



Az ÁLLATTENYÉSZTŐ MÉRNÖKI ALAP- ÉS MESTERSZAK, valamint a TAKARMÁNYOZÁSI ÉS TAKARMÁNYBIZTONSÁGI MÉRNÖKI MESTERSZAK főbb szakspecifikus törzstárgyainak tananyag fejlesztése illetve kidolgozása, különös tekintettel az új típusú, lineáris képzési szerkezet komplementaritás elvén alapuló igényének kielégítésére
TAMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0059 projekt

11.7. TERMÉSZETES ÉDESÍTŐSZEREK, MÉZ ÉS CSOKOLÁDÉ



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



Az ÁLLATTENYÉSZTŐ MÉRNÖKI ALAP- ÉS MESTERSZAK, valamint a
TAKARMÁNYOZÁSI ÉS TAKARMÁNYBIZTONSÁGI MÉRNÖKI MESTERSZAK
tananyag fejlesztése
TAMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0059 projekt

Édesítőszer:

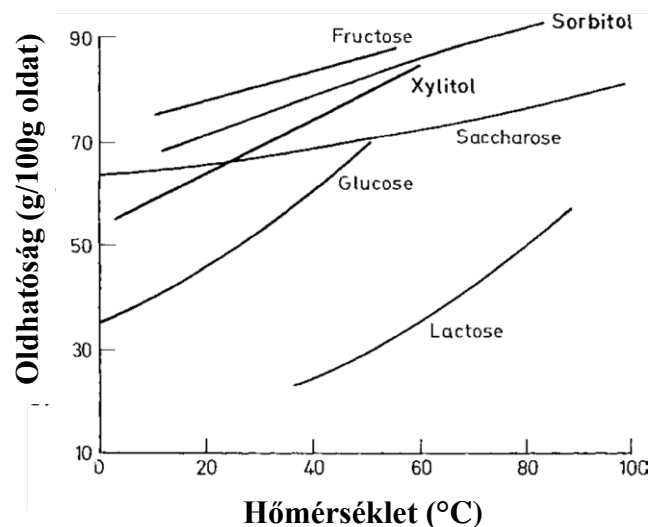
- Répacukor (szacharóz).
- Glükóz (keményítő hidrolízise).
- Invertcukor (glükóz és fruktóz ekvimoláris elegye).
- Maltóz, laktóz, fruktóz.
- Egyéb cukrok és cukoralkoholok (polihidroxi-alkoholok).
- Élelmezési célra alkalmas oligoszacharidok.

Az édesítőszer alkalmazásának szempontjai:

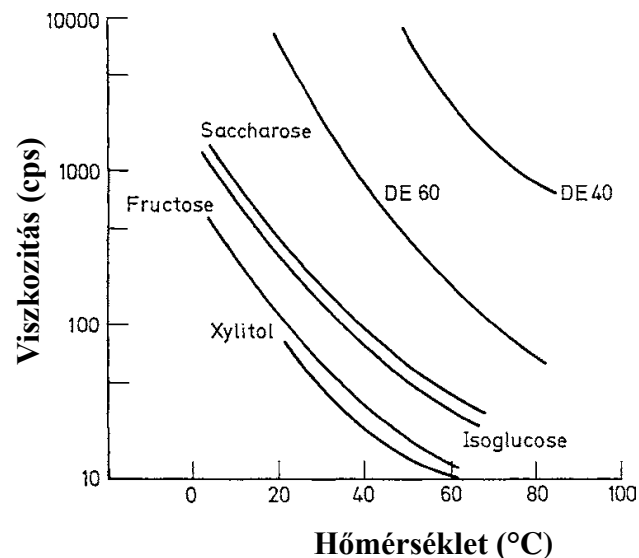
- Táplálkozástudományi és élelmiszertechnológiai szempontok.
- Gazdasági vonatkozások.
- Fogszuvasodás veszélye (a répacukorhoz képest).
- A kiváltott érzet karakterisztikája (intenzitás és jelleg).



