrikloriddal színes terméket képez semleges vagy gyengén savanyú közegben. Mai felfogás szerint belső komplex keletkezik, amelynek színe a többi szénatomon levő szubsztituensektől függően vörös, kék, ibolya, zöld, barna stb. színű lehet. A komplex hexaéder felépítésű. A hexaéder középpontjában a vasatom és a hexaéder hat csúcsán egy-egy fenoxi-gyök található. Az 1,2 dioxibenzol vegyületek vas (III) kloridtól keletkező színe ammoniával vagy nátriumkarbonáttal enyhén átlátszó, más színbe csap át, feltehetően a komplex szerkezetében következik be változás (53).

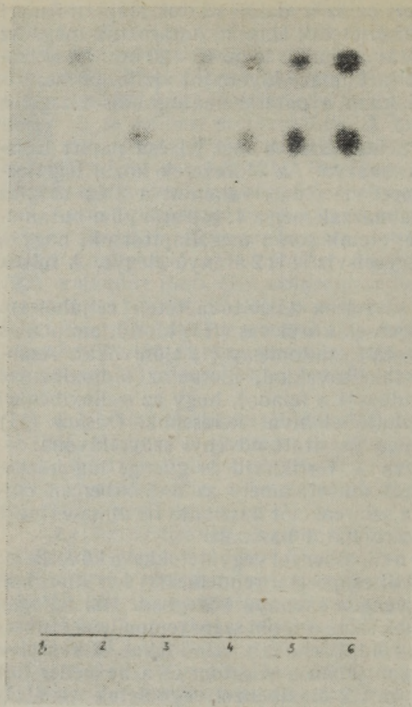
E munkák nyomán végeztük kísérleteinket a ferriklorid és a lúg-koncentráció optimális értékének meghatározására. Megállapítottuk azt, hogy a legjobb eredményt 0,1%-os metanolos vas (III) klorid és a 20%-os vizes nátriumkarbonát oldat előhívó szolgáltatta. Ha a ferrikloridot töményebb oldatban használtuk, a kromatogram alapszíne sötétsárga lett, ami a kiértékelést zavarta, kisebb lúgkoncentrációval végezve a vizsgálatot, a savfoltok színe nem volt eléggé intenzív.

Az alkalmazott előhívó érzékeny, már 1 μg kávésav és 2,5 μg klorogénsav kiértékelhető, további előnye, hogy a kromatogram eltarthatósága igen jó, a folt és a háttér közötti kontraszt éles. Az 1. ábrán a kávé- és klorogénsav kromatogramja látható. A 2. és 3. ábra a gyümölcs- és zöldségfélékből meghatározott oxifahéjsavak kromatogramját mutatja, nevezetesen őszibarackból klorogénsav, sósákból kávésav meghatározását.

A ferulasav ezzel a reagenssel nem mutatható ki, így az előhívásra 0,1%-os metanolos ferriklorid oldatot használtunk. A ferula-, kávé- és klorogénsav kromatogramja vas (III) kloriddal való előhívás után a 4. ábrán látható.

Az oxifahéjsavak kiértékelésére a folterület nagysága, színintenzitása és az anyagmennyiség közötti összefüggést használtuk fel. A kiértékelést *Locarte-féle**

* Gyártó cég: *Locarte Comp.* 24, *Emperor's Gate*, London.



1. ábra

Kávésző és klorogénsav kromatogramja

Futtatószel: n-butanol: jégcet:

víz = 7:1:2 (nyújtott futtatás).

Előhívó:

0,1%-os metanolos vasklorid, 20%-os nátriumkarbonát, 1., 2,5 μg kávéssav, 2., 5 μg klorogénsav, 3., 4., 5., 6. kávé- és klorogénsav szétválasztása.

Mennyiségek:

kávéssav: 1,0; 2,5; 5,0; 10,0; μg .

klorogénsav: 2,5; 5,0; 10,0; 20,0 μg .

denzitóméterrel direkt átesőfényben és planiméterrel végeztük. A keresett ismeretlen savkoncentrációk nagyságát pedig kalibrációs görbe segítségével határoztuk meg. A kromatogram kiértékelése az 5. ábrán látható.

