

A rejtélyes csokoládé

A csokoládé története 3000 éves. Alapanyaga egy Dél-Amerika esőerdeiben őshonos, a mályvavirágúak rendjébe tartozó növény, a *Theobroma cacao* termése. A kakaófa hosszúkas termésében körülbelül 60 mag fejlődik. Ez az ún. kakaóbab a csokoládé alapanyaga. A kakaófa terméséből először a maják készítettek fűszeres italt, Európában az első csokoládéfőző 1580-ban nyílt meg.



A kakaóbabot először megpörkölik és megőrlik. Az eljárás során az őrlemény a benne lévő megolvadó zsírtól sötétbarna masszává áll össze. A kakaómasszából hidraulikus sajtolókkal préselik ki a zsírtartalom nagy részét, így kapják a színtelen kakaóvaját. A sajtóban maradt sötét színű kakaópogácsában már csak 10–20% zsír marad. Ezt a pogácsát megőrölve kapjuk a kakaóport, amelyből kakaóitalokat vagy más kakaós édességeket készítenek.

A kakaóvaj zsírmolekulái főként sztearin-, palmitin- és olajsavláncokat tartalmaznak, csak elenyésző mennyiségben van bennük többszörösen telítetlen karbonsav. Teobrominból és koffeinből is csak nyomokban található benne.

	<i>Tömegszázalék</i>
Zsír (kakaóvaj)	44–46%
Fehérje	11–14%
Cellulóz	9%
Keményítő	7–11%
Természetes színezék	4%
Cukrok	1%
Teobromin	1,2–1,5%
Koffein	0,2%
Víz	8%
Ásványi anyagok	2,6%

A kakaóbab összetétele

A csokoládégyártás alapanyaga a kakaómassza, amelyet cukorral és – tejcokoládé gyártása esetén – tejpörrel kevernek. A csokoládémasszát hengerekkel, lapátokkal vagy más alkalmazhatóságokkal teli nagy tartályokban, 60 °C-on mechanikai hatásnak teszik ki. Ekkor szabadulnak fel azok az aromák, amelyek élvezetessé teszik a csokoládét. A fehér csokoládéban nincs kakaómassza, csak kakaóvajból készül.

A kakaó, így a csokoládé is számos vegyületet tartalmaz, amelyek élettani hatása nagyon szerteágazó. A csokoládé oladási sajátságait a benne lévő zsír (kakaóvaj) összetétele befolyásolja: a zsírmolekulákban a karbonsavláncok 30–37%-a sztearinsavból, 24–31% palmitinsavból és 33–39% olajsavból származik. Ennek aránya befolyásolja, hogy alacsonyabb vagy magasabb hőmérsékleten lágyul meg a csokoládé.