Az édesítőszeresek fontos jellemzői Fizikai tulajdonságok/1



Oldhatóság vízben (cukrok és cukoralkoholok)
(Koivistoinen, 1980)



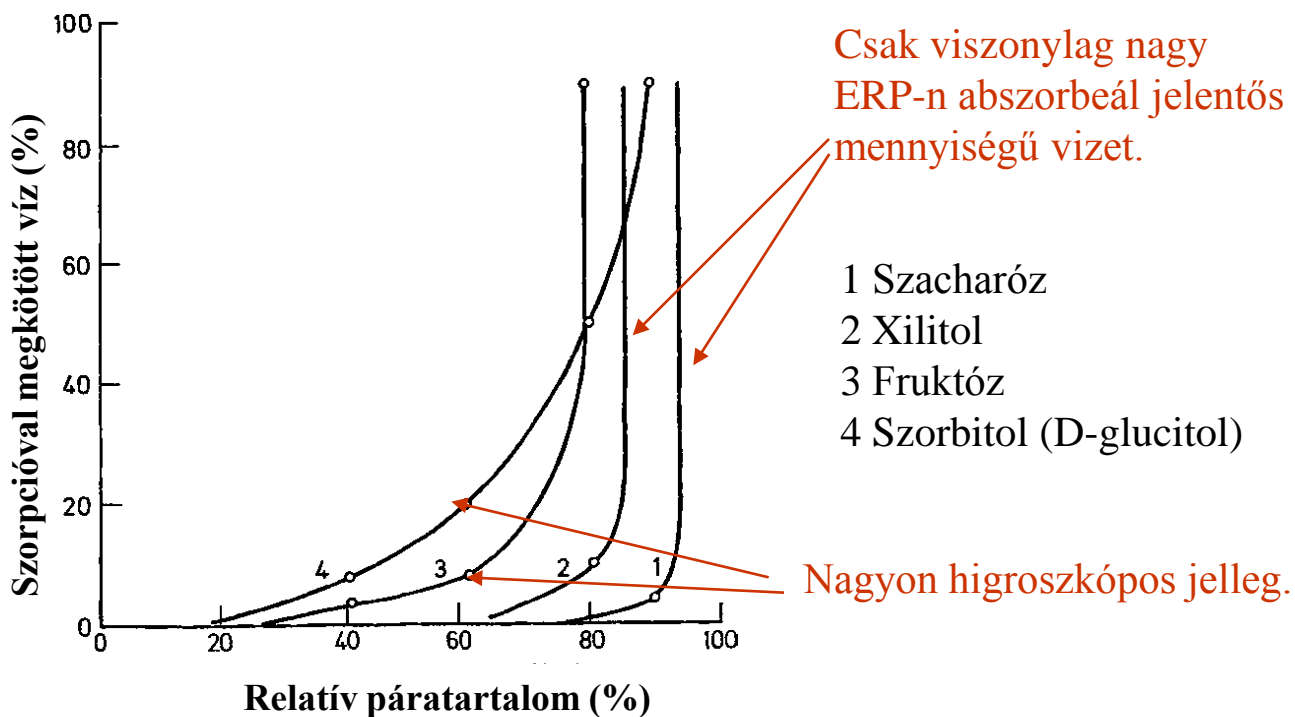
Viszkozitás (cukoroldatok)
(Koivistoinen, 1980)

- Glükóz szirup DE40: 78 w/w%
- Glükóz szirup DE60: 77 w/w%
- Egyéb oldatok: 70 w/w%