2. táblázat

A módszer pontossága

Ferulasav		Kávéssav		Klorogénsav	
mennyiség μg -ban	hiba %	mennyiség μg -ban	hiba %	mennyiség μg -ban	hiba %
10,0	$\pm 9,9$	1,0	$\pm 6,3$	2,5	$\pm 9,5$
25,0	$\pm 6,2$	5,0	$\pm 4,7$	10,0	$\pm 5,0$
40,0	$\pm 4,3$	10,0	$\pm 4,3$	20,0	$\pm 4,4$

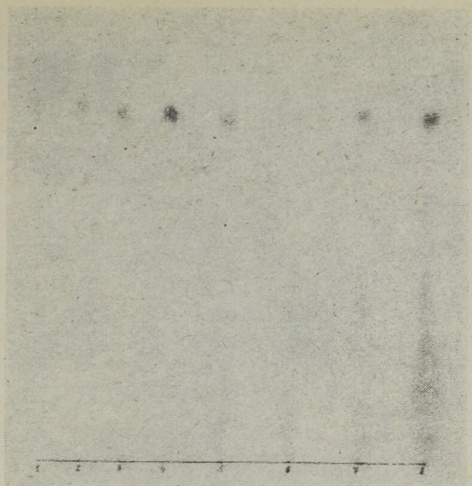
2. ábra

Őszibarackból kivont klorogénsav
kromatogramja

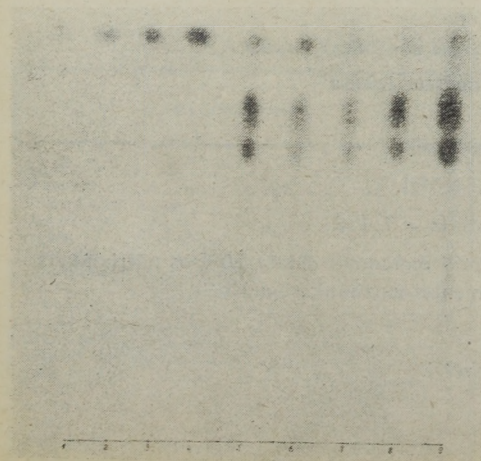
Futtatószer: n-butanol: jégecet:
víz = 7:1:2 (nyújtott futtatás).
Előhívó: 0,1%-os metanolos vas-
klorid, 20%-os nátriumkarbonát,
1., 2., 3., 4. Kalibrációs sorozat.

Mennyiségek:

- 2,5; 5,0; 10,0; 20,0 μg klorogén-
sav.
5. 5,0 μg klorogénsav + 10 μl
őszibarack extrakt.
6. 10,0 μl őszibarack extrakt.
7. 20,0 μl őszibarack extrakt.
8. 30,0 μl őszibarack extrakt.



A módszer pontosságának megállapítására méréseket végeztünk mindhárom sav standard oldatából a használt legkisebb-, közép- és legnagyobb koncentrációknál. A módszer hibaszázalék értékeit a 2. táblázat tartalmazza. Megvizsgáltuk továbbá azt is, hogy a standardokat milyen hibával sikerül a vizsgálatok során visszanyerni. A metanolos növényi kivonathoz standardot adtunk, kromatografáltuk, majd a kiértékelést elvégezve megállapítottuk, hogy a standard anyagok 90 - 95%-ban visszanyerhetők.



