

KÖZEPES ÉS MAGAS KAKÓANYAG TARTALMÚ CSOKOLÁDÉTERMÉKEK ANTIOXIDÁNS TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA

NAGY SÁNDOR

Témavezetők: Dr. Gyimes Ernő egyetemi docens
Prof. Gábor Miklósné Dr. CSc.



TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 projekt



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Bevezetés

- Napjaink egyik legfontosabb témája az egészséges táplálkozás, ezen belül az elmúlt években nagy hangsúlyt fektettek a csokoládé adta lehetőségekbe. Több kutatás is kimutatta, hogy a csokoládénak magas az antioxidáns tartalma, ezért fogyasztása jótékony hatással van a szervezetünkre. Fogyasztásukat bizonyos kereteken belül kell tartanunk mert túlzott fogyasztásuk káros lehet az egészségre.

Célkitűzés

- Megfelelő oldószer elegy kiválasztás amivel egy lépésben ki tudjuk nyerni a zsírmentes szárazanyagban és a zsír fázisban lévő antioxidánsokat.
- Különböző kakaótartalmú csokoládék vizsgálata eltérő antioxidáns meghatározási módszerekkel.



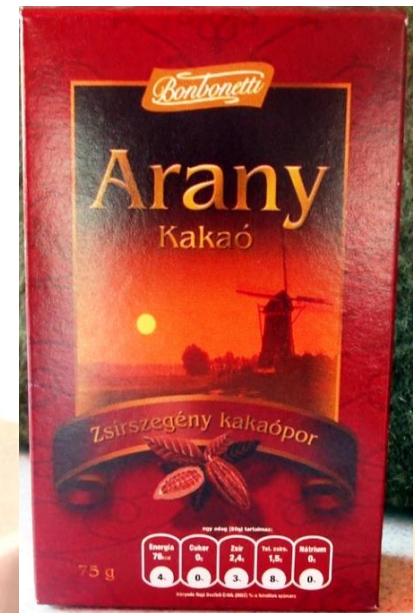
Oldószer kiválasztása

Vizsgált minta:

- Arany Kakaópor, zsírszegény, feltárt
- Minta előkészítése

Vizsgálati módszer:

- Módosított FRAP módszer



Vizsgálathoz használt berendezések és eszközök:

- Pye Unicam PU8700 Series UV/VIS kutató spektrofotométer
(Philips)

Oldószer kiválasztásának eredményei

Oldószer (%v/v)			AO mg galluszsav/100g
EtOH	Víz	Aceton	
36	54	10	449
32	48	20	461
28	42	30	612
20	30	50	514
12	18	70	382
4	6	90	269,7
0	0	100	28,4
10	0	90	46,7
30	0	70	78,4
50	0	50	106,7
60	0	40	91,8
70	0	30	75,9
80	0	20	73,5
90	0	10	61,5
100	0	0	50,2



Vizsgált csokoládé minták

Mintaszám	Csokoládé megnevezése	Deklarált kakómassza tartalom, %
1.	Boci Tejcsokoládé	30
2.	Tibi Tejcsokoládé	31
3.	Boci Éticsokoládé	52
4.	Lindt Excellence 70% COCOA DARK	70
5.	Tibi Prémium 70%	70
6.	Cote D'or Sensations 70% Noir Intense	70
7.	Cote D'or Sensations 86% Noir Brunt	86



Vizsgálati minták előkészítése

Csokoládé vizsgálat

- Tárolás (hűtőben)
- Reszelék készítése
- Bemérés
- Oldószer
- Extrakció (1 éjszaka, sötétben, szobahőmérsékleten)
- Szűrés



Csokoládé antioxidáns vizsgálati módszerek

Kémiai szerkezeten alapuló (*TPC*)

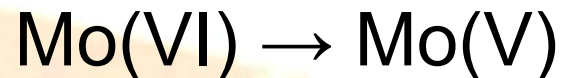
Aktivitás hatást mérő módszerek (*módosított FRAP, DPPH*·)

Módosított FRAP módszer bemutatása

- Az antioxidánsok jelenlétében a Fe(III) reagens Fe(II) alakra redukálódik, amely 2,2'-dipiridil reagenssel piros elszíneződést mutat.
- Ennek mennyiségét (abszorbancia) 520 nm-en mérjük fotométerben.
- Kalibráció **galluszsavra**
- Fotometriás oldat
- Antioxidáns, galluszsav egyenérték mg/ 100 g csokoládé

Összes fenoltartalom (TPC)

- A Folin-Ciocalteu reagensben lévő foszformolibdát lúgos közegben fenolok hatására redukálódik:



- Az eredeti sárga oldat kékké alakul, melynek abszorbanciája 760 nm tartományban mérhető.
- Kalibráció **galluszsavra**.
- Fotometriás oldat
- Összes fenol tartalom, galluszsav egyenérték mg/100g csokoládé

Antioxidánsok DPPH• gyökfogó vizsgálata

- A módszer elve az, hogy a szabad gyökökkel, jelen esetben a DPPH• (difenil-pikril-hidrazil) gyökkel, az antioxidánsok reakcióba lépnek, azt redukálják.