Az édesítőszeresek fontos jellemzői

Fizikai tulajdonságok/2

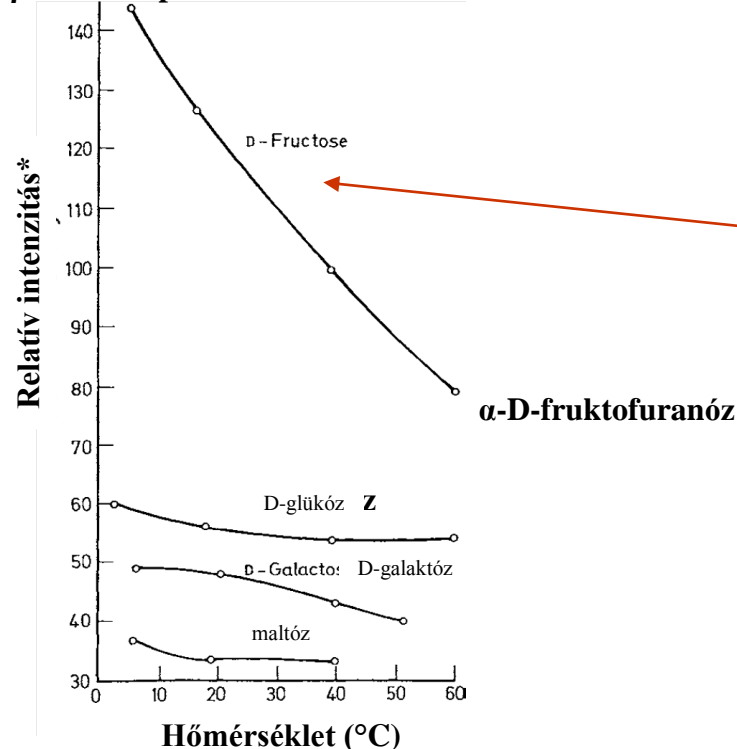


Cukrok víz-szorpciója szobahőmérsékleten
(Koivistoinen, 1980)



Az édesítőszeresek fontos jellemzői Érzékszervi tulajdonságok

β -D-fruktopiranoz



**Az édes íz intenzitása a hőmérséklet függvényében
(Shallenberger, 1975)**

Az íz-intenzitás függ:

- aroma,
- pH,
- élelmiszer texturája,
- **hőmérséklet**,
- egyéb komponensek aránya.

Pl. azonos koncentráció esetén:

Krémek és
gélek

Vizes oldat



Kevésbé édesebb

Sokkal édesebb



Az ÁLLATTENYÉSZTŐ MÉRNÖKI ALAP- ÉS MESTERSZAK, valamint a
TAKARMÁNYOZÁSI ÉS TAKARMÁNYBIZTONSÁGI MÉRNÖKI MESTERSZAK
tananyag fejlesztése
TAMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0059 projekt

Kémiai tulajdonságok

A stabilitás pH-függése

1. Enyhén savas oldatokban:

- A monoszacharidok stabilak.

(Pl. pH=3,3 fruktóz; pH=4,0 glükóz).

- A diszacharidok monoszacharidokká hidrolizálnak.

2. Erősen savas oldatokban – dehidratációs reakciók dominálnak.

3. Enyhén lúgos oldatokban:

- A redukáló cukrok instabilak.

- A nem redukáló diszacharidok (pl. szacharóz) stabilitása maximumot mutat.

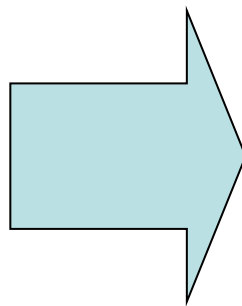


Termikus stabilitás

- Szacharóz és glükóz: 100 °C-ig (semleges oldatokban).
- Fruktóz: 60 °C-on lebomlik.

Táplálkozással összefüggő sajátságok

- Szacharóz,
- laktóz,
- maltóz és izomaltóz típusú oligoszacharidok.



Emberi szervezet:
hidrolízis az
emésztőrendszerben.

Laktáz a felnőtt populáció egy részében
hiányzik/vagy nem megfelelő aktivitás.

Glükóz és galaktóz \longrightarrow aktív transzport.

Többi monoszacharid \longrightarrow csak diffúzióval.



A metabolizálható monoszacharidok átalakulhatnak egymásba.

Glükóz → belép az inzulinfüggő energia-átalakító folyamatokba.
Minden szövet hasznosítani tudja.

Galaktóz → gyors átalakulás glükózzá → táplálkozási szempontból
egyenértékű vele.

Glükóz és galaktóz-fogyasztás
→ vércukorszint gyors növekedése,
→ inzulin szekréció.