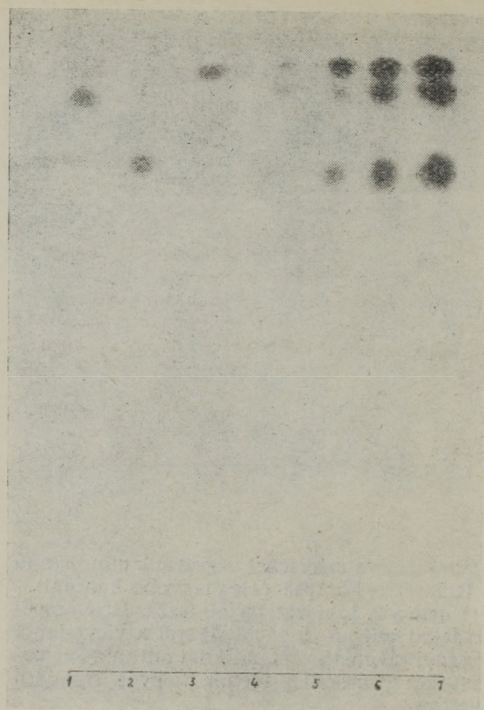
3. ábra

Sóskából kivont kávéssav kroma-
togramja

Futtatószer: n-butanol: jégecet:
víz = 7:1:2 (nyújtott futtatás).
Előhívó: 0,1%-os metanolos vas-
klorid, 20%-os nátriumkarbonát,
1., 2., 3., 4. Kalibrációs sorozat.

Mennyiségek:

- 1,0; 2,5; 5,0; 10,0 μg kávéssav.
5. 2,5 μg kávéssav + 10 μl sós-
kaextrakt.
6. 5,0 μg kávéssav + 5 μl sós-
kaextrakt.
7. 5,0 μl sóskaextrakt.
8. 10,0 μl sóskaextrakt.
9. 20,0 μl sóskaextrakt.



4. ábra

Ferula-, kávé- és klorogénsav
kromatogramja

Futtatószer:
n-butanol: jégecet: víz = 7:1:2
(nyújtott futtatás).

Előhívó:

0,1 %-os metanolos vasklorid.
1. 10,0 μg kávésav, 2. 10,0 μg
klorogénsav, 3. 20,0 μg ferulsav,
4., 5., 6.,
7. Ferula-, kávé-, és klorogénsav
szétválasztása.

Mennyiségek:

ferulasav:
10,0; 20,0; 30,0; 40,0 μg .

kávésav:
2,5; 5,0; 10,0; 20,0 μg .

klorogénsav:
5,0; 10,0; 20,0; 30,0 μg .

A módszer leírása

A szükséges vegyszerek és eszközök:

Papír: Schleicher-Schüll 2043 b Mgl

Futtatószer: n-butanol-jégecet-víz = 7:1:2

Előhívóoldat: 0,1 %-os ferriklorid metanolos oldata, 20 %-os nátriumkarbónát vizes oldata (bemérés vízmentes-nátriumkarbonátból).

Extrahálószer: p. a. metanol

Extraháló eszköz: Soxhlet-készülék

Preparátum-henger

Petricsésze 12 cm \varnothing

5. ábra

Kávésav kiértékelése

a) Kávésav kromatogramja.

Mennyiségek:

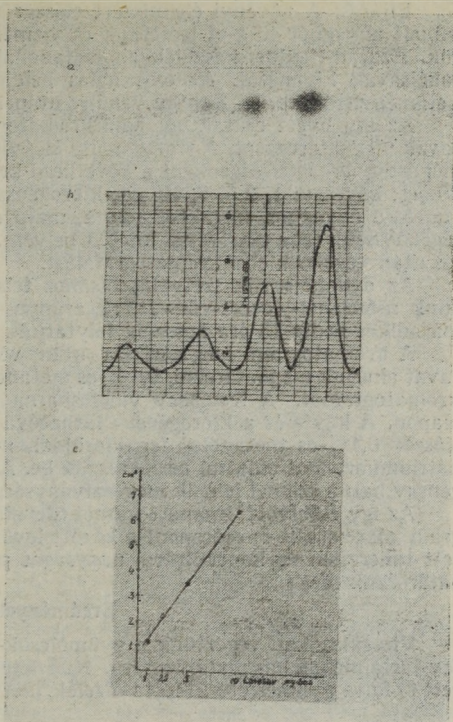
1,0; 2,5; 5,0; 10,0 μg .

b) Kávésav denzitogramja.

Mennyiségek:

1,0; 2,5; 5,0; 10,0 μg .

c) Kalibrációs görbe.



