

## Gyümölcsceink (+)-katechin, (-)-epikatechin-tartalmának meghatározása papírkromatográfiás úton

W. JURICS ÉVA

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1967. február 22.

A modern analitikai és preparatív eljárások felhasználásával sikerült a cserzőanyagok kémiájába bepillantást nyerni. A régi módszerekkel a kondenzált cserzőanyagok kiindulási anyagait együtt határozták meg, a modern analitikai eljárások lehetőséget adnak az egyes komponensek külön-külön történő vizsgálatára (1). A következőkben a gyümölcsökben a katechinek közül a legelterjedtebben előforduló (+)-katechin és (-)-epikatechin vizsgálatával foglalkozunk.

### Irodalmi áttekintés

a) Katechinek tulajdonságai.

A (+)-katechin és az (-)-epikatechin a fenilpropánokhoz tartozó vegyületek (2).

Ismeretes, hogy a katechinek részt vesznek az enzimés barnulásban. Ezek a vegyületek a polifenoloxidáz és – emellett – gyakran a peroxidáz, citokromoxidáz stb. hatására lépnek a levegő oxigénjével reakcióba, ha a növényi eredetű anyagokban a sejtrendszer megsérül. A több lépésőben lejáró enzimés barnulás során először chinon-csoportot tartalmazó vegyületek keletkeznek. Ezek a továbbiakban polimerizálódnak fokozatosan nagyobb molekulású és vízben, alkoholban, illetőleg lúgban egyre oldhatatlanabb vegyületekké, kondenzált cserzőanyagokká alakulnak át (1, 3, 4, 5). A katechinek oxidációja gyorsabb, mint az oxifahéjsavaké. Ezt bizonyítja, hogy túlérett, barnán elszíneződött birsalmában katechinek nem találhatók, míg az oxifahéjsav csoportba tartozó klorogénsav-tartalom jelentős volt (2, 6). Könnyen oxidálódó tulajdonságuknál fogva a katechinek antioxidáns hatással is rendelkeznek.

A gyümölcsök gyors barnulása technológiai szempontból nem kívánatos. Éppen ezért a növénytermesztési szakembereket már régen foglalkoztatta, hogy olyan gyümölcsfajtákat hozzanak létre, melyek csekély mértékben tartalmazzák a barnulást okozó vegyületeket. Így már az USA-ban 40 évvel ezelőtt kitenyésztek olyan őszibarackfajtát, amely nem mutatta a barnulás jeleit (6).

Míg technológiai szempontból a katechintartalom hátrányos, addig biológiai szempontból fontos, mert a katechinek (7), de különösen az (-)-epikatechin (8) jelentős mértékben növeli a kapillár-rezisztenciát, ún. P-vitamin hatást mutat. A kapillár-törékenységgel szemben először a citrom flavonkeverékét, az ún. citrint használták *Szentgyörgyi* megállapításai alapján (6). *Lavollay* (8) vizsgálatai szerint az (-)-epikatechin ötszázszor hatásosabb mint a citrin. A (+)katechin és az (-)epikatechin ezenkívül érszűkítő hatást is kifejti (9).

b) Módszerek a katechinek meghatározására

A katechinek meghatározásakor az első problémát az jelenti, hogy az előkészítő műveletek alatt az enzim hatására a katechinek átalakulhatnak kondenzált cserzőanyagokká. Ezért a nyersanyagban rendszerint 15–30 perces főzéssel inaktiválják az enzimeket (5, 10, 11, 12, 13).

Ugyancsak nehézséget jelent a megfelelő extrahálás, és a megfelelő tisztítási eljárás kiválasztása a katechinek meghatározásakor. E vegyületek kivonása a növényekből hasonló módon történik, mint a többértékű fenoloké. Vizzel is végezhető a katechinek kinyerése napokon, sőt heteken át tartó extrahálással. *Sipalov* (14) és munkatársai forró vizet használtak a tea katechinjeinek extrahálásához. Míg más szerzők metanollal (10), etanollal (15, 16, 17), etilacetáttal (18, 19), izoamilalkohollal (20), vagy pedig acetonnal (21) végezték a katechinek kivonását.