Egyéb monoszacharidok:

→ elsődleges metabolizmusuk a májban zajlik,
→ közvetlenül nem befolyásolják a vércukor-státuszt vagy az inzulin-
felszabadulást.



Glikémiás index (GI)

A szénhidrátok vércukorszint-emelő hatását számszerűsíti.

- A vércukorszint emelkedésének mértéke,
- a vércukorszint-változás időbeli lefutása,
50 g szénhidrátot tartalmazó élelmiszer elfogyasztását követően.

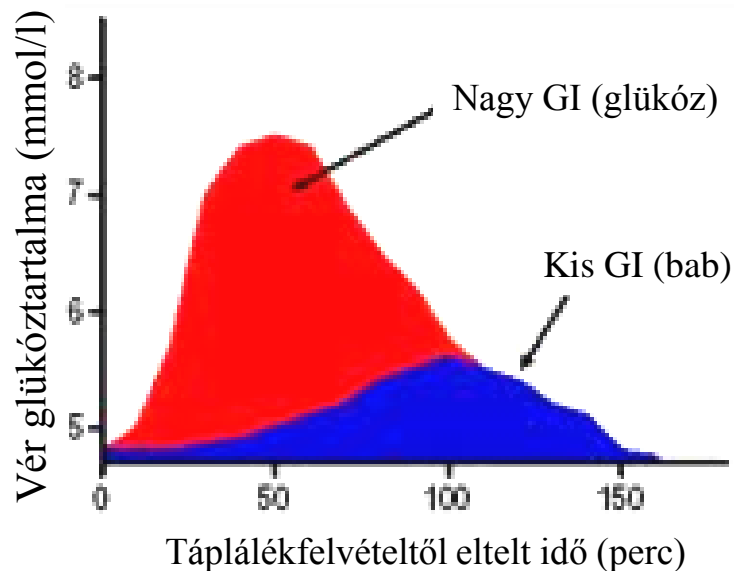
Referencia-érték (GI = 100%): 50 g glükóz bevitelét követő
vércukorszint-emelkedés.

maltóz GI = 105

szacharóz GI = 65

laktóz GI = 46

fruktóz GI = 23





MÉZ

1. Háziméhek (*Apis mellifera*): nektár, mézharmat → előgyomor (+ saját gyomornedv, enzim).
2. Kaptár hatszögletű lépsejtjei.
3. Tárolás, érlelés, sejtek lezárása viaszréteggel.

NEKTÁR  MÉZ

- Sűrűsödés (16–19% víztartalomig),
- szacharóz hidrolízise → invertcukor-tartalom nő,
- fehérje abszorpció (növényi, méh eredetű),
- savtartalom (részben méh-eredetű),
- ásványianyag-, vitamin- és aromaanyag-tartalom (növényi eredetű),
- enzim-tartalom (a méh nyálmirigyéből és előgyomrából).



ÖSSZETÉTEL

Invertcukor tömény vizes
oldata.

Sokféle mikro-komponens.

Pollen szemcsék

szénhidrátok

pigmentek

enzimek

viaszok

aminosavak

ásványi anyagok



szerves savak

aromaanyagok



Víz

kevesebb, mint 20% (ozmofil élesztők).

Élesztő fermentáció:

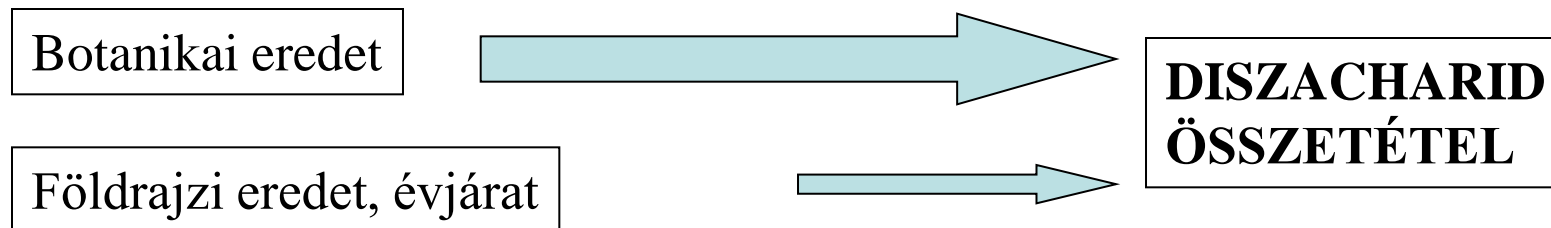
Víztartalom < 17.1% – elhanyagolható

17.1–20% (csíraszám-függő)