A vizsgált gyümölcsök oxifahéjsav-tartalma

3. táblázat

Gyümölcs neve	Kávésav	Klorogénsav
	Savtartalom mg/100 g gyümölcs	
Alma	Ø	7,8
Birsalma	Ø	23,2
Cukor dinnye	Ø	Ø
Cseresznye	0,9	6,1
Egres	0,4	Ø
Eper (fa)	0,5	5,0
Görög dinnye	0,3	Ø
Körte	Ø	25,0
Málna	1,6	3,1
Meggy	0,8	16,3
Őszibarack	Ø	23,2
Ribizke (vörös)	0,5	2,7
Sárgabarack	Ø	7,5
Szamóca	Ø	3,1
Szilva	0,7	9,0
Szőlő	Ø	12,5
Zöldringló	0,4	2,7

Eljárás: A növényi élelmiszert először turmix-géppel felaprítjuk. A leturmixolt anyagból 40 g-ot lemérünk és vízmentes nátriumszulfáttal vízmentesítjük. Ezután Soxhlet-készülékben metanollal 20 óra hosszát végezzük az oxifahéjsavak kivonását. Az extrahálás befejezése után a kivonatot vízfürdőn betöményítjük kb. 5–8 ml-re, lehűlés után 10 ml-re töltjük fel.

Az így nyert extraktból papírkromatográfiás úton végezzük az oxifahéjsavak meghatározását. A startvonalra először a standard anyagokat visszük fel, mégpedig anyagféségenként a következő koncentrációkat: ferulasav: 10, 20, 30, 40 µg; kávésav: 1, 2,5, 5, 10 µg; klorogénsav: 2,5, 5, 10, 20 µg. Ezen kívül a standard anyaghoz extraktot adunk, majd csak az extrakt megadott mennyiségét visszük fel a startvonal kijelölt helyére. Egy éjszakán át tartó kondicionálás után végezzük el a kromatografálást.

Az oxifahéjsavak szétválasztásához felszálló nyújtott futtatást alkalmazunk n-butanol-jégecet-víz = 7:1:2 arányú elegyében. Az első futtatást 8, a másodikat pedig 15 óra hosszágig folytatjuk.

A kromatogram megszártása után végezzük az előhívást. Ha a ferulasavat akarjuk meghatározni, 0,1%-os metanos ferrikloriddal permetezzük be a kromatogramot. A ferulasav világosbarna színben jelenik meg halványsárga alapon. A kávé- és a klorogénsav láthatóvá tétele céljából a kromatogramot először 0,1%-os metanos ferrikloriddal, majd enyhe száradás után 20%-os nátriumkarbonát oldattal permetezzük be. A kávésav sárgásbarna, míg a klorogénsav barna színnel jelenik meg halványsárga alapon.

Az így előhívott kromatogramot denzitometriásan értékeljük. A denzitogram alapvonala és csúcspontja között levő területet planimetráljuk. A keresett ismeretlen savkoncentráció nagyságát pedig kalibrációs görbe segítségével határozzuk meg.

Eredmények

Vizsgálatokat végeztünk a gyümölcsök- főzelék- és zöldségfélék oxifahéjsav-tartalmának meghatározására. Kísérleteink során kereskedelemből beszerzett 17 fajta gyümölcs és 21 fajta főzelék, illetve zöldségféle oxifahéjsavtartalmát

4. táblázat

A vizsgált főzelék- és zöldségfélék oxifahéjsav-tartalma

Főzelék-zöldségféle neve	Ferulasav	Kávésav	Klorogénsav
	savtartalom mg/100 g főzelék, zöldség		
Burgonya (téli)	∅	1,4	15,0
Burgonya (nyári)	∅	1,5	8,9
Fejessaláta	∅	0,6	3,2
Fejeskáposzta	∅	0,4	∅
Főzőtök	∅	∅	∅
Karfiol	∅	0,6	∅
Karalábé	∅	∅	∅
Kelkáposzta	∅	1,2	∅
Paraj	3,2	∅	∅
Paradicsom	∅	0,6	1,8
Petrezselyemgyökér	∅	∅	∅
Retek	∅	∅	∅
Sárgarépa	1,0	1,4	3,3
Sóska	∅	2,8	∅
Spárga	3,5	∅	∅
Uborka	∅	∅	∅
Vöröshagyma	∅	1,2	∅
Zeller	2,7	1,1	∅
Zöldborsó	∅	∅	∅
Zöldbab	∅	∅	∅
Zöldpaprika	∅	∅	∅

