

Dr. Greg Penner (Kanada)

Tanulmányok:

- Alapdiplomáját és mesterfokozatát a Saskatchewan Egyetemen szerezte ugyanabban az évben, 2004-ben.
- 2009-ben szerezte meg PhD fokozatát az Albertai Egyetemen.

Munkahelyek, beosztások:

- 2009- egyetemi docens, Saskatchewan Egyetem, Állattudományi és Baromfitenyésztési Tanszék
- CEC (Centennial Enhancement Chair) Takarmányozásélettani szakterületen.

Kifejlesztője egy olyan pH-mérési technikának, ami az egész világon elterjedt. Olyan takarmányozási stratégiák kidolgozása a célja, ami javítja a tehenek egészségét és növeli a termelékenységüket. Alap kutatás terén a bélcsatorna szabályozási folyamataival foglalkozik (Ussing kamra ex vivo és izolált retikulum-bendő technika in vivo módszerével). Ezen eredményeket használja az alkalmazott kutatásban, a tejelő marha, a húsmarha és a juh takarmányozási stratégiáinak fejlesztésében. Dr. Pennernek 60 szakcikke jelent meg eddig és 40 alkalommal volt meghívott előadó konferenciákon.

Társelnöke a Saskatchewan Húsmarha és Tömegtakarmány Szimpóziumnak.





A cukor, mint funkcionális táplálóanyag : a cukor hatása az emésztőrendszerre

Greg Penner
Saskatchewan Egyetem

Egyetemi docens
CEC Kérődző Takarmányozásélettan szakterületen
Állattenyésztési- és Baromfitudományok Osztály