Szénhidrátok

Domináns **cukrok** → glükóz (31%)
→ fruktóz (38%)

Di- és oligoszacharidok: legalább 20-féle (legtöbb: maltóz)



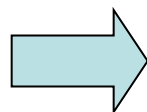


Enzimek

α -glükózidáz
(invertáz, szacharáz)

α - és β -amilázok
(diasztáz)

+ HMF-tartalom

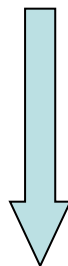


Szacharóz hidrolizál
az érés során.

Hőkezelt méz kimutatása.

glükóz

Glükóz oxidáz



H₂O₂

Bakteriosztatikus
hatás

Glükonsav – a méz legfontosabb sava.



Az ÁLLATTENYÉSZTŐ MÉRNÖKI ALAP- ÉS MESTERSZAK, valamint a
TAKARMÁNYOZÁSI ÉS TAKARMÁNYBIZTONSÁGI MÉRNÖKI MESTERSZAK
tananyag fejlesztése
TAMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0059 projekt

Aminosavak

- Szabad aminosavak (100 mg/100 g szárazanyag).
- Prolin: az aminosavak 50–85%-a.

**Szabad aminosav
összetétel**

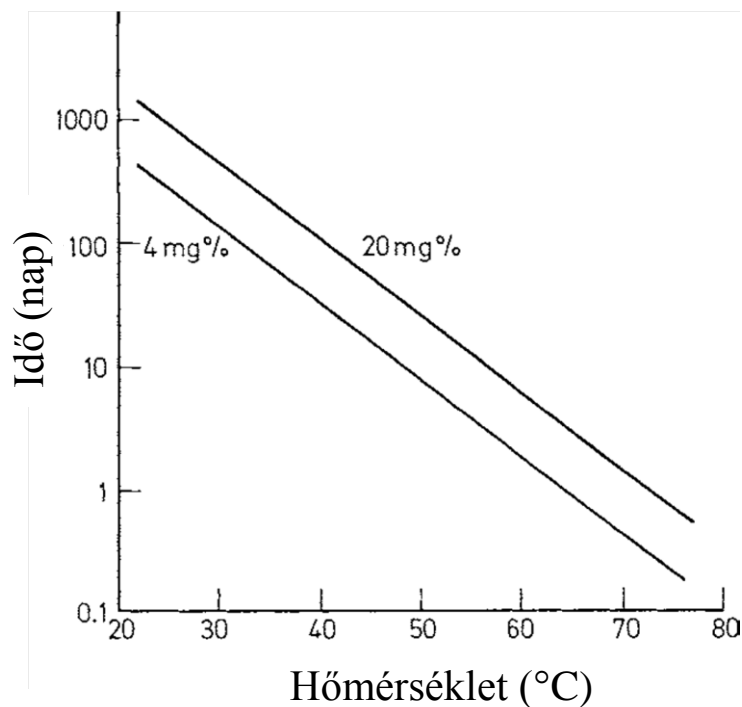


**A mézek botanikai és földrajzi
eredete (?)**

TÁROLÁS

Kísérő jelenségek:

- A szín sötétedik.
- Az aroma-intenzitás csökken.
- Szacharóz – enzimes inverzió.



**A méz hidroximetilfurfurol-tartalma
a tárolási hőmérséklet és idő függvényében**
(White, 1978)

TÁROLÁS

Detektálás (időtartam, megfelelő körülmények)

A hidroximetil-furfurol tartalom emelkedik.

(Befolyásolja: pH, tárolás időtartama, hőmérséklete).