A növényekből nyert extrakt tisztítása többféleképpen történhet. A tisztítás végrehajtható oly módon, hogy különböző oldószerekkel végzett kirázást és vákuumban történő bepárlást ismételt alkalommal. *Johnson* (15) műgyantás tisztítást használ. A kísérő anyagok eltávolítása elvégezhető Craig-féle megoszlásos eljárás (6, 22), valamint kromatográfia, oszlopkromatográfia, papírkromatográfia (6, 19, 23) segítségével is.

A tisztított kivonatból végezték a katechinek mennyiségi meghatározását. *Forsyth* (25) pl. titrimetriás, *Džemuchadze* (26) pedig kolorimetriás úton mérte a katechinek mennyiségét. Más szerzők (14, 18, 27) papírkromatográfias szétválasztás után denzitóméter segítségével határozták meg a katechineket.

Az ismertetett meghatározási módszerek sorozatvizsgálatokra nehezen alkalmazhatók – gondolunk itt a Craig-féle megoszlásos eljárás alkalmazására, vagy az ioncserélő gyantákkal végzett tisztítási eljárásra – így szükségesnek látszott egyszerűbb módszer kidolgozása a gyümölcsökben található katechinek mérésére.

### Kísérleti rész

A katechinek meghatározásakor az enzimeket inaktíválni kell. Az enzimtevékenység gátlása történhet melegítéssel és vegyszeres úton.

Vizsgálatokat végeztünk annak megállapítására, hogy az enzimek inaktíválása céljából végzett forralás, nem csökkenti-e a katechinek mennyiségét. Az enzimtevékenység gátlására az általánosan alkalmazott 15 perces forraláson kívül a konzerviparban bevezetett 0,2%-os nátriumbiszulfidot használtuk. A kísérletet a következőképpen végeztük. A vizsgálandó anyagot 2 részre osztottuk, az egyik vizsgálandó anyagban 15 perces forralással inaktívtuk az enzimeket, a másik mintát pedig turmixoltuk nátriumbiszulfit jelenlétében. Vizsgálati eredményeinket az I. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Hőkezelés hatása az (-)-epikatechin (+)-katechin tartalomra

Enzimtevékenység gátlása	(+)-katechin	(-)-epikatechin
	mg/100 g szőlő	
15 perc forralás .....	1,29	2,63
0,2%-os nátriumbiszulfit alkalmazása .....	1,33	2,49

A táblázatból látható, hogy 15 perces forralással és a 0,2%-os nátriumbiszulfittal történő inaktíválás hibahatáron belül megegyező eredményeket szolgáltatott.

Vizsgálati eredményeink alapján, tehát a továbbiakban az enzimek inaktíválására a gyümölcsöt 15 percig forraltuk. Ezután a mintát egyenlősítettük, majd liofilizáltuk. A liofilizálással elkerültük a bepárlás időtrábló munkáját, amely esetleg – a levegő oxigénje és az alkalmazott hőmérséklet hatására – az eredeti anyag összetételének megváltozását okozhatta volna. A liofilizált anyagot ezután



extraháltak. Kísérletet végeztünk a legmegfelelőbb extrahálószer, valamint extrakciós idő meghatározására. A 2. táblázatból látható, hogy az etanol bizonyult a legmegfelelőbb oldószernek a katechinek extrahálására. A 3. táblázat azt mutatja, hogy a katechinek kivonásához az etanollal hidegen végzett 25 óráig tartó extrahálás elegendő.