állapítottuk meg. Az általunk vizsgált gyümölcsökben főleg klorogénsav, csekély mértékben kávésav fordul elő. A zöldség- és főzelékfélékben viszont mind a három vizsgált sav kimutatható. A gyümölcsökből végzett vizsgálatok eredményét a 3. a főzelék- és zöldségfélékből nyert adatokat pedig a 4. táblázat tartalmazza.

Az 1965. év növénytermesztési szezójában végzett sorozatvizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a növényi élelmiszerekben a cserzőanyagok közül legnagyobb mennyiségben előforduló ferula- kávé- és klorogénsav mennyiségi meghatározására kidolgozott módszer viszonylag egyszerű és gyors, jól reprodukálható.

Végül köszönetemet fejezem ki dr. Lindner Károly igazgatóhelyettesnek, aki értékes tanácsaival segítséget nyújtott munkám elvégzéséhez.

I R O D A L O M

- (1) Herrmann, K.: D. L. R. 59, 309, 1963.
- (2) Herrmann, K.: Fruchtsaftindustr., 5, 87, 1960.
- (3) Williams, A. H.: J. Sci. Food Agric. 8, 385, 1957.
- (4) Herrmann, K.: Z. U. L. 106, 341, 1957.
- (5) Herrmann, K.: Pharmazie, 17, 433, 1956.
- (6) Herrmann, K.: Pharmazie, 13, 266, 1958.
- (7) Täufel, K., Voigt, J.: Ernährungsforschung, 8, 406, 1963.
- (8) Herrmann, K.: Fruchtsaftindustr. 5, 139, 1960.
- (9) Kiermeier, F., Rickerl, E.: Z. U. L. 100, 441, 1955.
- (10) Voigt, J., Engst, R.: Nahrung, 8, 389, 1964.
- (11) Almási, E., Molnár, D.: ÉVIKE, 7, 180, 1961.
- (12) Herrmann, K.: Naturwiss. 43, 109, 1956.
- (13) Reznik, H. S. - B. Heidelberger Akad. Wiss. math. naturwiss. Kl. 1956, 2. Abhandlung.
- (14) Menden, E., Müller, B., Schiffmann A.: Über die Chlorogensäure und ihre physiologische Wirkung, Medizinisch - Literarischer Verlag, Hamburg, 1959.
- (15) Schormüller, I.: Z. U. L. 107, 364, 1958.
- (16) Davoli, R., Terni, M.: Boll. Ist. sieroterap. milanese 27, 142, 1948; ref.: Chem. Abstr. 43, 4327, 1949.
- (17) Terni, M.: Boll. Ist. sieroterap. milanese 27, 139, 1948, ref.: Chem. Abstr. 43, 4327, 1949.
- (18) Terni, M., Zanelli, M. G., Quarantini: Boll. Ist. sieroterap. milanese 30, 689, 1951; 37, 55, 1952. ref.: Chem. Zbl. 1955, 2225.
- (19) Clark, W. G., Geismann, T. A.: J. Pharmacol. exper. Therapent 95, 362, 1949. zit. Chem. Abstr. 43, 5116, 1949.
- (20) Gunter, M. J., Kim, K. S., Magee, D. F., Ralston, H., Ivy, A. C.: J. Pharmacol. exp. Therapent, 99, 465, 1950.
- (21) Booth, A. N., Emerson, O. H., Jones, F. T., DeEds, F.: J. Biol. Chem., 229, 51, 1957.
- (22) Tanner, H., Rentschler, H.: Fruchtsaftindustr., 1, 7, 1956.
- (23) Roux, D. G., Maihs E. A.: The Biochemical Journal, 74, 44, 1960.
- (24) Hunter, A. S., Meister, E. G.: Food Research, 22, 648, 1957.
- (25) Johnson, G.: Food Research, 16, 169, 1951.
- (26) Schwimmer, S.: Nature (London) 180, 149, 1957.
- (27) Herrmann, K.: Z. U. L. 106, 341, 1957.
- (28) Engst, R., Voigt, J.: Nahrung, 8, 399, 1964.
- (29) Clark, W. L., Mondy, N.: Food Technology, 6, 297, 1957.
- (30) Jakober, P., Staub, M.: Mitt. 54, 26, 1963.
- (31) Albanese, F.: D. L. R. 60, 38, 1964.
- (32) Sumere, Chr., Hilderson, H., Massart, L.: Naturwissenschaften 45, 292, 1958.
- (33) Káthen, H.: Z. U. L. 105, 22, 1957.
- (34) Voigt, J., Noske, R.: Nahrung, 8, 19, 1964.
- (35) Johnson, G., Foreman, E. M., Mayer, M. M.: Food Technology, 4, 237, 1950.
- (36) Hadorn, H., Suter, H.: Mitt. 47, 33, 1956.
- (37) Wolf, J.: Planta (Berlin) 51, 547, 1958.
- (38) Zucker, K., Ahrens, J. F.: Plant. Physiol. 33, 246, 1958.
- (39) Herrmann, K.: Z. U. L. 108, 152, 1958.
- (40) Almási, E., Molnár, D.: ÉVIKE, 8, 99, 1962.
- (41) Schilcher, H.: Naturwissenschaften, 57, 636, 1964.
- (42) Parkinson, T. L.: J. Sci. Food, Agric, 5, 239, 1954.
- (43) Voigt, J., Engst, R.: Ernährungsforschung, 9, 308, 1964.
- (44) Moores, R. G., Mc Dermott, D. L., Wood, T. R.: Analytic. Chem. 20, 620, 1948.
- (45) Täufel, K., Voigt, J.: Z. U. L. 118, 481, 1963.
- (46) Hoepfner, W.: Chemiker Ztg., 56, 991, 1932.