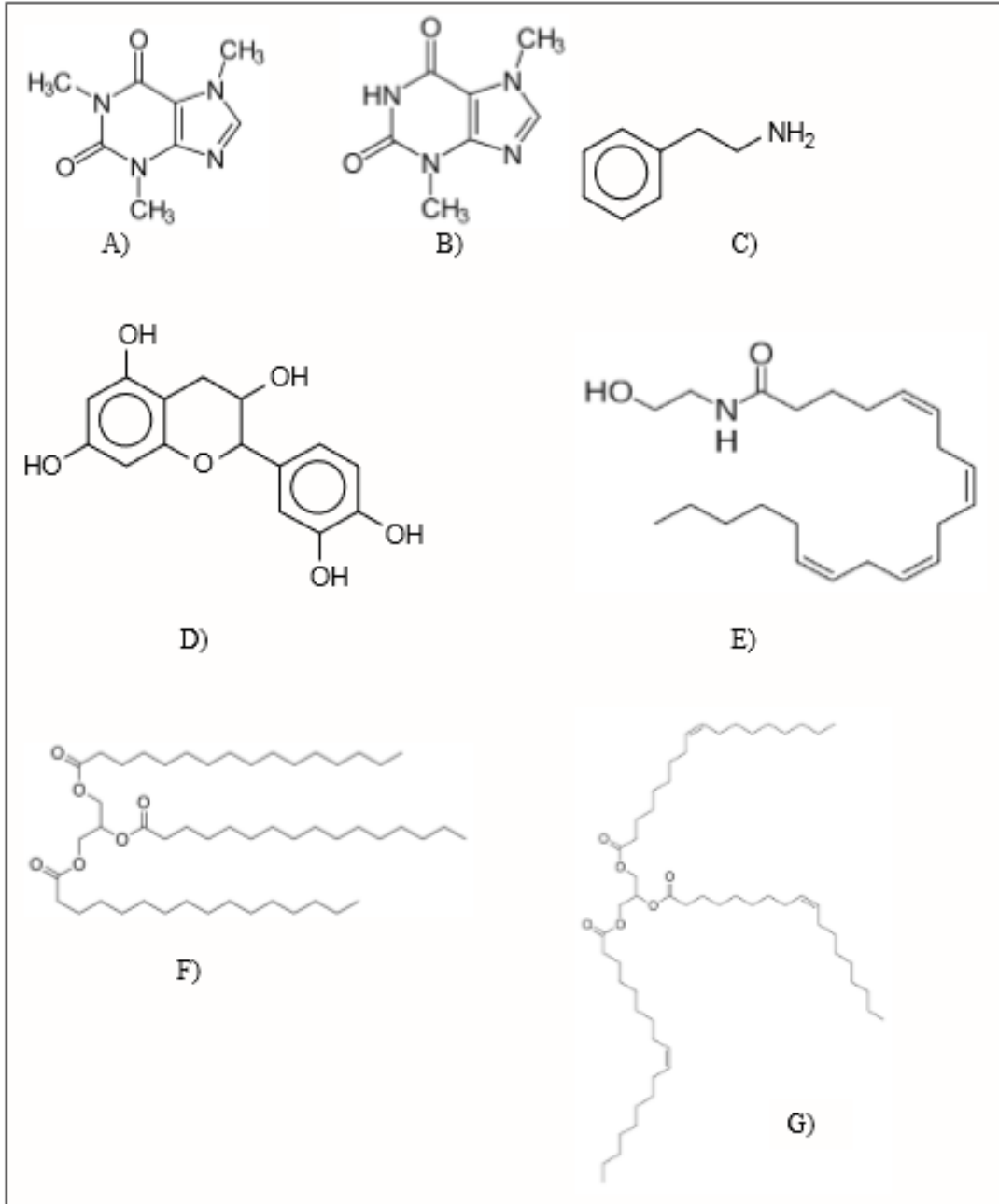
A csokoládé élénkítő hatású, serkenti a keringésünket és vizelethajtó hatása is van. Ezért főként a teobromin- és a koffeintartalom a felelős. Mindkét vegyület alkaloid, molekuláik a purin származékai, a teobromin molekulája egy metilcsoporttal kevesebbet tartalmaz, mint a koffeiné. A teobromin felelős a csoki keserű ízéért is.

A csokoládéban előforduló polifenolok antioxidáns hatásúak. Az aminok közül a fenil-etil-amin jelentős hatású. Szerkezete nagyon hasonlít az amfetaminéhoz. Szerkeletvegyületnek is nevezik, mert hangulatjavító hatású. A csoki a marihuána narkotikus hatásáért is felelős anandamidból is tartalmaz keveset. Ez az amidcsoportot tartalmazó vegyület a sejtthártya megfelelő receptoraihoz kötődve okoz kellemes érzést. Persze a csokoládéban lévő vegyületmennyiség

csak kevés ilyen receptort aktivál. Számos vitamin (A-, B₁-, B₂-, B₆-, B₁₂-, D- és E-vitamin) is megtalálható a csokoládében.

(<https://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/teazo/kakao/mester.html> alapján)

Tekintsük a következő ábrát, amelyen a csokoládében megtalálható, a szövegben említett, különböző vegyületek molekulaképletét tartalmazza!



a) Hasonlítsa össze a kakaópor és a csokoládé zsírtartalmát!

b) Milyen hatásért felelős az ábrán D) betűvel jelölt vegyület?

c) Melyik betű jelöli a teobromin molekuláját? Adja meg a vegyület összegképletét!

d) Adja meg azon vegyületek betűjelét, amelyek a csokoládé okozta kellemes érzésért felelősek! A betűjel mellett adja meg a nevüket is!

e) Mit mondhatunk annak a csokoládénak a lágyulási hőmérsékletéről, amely más csokoládékhoz képest viszonylag többet tartalmaz a G betűjellel jelölt vegyületből? Indokolja válaszát!

f) Miért nem keserű a fehér csokoládé?

(2019. május)

Megoldás: (9 pont)

- a) A kakaópor kevesebb zsírt tartalmaz, mint a csokoládé. **1 pont**
- b) antioxidáns hatású **1 pont**
- c) B **1 pont**
Összegképlete: $C_7H_8N_4O_2$ **1 pont**
- d) C – fenil-etil-amin *csak együtt:* **1 pont**
E – anandamid *csak együtt:* **1 pont**
- e) alacsonyabb a lágyulási hőmérséklet **1 pont**
G zsírmolekula, olajsavszármazék (vagyis: glicerin-trioleát, trioleil-glicerin),
amelynek alacsonyabb az olvadáspontja, mint a telítetteknek.
(Bármely hasonló értelmű válasz elfogadható.) **1 pont**
- f) Pl. A csokoládé keserűségéért felelős teobromint csak nyomokban tartalmazza. **1 pont**