2. táblázat

Katechinek extrahálása különböző oldószerekkel

Oldószer	(+)-katechin	(-)-epikatechin
	mg/100g szőlő	
Aceton .....	0,88	0,75
Etanol .....	1,10	1,08
Etilacetát .....	0,98	0,97
Metanol .....	1,05	0,98

3. táblázat

Extrahálási idő tartamának hatása az etanollal kivonható (-)-epikatechin (-)-katechin mennyiségére

Extrakció időtartama óra	(+)-katechin	(-)-epikatechin
	mg/100 g szilva	
5	0,73	0,71
15	1,22	1,14
25	1,39	1,35
40	1,33	1,34

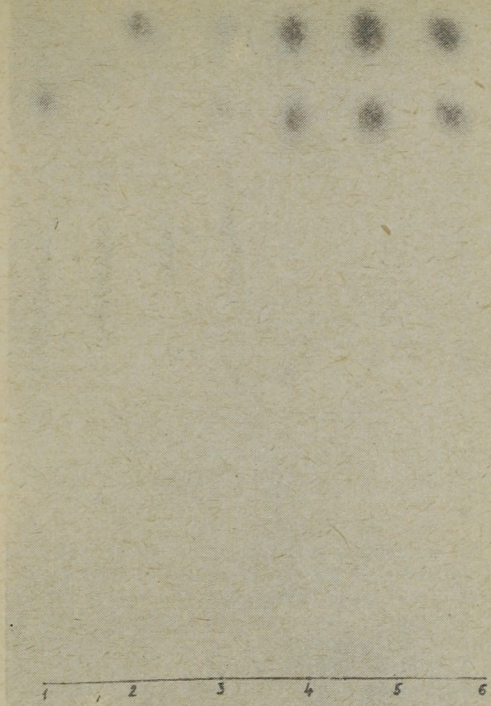
Az így nyert etanolos extraktot használtuk fel a továbbiakban a papírkromatográfiás vizsgálat céljára. Futtatószerként a legelterjedtebben a n-butanol: jégecet : víz különböző arányú elegye, valamint a 2 és a 15 %-os ecetsav használatos (10, 21, 23, 24, 25, 28). Kísérleteink alapján a legalkalmasabb futtatószernek, a n-butanol : jégecet : víz 4 : 1 : 2 arányú elegye bizonyult felszálló ismételt futtatást alkalmazva.

A kifejlesztett kromatogramot a katechinek láthatóvá tétele céljából elő kellett hívni. Kipróbáltuk az ismert reagensok közül a vanillin sósavas (6, 23, 26), vas(III)klorid, ammóniás ezüstnitrát, diazotált szulfanilsav, p-toluolszulfonsav (6, 19, 28), továbbá vanillint és p-toluolszulfonsavat absz. etanolos oldatban tartalmazó előhívókat (27, 29). Vizsgálataink szerint az absz. alkoholos vanillint, p-toluolszulfonsavat tartalmazó reagens bizonyult a legjobbnak, azonban a kromatogram alapszíne hamar elszíneződött a melegítés miatt, ez a kiértékelést zavarta. Ha azonban a vanillin és a p-toluolszulfonsav koncentrációját a reagensben megnöveltük, úgy vizsgálataink szerint a (+)-katechin és az (-)-epikatechin-foltok piros színnel már melegítés nélkül is megjelentek a kromatogramon, és a papír alapszíne változatlan maradt, illetve az alap színeződése csak 24 óra múlva következett be.

Az általunk módosított absz. etanolos vanillint és p-toluolszulfonsavat tartalmazó előhívó érzékeny, már  $0,5 \mu\text{g}$  (+)-katechinnál és (-)-epikatechinnál jól mérhető, kiértékelhető foltokat ad. A folt és a háttér közötti kontraszt éles. Az 1. ábrán a (+)- katechin és az (-)-epikatechin kromatogramja a 2. és 3. ábrán pedig a cseresznyéből és sárgabarackból nyert (+)-katechin és (-)-epikatechin tartalmú extrakt kromatogramja látható.