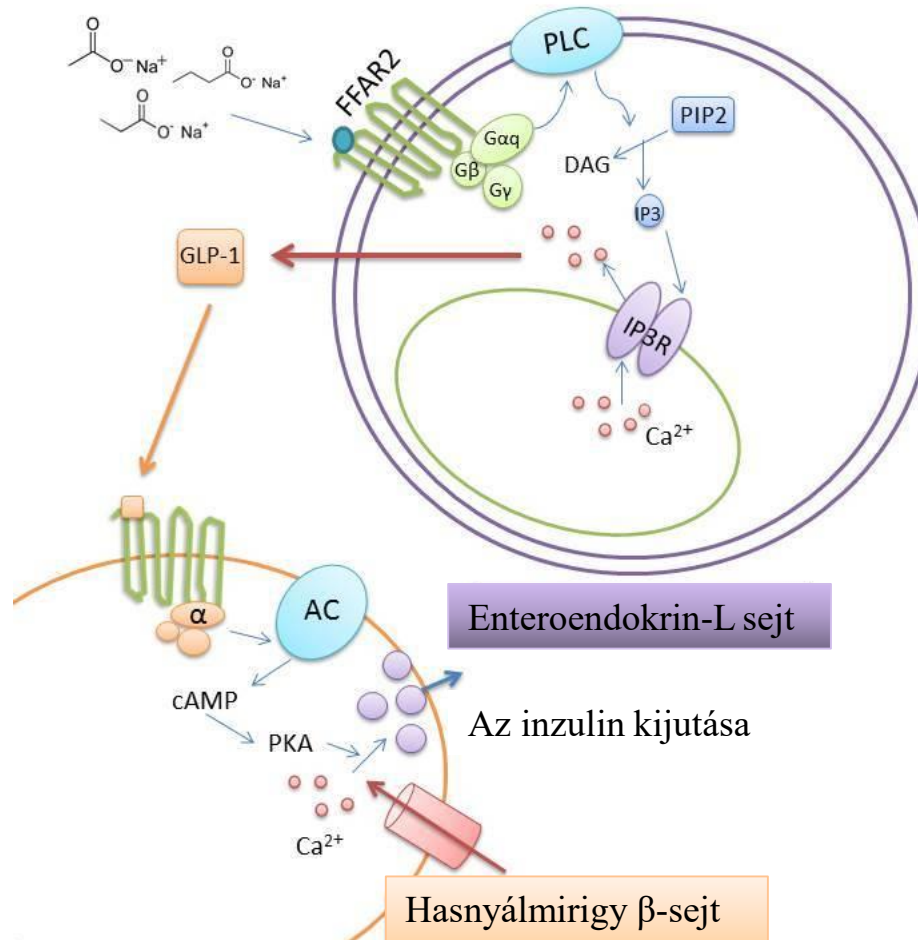
A funkcionális alapanyag koncepció

- Azt értjük ez alatt, hogy egy bizonyos takarmány vagy alapanyag a hagyományos táplálóanyag igény kielégítésén túl kiválthat más hatásokat is.

Pl.: a vajsav, mint funkcionális összetevő

- A vajsav-kiegészítés együregű gyomrú és kérődző állatok esetében is bevett gyakorlat
- Kis mennyiségű vajsav (0.3% sza.) stimulálja:
 - A bendő, az oltógyomor, a vékonybél és a hasnyálmirigy fejlődését
 - Befolyásolja a szabályzóhatású peptidek és hormonok kiválasztását az emésztőrendszerben
- Ennek eredményeként sokkal jobban nő a táplálóanyagok felszívódása, mint amire a táplálóértékből számítani lehetne.