A redukció során a kék oldatunk halvány sárgává változik, aminek az intenzitását 517 nm-en mértük.

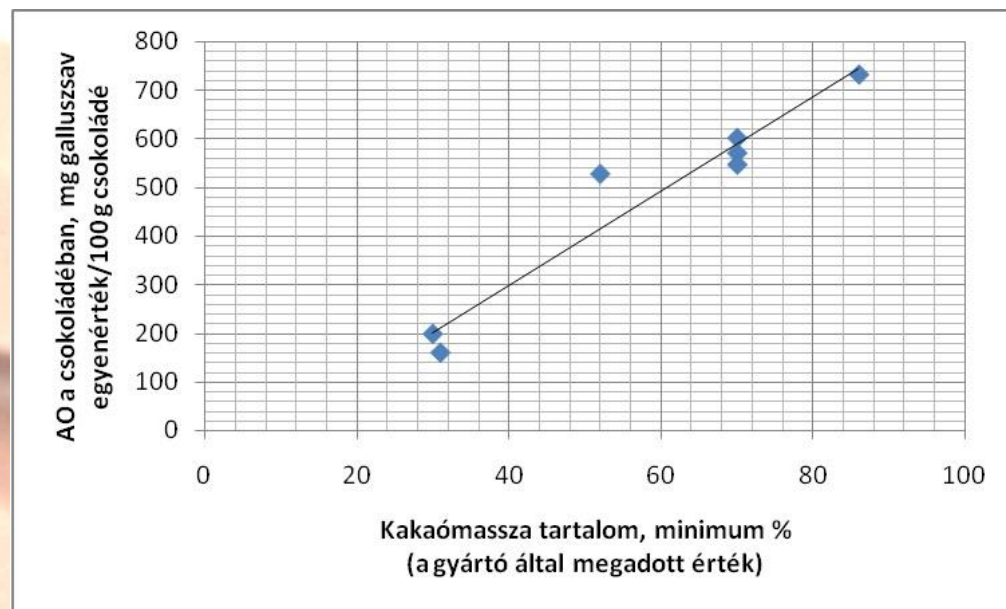
- Mérő oldat
- Kontroll oldat
- Vizsgálandó oldat

- Antioxidáns hatás (%) = $(A_{\text{kontroll}} - A_{\text{minta}}) / A_{\text{kontroll}} \cdot 100$

Módosított FRAP módszer eredményei

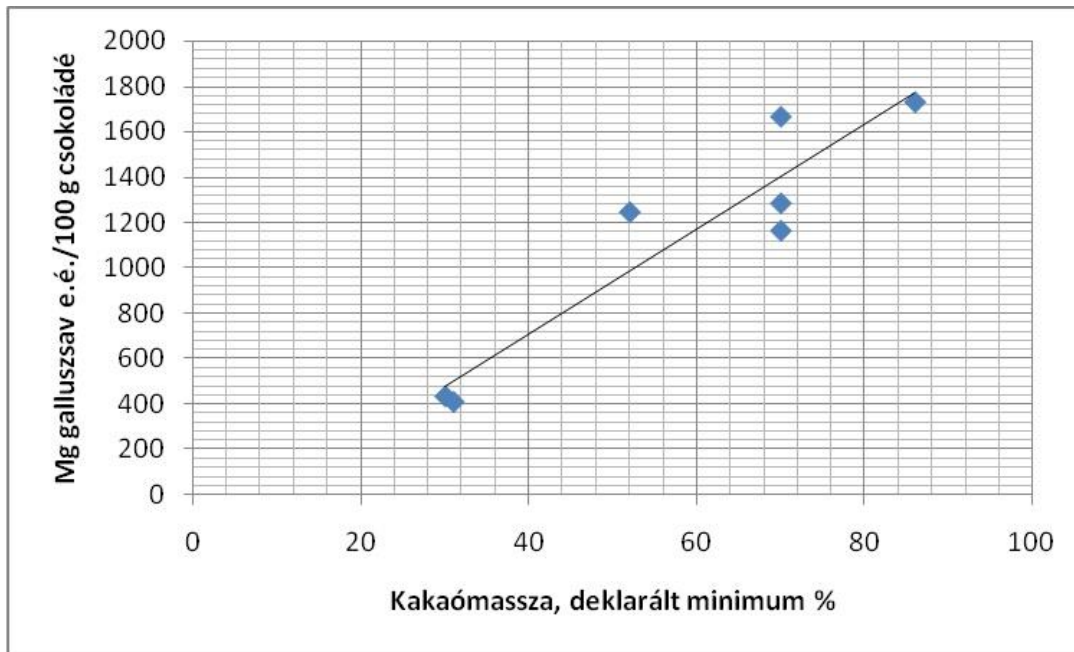
Mintaszám	AO, a csokoládében (mg galluszsav e.é./100 g csokoládé)
1.	198
2.	159
3.	528
4.	571
5.	547
6.	602
7.	733

Csokoládé minták redukáló jellegű antioxidánsainak mennyisége, mg galluszsav egyenérték/100 g csokoládé