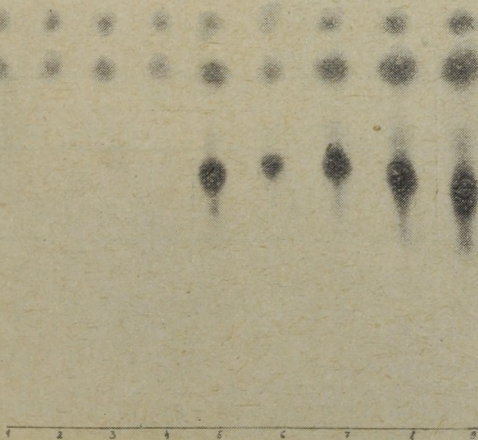
1. ábra

(+)-katechin és (-)-epikatechin kromatogramja. Futtatószer: n-butanol-jégecet:víz = 4:1:2 (ismételt futtatás). Előhívó: vanillin p-toluolszulfonsav absz. etanolos oldata. 1. 1  $\mu$ g (-)-epikatechin, 2. 1  $\mu$ g (+)-katechin, 3., 4., 5., 6. (-)-epikatechin és (+)-katechin szétválasztása. Mennyiségek: (-)-epikatechin: 0,5; 1; 2; 3  $\mu$ g, (+)-katechin: 0,5; 1; 2; 3  $\mu$ g

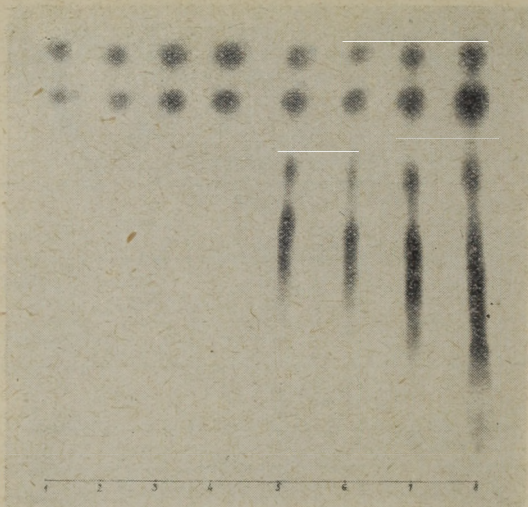


2. ábra

Cseresznyéből nyert (-)-epikatechin és (+)-katechin tartalmú extrakt kromatogramja. Futtatószer: n-butanol:jégecet:víz = 4:1:2 (ismételt futtatás). Előhívó: vanillin p-toluolszulfonsav absz. etanolos oldata. 1., 2., 3., 4. Kalibrációs sorozat. Mennyiségek: 0,5; 1; 2; 3  $\mu$ g (-)-epikatechin, (+)-katechin, 5. 1  $\mu$ g (-)-epikatechin, (+)-katechin + 20  $\mu$ l cseresznye extrakt. 6. 10  $\mu$ l cseresznye extrakt, 7. 20  $\mu$ l cseresznye extrakt, 8. 30  $\mu$ l cseresznye extrakt, 9. 40  $\mu$ l cseresznye extrakt







3. ábra

Sárgabarackból nyert (-)-epikatechin és (+)-katechin tartalmú extrakt kromatogramja. Futtatószer: n-butanol:jégecet: víz = 4:1:2 (ismételt futtatás). Előhívó: vanillin p-toluolszulfonsav absz. etanolos oldata. 1., 2., 3., 4. Kalibrációs sorozat. Mennyiségek: 0,5; 1; 2; 3 µg (+)-katechin 5. 1 µg (-)-epikatechin, (+)-katechin +5 µl sárgabarack extrakt. 6.5 µl sárgabarack extrakt. 7. 10 µl sárgabarack extrakt. 8. 15 µl sárgabarack extrakt.