- (47) Swain, T., Hillis, W. E.: J. Sci. Food Agric., 10, 63, 1959.
 (48) Sumere, C. F., Teuchy, H., Parmentier, P.: J. Chromat., 6, 481, 1961.
 (49) Stotta, K. H., Neisser, K.: Ber. dtsh. chem., Ges. 71, 1611, 1938.
 (50) Voigt, J.: Ernährungsforschung, 5, 410, 1960.
 (51) Joslyn, M. A., Ponting, I. D.: Advances in Food Research, 3, New York, 1951.
 (52) Spitzer, K.: Biochem. Z., 231, 309, 1931.
 (53) Végh, A.: Gyógyszerész kémia, Szerves rész II. Orvostudományi Egyetem, Budapest, 1959.

НОВЕЙШИЕ ДАННЫЕ СОСТАВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ XXIV. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ТИПА ОКСИ – КОРИЧНОЙ КИСЛОТЫ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ РАСТИ- Тельного происхождения

Э. Юрич

Автор разработал метод для определения содержания феруловой, кофейной и хлорогеновой кислоты в пищевых продуктах растительного происхождения. Метаноловый экстракт плодов и овощей хроматографировал раствором н – бутанол – ледяной уксусной кислоты – воды в отношении 7:1:2. Пятна феруловой кислоты появились 0,1%-ом раствором феррихлорида в воде, а пятна кофейной и хлорогеновой кислот 0,1%-ом раствором феррихлорида в метаноле + 20%-ом раствором карбоната натрия в воде – методом разработанным автором. Пятна кислот после появления оценивал количественно денситометрированием фильтровальной бумаги в проходящем свете. Методом можно определить не меньше 10 микрог из феруловой кислоты, 1 микрог из кофейной кислоты и 2,5 микрог из хлорогеновой кислоты точностью $\pm 4 - \pm 10\%$ -ов. Во время исследования установили содержание указанных кислот в 17 сортов плодов и 21 сортов овощей.