Megfelelő körülmények

- Légnedvességtől elzárt hely.
- $T < 10\text{ °C}$.



CSOKOLÁDÉ

Alapanyagok

- Eredetileg: kakaóbabtöret és cukor együttesen megőrölve.

- Manapság: kakaótöret finomaprítása → **kakaómassza** (50-100 μm). Cukor, kakaóvaj, aroma, egyéb (tejkomponensek, csonthéjas magvak, kávémassza, stb.).

A folyamat

1. Keverés → Homogén, durva csokoládémassza.

2. Finom-
aprítás → hengerek → Finomabb szemcsék (50-100 μm) → Kakaómassza (lágyabb szerkezet)



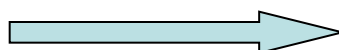
Kakaóbabtöret

A pörkölt kakaóbabot elválasztják a héjától (hántolás), majd aprítják (durvaaprítás).



Csokoládémassza: száraz, porszerű,
nyers, keserű aroma.

3. Konsolás



keverés
őrlés
gyúrás

Különlegesen lágy szerkezet

4. Temperálás

A csokoládéolvadék beoltása stabil
kakaóvajkristály-módosulattal.

5. Formázás



Cél: nagymértékben aromás, szerkezetileg homogén és stabil forma,
ami „szájban olvadó”.



A fermentált és levegővel szárított kakaóbab összetétele (w/w %)

Nedvesség	5,0
Zsír	54,0
Nyersfehérje	11,5
Mono- és oligoszacharidok	1,0
Keményítő	6,0
Cellulóz	9,0
Polihidroxifenolok	6,0
Hamu	2,6
Koffein	0,2
Teobromin	1,2
Pentozánok	1,5
Karbonsavak	1,5



Zsír (kakaóvaj)

- Gazdag palmitinsavban (25%) és sztearinsavban (37%).
- Viszonylag kemény konzisztencia szobahőmérsékleten.
- Szűk olvadási tartomány (30–40 °C).

Trigliceridek
(palmitinsav,
olajsav,
sztearinsav).

„Szájban olvadó” jelleg.
Kellemes hűsítő érzet.

Ellenáll az autooxidációnak.

Ellenáll a mikrobiológiai bomlásnak.



Szénhidrátok

Keményítő – legtöbb.
Diétás rost komponensei



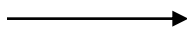
pentozánok
galaktánok
mucinok
cellulóz

Oldható szénhidrátok

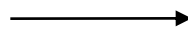


sztachilóz
raffinóz
glükóz
fruktóz

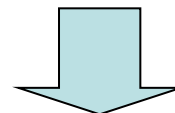
Kakaóbab
fermentáció



Szacharóz
hidrolízise



Redukálócukor-pool



Aromaképződés
(pörkölés)



Fenolos komponensek

Kemopreventív hatás

-Gátolják a tumorsejtek
képződését.

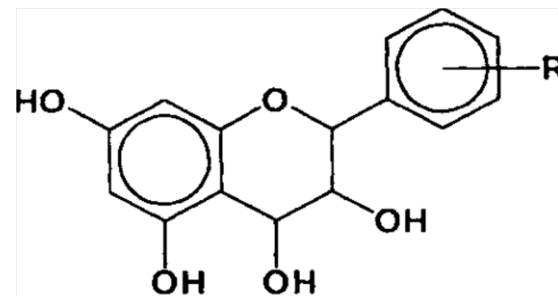
-Visszafordíthatják a rákos
folyamatokat olyan szövetekben
is, ahol a karcinogenezis már
beindult.

	Kakaópor	Zöld tea	Fekete tea
Galluszsav ekvivalens (GAE)	84 mg/g	83 mg/g	62 mg/g
Epikatechin ekvivalens (ECE)	77 mg/g	24 mg/g	17 mg/g

Csoportosítás

- Katechinek (~ 37%)
- Antocianinok (~ 4%)
- **Leukoantocianinok (~ 58%)**

→
A legnagyobb
mennyiségben
előforduló:



flavan-3-4-diol