A katechinek kiértékelésére a folterület nagysága, színintenzitása és az anyagmennyiség közötti összefüggést használtuk fel. A kiértékelést denzitóméterrel direkt áteső fényben és planiméterrel végeztük. A keresett ismeretlen (+)-katechin, (-)-epikatechin koncentrációk nagyságát pedig kalibrációs görbe segítségével határoztuk meg. A kromatogram kiértékelése a 4. ábrán látható.

A módszer pontosságának megállapítására méréseket végeztünk a (+)-katechin és az (-)-epikatechin standard oldatából a használt legkisebb-, közép- és legnagyobb koncentrációknál. A módszer hibaszázalék értékeit a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

A módszer pontossága

Az anyag mennyisége µg-ban	Hibaszázalék	
	(+)-katechin	(-)-epikatechin
0,5	± 7,0	± 7,3
1,5	± 5,5	± 5,2
3,0	± 4,6	± 4,3

#### A módszer leírása

##### Szükséges vegyszerek és eszközök

Extrahálószer: 96%-os etanol.  
 Futtatószer: n-butanol : jégecet : víz = 4 : 1 : 2.  
 Előhívó oldat: 5 g vanillin, 4 g p-toluolszulfonsav 100 g abszolút etanolban oldva.  
 Papír: Schleicher –Schüll 2043 b Mgl.

Liofilizáló készülék: a házilag készített laboratóriumi munkára felhasználható liofilizáló készülék. Teljesítménye: 300 ml víz elpárolgatása 8 óra alatt.

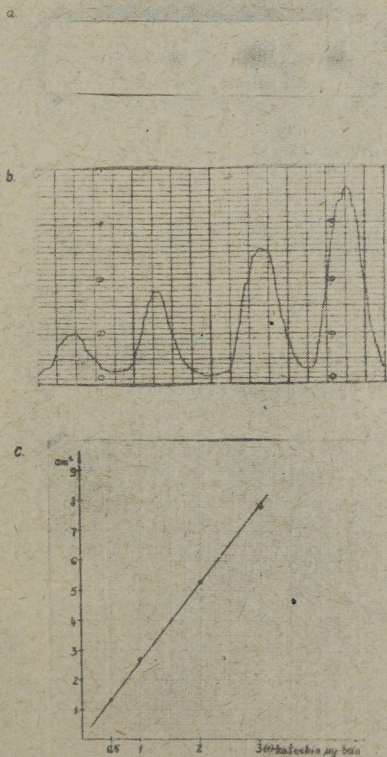
Kromatografáló berendezés.

Locarte féle denzitométer.

Planiméter.

*Eljárás:* A vizsgálandó gyümölcsből 200–300 g-t lemérünk, 100 ml desztillált vízben 15 percig forraljuk. A forralás befejezése után az anyagot lehűtjük, majd turmix-készülék segítségével egyenlősítjük. A liofilizáláshoz ily módon előkészített anyag súlyát lemérjük, ezután ebből az ismert súlyú egyenlősített anyagból 100 g-ot 1000 ml-es liofilizáló lombikba mérünk. A liofilizálást 6–8 órán át végezzük.

A liofilizált anyagból a katechinek 20 ml 96%-os etanollal extraháljuk úgy, hogy 25 órán keresztül állni hagyjuk a liofilizált gyümölcsön az oldószert 5 °C hőmérsékleten. Az így nyert extraktból papírkromatográfiás úton végezzük a katechinek meghatározását.



4. ábra.

(+)-katechin kiértékelése. a)  
(+)-katechin kromatogramja.  
Mennyiségek: 0,5; 1; 2; 3 µg,  
b) (+)-katechin denzitogramja.  
Mennyiségek: 0,5; 1; 2; 3 µg,  
c) Kalibrációs görbe.



A kromatografálópapír startvonalára először a standard anyagokat visszük fel 0,5; 1,0; 2,0; 3,0  $\mu\text{g}$ -ot. Ezenkívül a standard anyaghoz extraktot adunk, majd csak az extrakt megadott mennyiségét visszük fel a startvonal kijelölt helyére. Egy éjszakán át tartó kondicionálás után végezzük a kromatografálást.