NEUESTE ANGABEN ÜBER DIE ZUSAMMENSETZUNG UNSERER LEBENSMITTEL XXIV. BESTIMMUNG EINIGER OXIZIMTSÄUREAR- TIGER GERBSTOFFE IN UNSEREN PFLANZLICHEN LEBENSMITTELN

É. W. Jurics

Die Verfasserin arbeitete für die Bestimmung des Ferula- Kaffee- und Chlorogensäuregehaltes der pflanzlichen Nahrungsmittel eine Methode aus. Sie chromatographierte den Methanolextrakt der Obst- Gemüse- bzw. Grünzeugsorten vermittels einem Gemisch von N-Butanol-Eisessig-Wasser 7:1:2 mit aufsteigendem gestrecktem Verfahren. Die Sichtbarmachung erfolgte bei der Ferulasäure vermittels einer 0,1%-igen wässrigen Lösung von Ferrichlorid, diejenige der Kaffee- und Chlorogensäure aber durch eine von ihr ausgearbeitete 0,1% Ferrichlorid in Methanol enthaltende 20%-ige wässrige Natriumkarbonatlösung. Die hervorgerufenen Säureflecke wurden vermittels der mit

direktem durchfallendem Lichte erfolgten Densitometrie des Filterpapiers quantitative ausgewertet. Die gut auswertbaren geringsten Mengen betragen bei Ferulasäure 10 μg , bei Kaffeesäure 1 μg , bei Chlorogensäure 2,5 μg . Die Bestimmungen sind mit einer Genauigkeit von $\pm 4 - \pm 10\%$ durchführbar. Es wurden im Laufe der Versuche der Ferula-, Kaffee- und Chlorogensäuregehalt von 17 Obst- und 21 Gemüse bzw. Grünzeugarten bestimmt.

RECENT CONTRIBUTIONS TO THE COMPOSITION OF OUR FOODS, XXIV.

DETERMINATION OF SOME TANNING AGENTS OF OXYCINNAMIC ACID TYPE IN FOODS OF VEGETABLE ORIGIN

É. W. Jurics

Methods were evolved by the author for the determination of ferulic, caffeic and chlorogenic acids in foods of vegetable origin. The methanolic extract of fruits, greens or vegetables was subjected to chromatography with a 7:1:2 solvent system of n-butanol: glacial acetic acid: water, applying ascending stretched running technique. Ferulic acid was developed by an aqueous solution of 0.1% iron (III) chloride, while caffeic and chlorogenic acids by a 0.1% methanolic solution of iron (III) chloride and 20% aqueous solution of sodium carbonate, a technique evolved by the author. The developed acid spots were quantitatively evaluated in a densometric way, using direct light transmission through the filter paper. The minimum amounts readily detectable were: 10 μg of ferulic acid, 1 μg of caffeic and 2.5 μg of chlorogenic acid. The determinations can be carried out with an error of ± 4 to $\pm 10\%$. In the course of the investigations, contents of ferulic, caffeic and chlorogenic acids were established in 17 different varieties of fruits and 21 different varieties of vegetables and greens.

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁGHOZ A KÖVETKEZŐ DOLGOZATOK ÉRKEZTEK

Szeverényi Etel: Árpa és búza fehérjeteralmának vizsgálata a söriparban.

Szöke Sándorné: Eljárás az aszkorbinsav meghatározására oszazonjának papirkromatográfiás elválasztása útján I. Az aszkorbinsav oszazonképződését befolyásoló tényezők.

Horváth György és André László: Dobozos konzervek ónszennyezése.

Telegdy Kováts László és Lászlity Radomir: Foszfolipoid mono(di)glicerid típusú emulgeátor („Emulthin M-C 501”) hatásának vizsgálata a búzalisztből készült tészták reológiai tulajdonságaira és a kenyér minőségére.