Galluszsav egyenértékben kifejezett AO értékek és az adott minta kakaómassza tartalma közötti összefüggés

Összes fenol tartalom eredményei

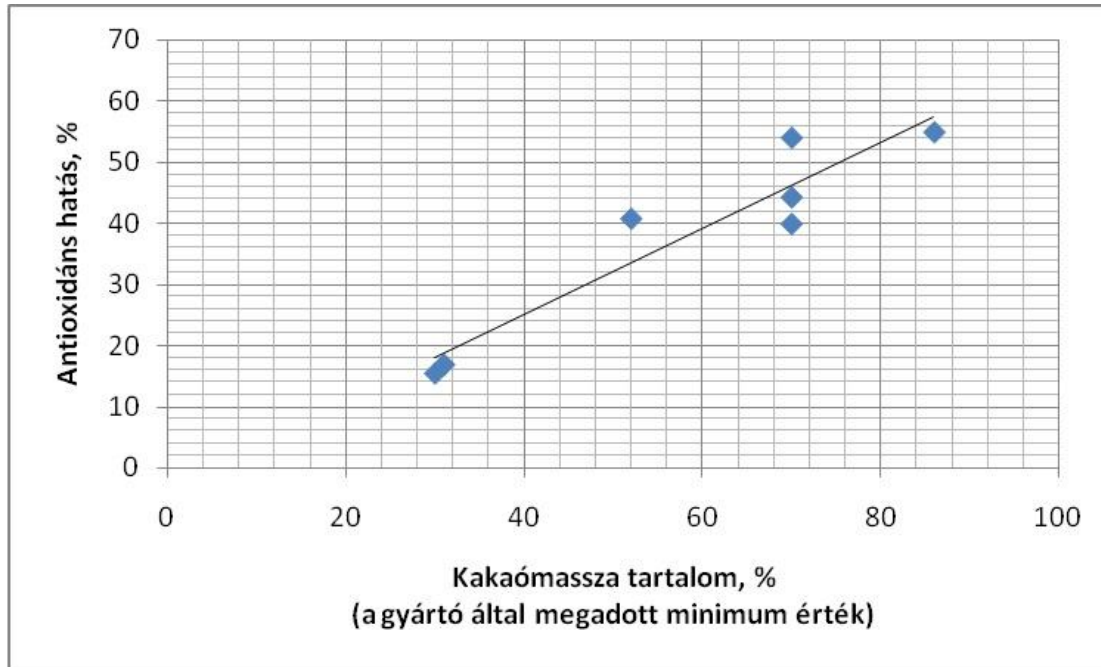


A kakaómassza deklarált minimum tartalma és a csokoládé minták összes fenol tartalma közötti összefüggés

Mintaszám	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Összesfenol tartalom	432	407	1245	1163	1284	1666	1730

A csokoládé minták össze fenol tartalma, mg galluszsav egyenérték/ 100 g csokoládé

Antioxidánsok DPPH• gyökfogó vizsgálata eredményei



Csokoládé antioxidánsok DPPH• gyökfogó hatása a deklarált kakaómassza tartalom függvényében

Mintaszám	AO hatás, %
1.	15,5
2.	16,9
3.	40,7
4.	39,5
5.	44,2
6.	53,9
7.	54,8

1 mg csokoládét tartalmazó extraktumok abszorbancia átlagai és a képlet alapján számított AO hatás %-ban

Összefoglalás

Mintaszám	Módosított FRAP módszer (mg galluszsav e.é./100 g csokoládé)	TPC módszer (mg galluszsav e.é./100 g csokoládé)	DPPH gyökfogó módszer %
1.	198	432	15,5
2.	159	407	16,9
3.	528	1245	40,7
4.	571	1163	39,5
5.	547	1284	44,2
6.	602	1666	53,9
7.	733	1730	54,8

Összefoglalás

Csokoládé kakómassza tartalma (%)	Módszer	Érték (intervallum)	Mértékegység	Forrás
35-81	FRAP	73-628,5	mg galluszsav egyenérték/ 100 g csokoládé	Polczer (2010)
30-86	FRAP	198-733	mg galluszsav egyenérték/ 100 g csokoládé	Nagy S. (2011)
55-66	FRAP	159-240	mmol Fe ₂ /kg	Lettiere-Barbato et al. (2012)
35-81	TPC	180-1134	mg galluszsav egyenérték/ 100 g csokoládé	Polczer (2010)
30-86	TPC	432-1730	mg galluszsav egyenérték/ 100 g csokoládé	Nagy S. (2011)
0-99	TPC	104-2132	mg galluszsav egyenérték/ 100 g csokoládé	Ács A. (2009)
0-99	TPC	20-1136	mg katechin egyenérték/ 100 g csokoládé	Ács A. (2009)
35-81	DPPH	8,2-37,2	%	Polczer (2010)

A dolgozat elkészítését a TAMOP 4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 és a
TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 projekt támogatta

Köszönöm a figyelmet!

Köszönöm témavezetőimnek, Gábor Miklósné Dr. Professzor Emerita
és

Dr. Gyimes Ernő támogatását és segítségét a dolgozat
elkészítésében!