A katechinek szétválasztásához felszálló ismételt futtatást alkalmazunk. Az első futtatást 7, a másodikat pedig 15 órán át folytatjuk.

A kromatogram szobahőmérsékleten történő megszáritása után végezzük az előhívást. Rövid ideig szobahőmérsékleten történő száradás után az (-)-epikatechin és a (+)-katechin piros színű folt alakjában jelenik meg fehér alapon.

Az így előhívott kromatogramot denzitometriásan értékeljük. A denzitogram alapvonala és csúcspontja között levő területet planimetráljuk. A keresett ismeretlen (-)-epikatechin, (+)-katechin koncentráció nagyságát pedig kalibrációs görbe segítségével határozzuk meg.

### Eredmények

Vizsgálatokat végeztünk a gyümölcsök (+)-katechin és (-)-epikatechin tartalmának megállapítására. Kísérleteink során kereskedelemből beszerzett 17 fajta gyümölcs (+)-katechin és (-)-epikatechin tartalmát határoztuk meg. A kapott eredményeket más szerzők eredményeivel összehasonlítva – akik csak keresztek számával jelölték meg az előfordulás mértékét – a következőket állapítottuk meg. Az almában, körteben, málnában az (-)-epikatechin és a (+)-katechin előfordulásának aránya megegyezik az irodalmi adatokkal. A szamóca és az egres csak (+)-katechint, a bírsalma pedig csak (-)-epikatechint tartalmaz *Herrmann* (30) adatai szerint is. A ribizke (vörös) azonban a mi vizsgálataink szerint (-)-epikatechint is tartalmaz a (+)-katechinen kívül. Az irodalmi adatokhoz képest, a meggy, cseresznye, szilva, sárgabarack, szőlő (+)-katechin, (-)-epikatechintartalmának aránya eltér a mi vizsgálati eredményeinktől. Vizsgálati eredményeink – *Herrmann* adataival összehasonlítva (30) – az 5. táblázatban láthatók.

5. táblázat

A vizsgált gyümölcsök katechintartalma

Gyümölcs neve	(+)-katechin	(-)-epikatechin	(+)-katechin	(-)-epikatechin
	mg/100 g gyümölcs (saját adatok)		Herrmann adatai szerint	
Alma .....	1,13	3,61	+	+++
Bírsalma .....	–	1,43	–	++
Cukordinnye .....	–	–	–	–
Cseresznye .....	1,53	3,92	+++	++++
Egres .....	1,42	–	++	–
Görögdinnye .....	–	–	–	–
Körte .....	0,24	0,71	+	++
Málna .....	0,34	1,01	+	+++
Meggy .....	1,39	4,02	+++	++++
Naspolya .....	–	2,49	–	–
Ósziбарack .....	1,59	–	+	–
Ribizke (vörös) .....	0,62	0,30	++	–
Sárgabarack .....	4,72	8,89	+++	++++
Szamóca .....	0,79	–	++	–
Szilva .....	1,39	1,35	++++	+++
Szőlő .....	10,10	3,97	+++	++
Zöldringló .....	0,47	0,55	–	–

- (1) Herrmann K.: Fruchtsaftindustr., 5, 87, 1960.
- (2) Schmidt O. Th., Mayer W.: Angew. Chem., 68, 103, 1956.
- (3) Herrmann K.: Fruchtsaftindustr., 5, 139, 1960.
- (4) Herrmann K.: Mitt. Lebensmittelunt. u. Hyg., 50, 121, 1959.
- (5) Spanyol P.: ÉVIKE, 3, 133, 1957.
- (6) Herrmann K.: Z. U. L., 109, 487, 1959.
- (7) Lavollay J., Parrot J. L.: C. R. Acad. Sci. (Paris), 215, 496, 1942.
- (8) Lavollay J., Parrot J. L., Sevestre J.: C. R. Acad. Sci. (Paris), 217, 540, 1943.
- (9) Haley T. J., Clardk W. G., Geissman T. A.: Proc. Soc. exp. Biol. Med. (N. Y.), 65, 202, 1947.
- (10) Herrmann K.: Z. U. L., 106, 341, 1957.
- (11) Letzig E., Nürnberger H.: Nahrung, 5, 221, 1961.
- (12) Hunter A. S., Heisler E. G., Siciliano J., Treadway R. H., Woodward C. F.: Food Research, 22, 648, 1957.
- (13) Almási E., Molnár D.: ÉVIKE, 7., 180, 1961.
- (14) Sipalov M. S., Bokučava M. A., Soboleva G. A.: Biochimija, 23, 390, 1958.
- (15) Johnson G., Mayer M. M., Johnson D. K.: Food Research, 16, 169, 1951.
- (16) Mikhailov M. K.: Acta Chimica, 10, 421, 1957.
- (17) Vuataz L., Brandenberger H., Egli R. H.: J. Chromat., 2, 173, 1959.
- (18) Roux D. G., Maihs E. A.: Biochem J., 74, 44, 1960.
- (19) Ribéreau-Gayon P., Stonestreet E.: D. L. R., 62, 1, 1966.
- (20) Bate-Smith, E. C.: Biochem. J., 58, 122, 1954.
- (21) Durmišidze Sz. V., Nucubidze N. N.: Doklady Akad. Nauk. SSSR., 96, 1197, 1954.
- (22) Almási E., Molnár D.: ÉVIKE, 8, 99, 1962.
- (23) Zaprometov M. N., Szoboleva G. A.: Doklady Akad. Nauk. SSSR., 96, 1205, 1954.
- (24) Herrmann K.: Fette Seifen, 60, 963, 1958.
- (25) Forsyth W. G. C.: Biochem. J., 60, 108, 1955.
- (26) Džemuchadze K. M., Salneva G. A.: Biochimija, 20, 336, 1955.
- (27) Roux D. G., Maihs A. E.: J. Chromat., 4, 65, 1960.
- (28) Hennig K., Burkhardt R.: Weinberg u. Keller, 5, 542, 1958.
- (29) Roberts E. H., Cartwright R. A., Wood D. J.: J. Sci. Food Agr., 7, 637, 1956.
- (30) Herrmann K.: Z. U. L., 108, 152, 1958.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ (+)-КАТЕХИНА И (-)-ЭПИКАТЕХИНА ФРУКТОВ, БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИЕЙ

В. Брч Е.

Автор разработал метод для определения содержания (-)-эпикатехина, (+)-катехина фруктов. В процессе определения при 15 мин-ом кипячении фруктов инактивировали ферменты, потом провели сублимационную сушку а в конце экстрагировали 96%-ым этанолом. Применяя повторную восходящую наводку из этанолового экстракта в смеси н-бутанол: ледяная уксусная кислота: вода, в соотношении 4:1:2, отделили катехины и посторонние вещества. Проявителем содержащим абсолютный спиртовой ванилин и п-толуолсульфокислоту проявили (-)-эпикатехин и (+)-катехин. Качественную оценку проявленного пятна (-)-эпикатехина и (+)-катехина проводили при помощи бумажной хроматографии непосредственно проходящим светом денситометрией. Хорошо оцененное самое меньшее количество вещества у обоих испытуемых материалов составляло 0,5. Точность этого метода находится в пределах  $\pm 4 - \pm 8\%$ .

При испытаниях проводили определения содержания (-)-эпикатехина, (+)-катехина 17-ти сортов фруктов.

## BESTIMMUNG DES (+)-CATECHIN, (-)-EPICATECHINGEHALTES VON OBST MITTELS PAPIERCHROMATOGRAPHIE

W. É. Jurics

Die Verfasserin arbeitete eine Methode zur Bestimmung des (-)-Epicatechin, (+)-Catechingehaltes von Obst aus. Vor allem wurden die Enzyme durch



ein 15 Minuten langes Kochen inaktiviert, darauf folgte die Liophilisierung, hernach eine Extraktion mit 96%-igem Aethanol. Aus dem Aethanolauszug wurden die Catechine voneinander und den störenden Substanzen mit dem wiederholt aufsteigend verwendeten Laufmittel *n*-Butanol: Eisessig: Wasser = 4 : 1 : 2 getrennt. Das (-)-Epicatechin und das (+)-Catechin wurde mit einer abs. alkoholischen Vanillin und *p*-Toluolsulfonsäure enthaltenden Lösung hervorgehoben. Die sichtbar gemachten (-)-Epicatechin (+)-Catechinflecke wurden durch Densitometrie des chromatographischen Papiers mit direktem Durchlicht quantitative ausgewertet. Die geringste gut auswertbare Menge beträgt bei beiden geprüften Substanzen 0,5  $\mu\text{g}$ . Genauigkeit der Methode liegt zwischen  $\pm 4 - \pm 8\%$ . Die Verfasserin bestimmte im Laufe ihrer Versuche den Gehalt an (-)-Epicatechin, (+)-Catechin von 17 Obstsorten.

#### DETERMINATION OF THE CONTENTS OF (+)-CATECHOL, (-)-EPI-CATECHOL IN HUNGARIAN FRUITS BY MEANS OF PAPER CHROMATOGRAPHY

*É. W. Jurics*

A method was evolved for the determination of the contents of (+)-catechol, (-)-epicatechol in fruits. According to this method, enzymes were first inactivated by boiling the sample for 15 minutes, followed by lyophilization and extraction with 96% ethanol. The ethanolic extract was subjected to repeated running by the ascending technique. The catechols were separated from each other and from interfering substances in a 4 : 1 : 2 solvent mixture of *n*-butanol: glacial acetic acid: water. Then (-)-epicatechol and (+)-catechol were made visible with a developer containing vanilline and *p*-toluolensulfonic acid in anhydrous ethanol. The developed spots of (-)-epicatechol and (+)-catechol were quantitatively evaluated by densitometry of the chromatographic papers in direct transmitted light. The smallest amount of substance still reliable evaluable was 0.5  $\mu\text{g}$  with both substances. The error of the method ranged from  $\pm 4$  to  $\pm 8\%$ . In the series of investigations, 17 varieties of fruits were examined in respect to their contents of (-)-epicatechol and (+)-catechol.

#### DOSAGE DE LA TENEUR DE NOS FRUITS EN (+)-CATÉCHINE ET EN (-)-EPICATÉCHINE PAR LA CHROMATOGRAPHIE AU PAPIER

*W. É. Jurics*

L'auteur a élaboré une méthodes pour le dosage de la teneur en (-)-epicatechine et (+)-catechine des fruits. Au cours de la méthode elle procéde d'abord a l'inactivation des enzymes par ébullition de 15 minutes, celle manipulation est suivie de la liophilisation et ensuite de l'extraction avec de l'éthanol à 96%. En faisant courir plusieurs fois l'extrait à l'éthanol elle a séparé par chromatographie au papier les catéchines et les matières nuisibles dans un mélange de *n*-butanol: acide acétique: eau = 4 : 1 : 2. Elle a développé la (-)-epicatechine et la (+)-catechine avec un révélateur contenant de la vanilline et de l'acide *p*-toluolsulfonique dans de l'alcool absolu. Elle a estimé quantitativement les taches apparues de la (-)-epicatechine et de la (+)-catechine par densitométration en lumière transparente du papier servant a la chromatographie. La moindre quantité des deux corps bien décélable est 0,5 mg. L'exactitude de la méthode est entre  $\pm 4$  et  $\pm 8\%$ . Au cours de ses examinations l'auteur a analysé 17 sortes de fruits quant à leur teneur en (-)-epicatechine et on (+)-catechine.