Vajsav: részleges hatásmechanizmus

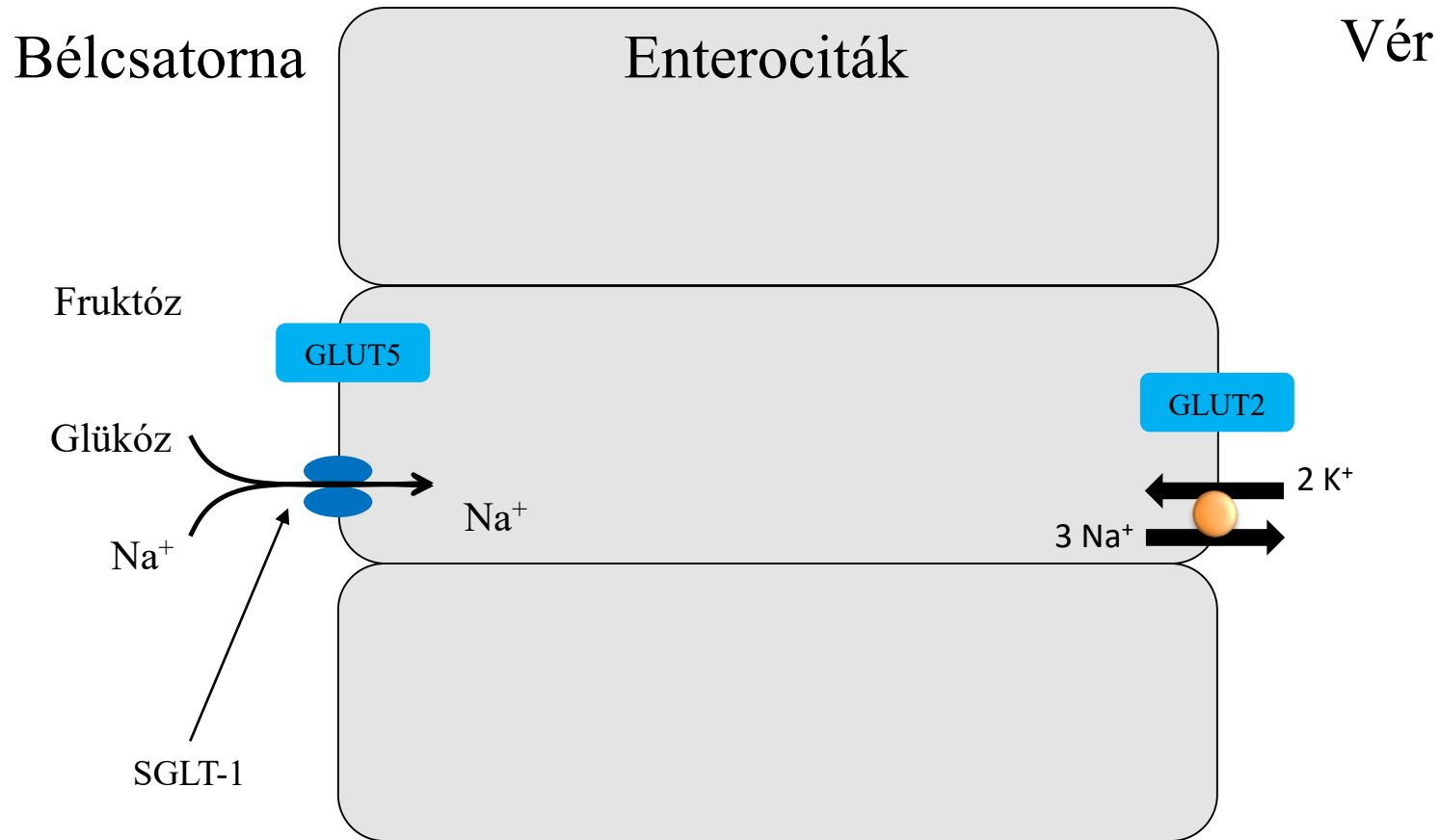


Monoszacharidok, mint funkcionális összetevők:

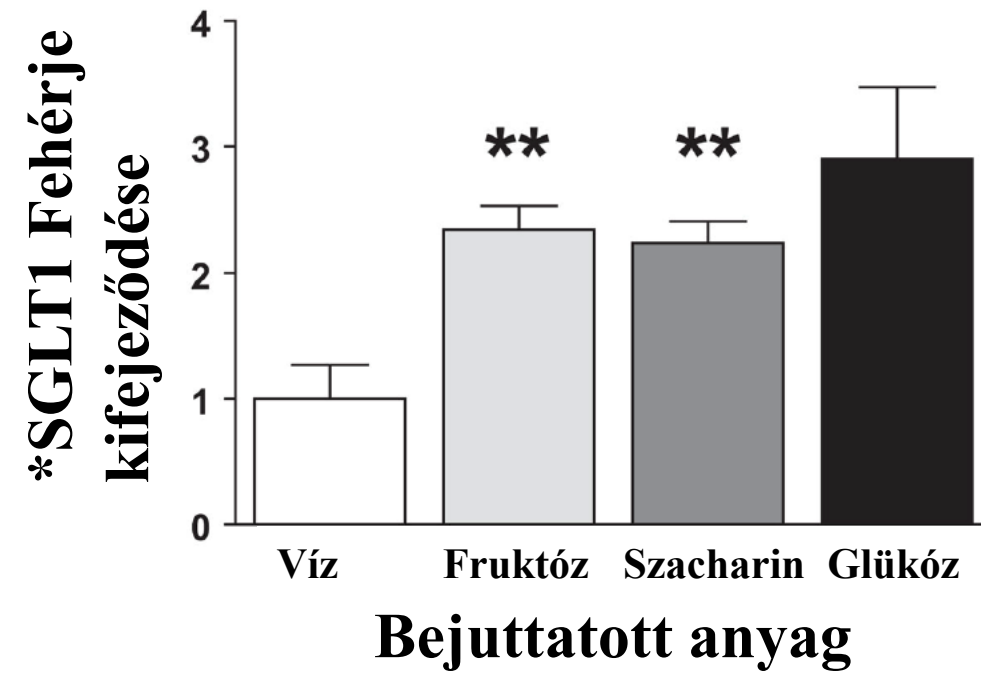
- Lehetséges-e, hogy a monoszacharidok funkcionális táplálóanyagok?
 - A metabolizálható és a nem-metabolizálható cukrok is befolyásolják az *SGLT-1 expresszióját

* Na-glükózátot szállító fehérjék

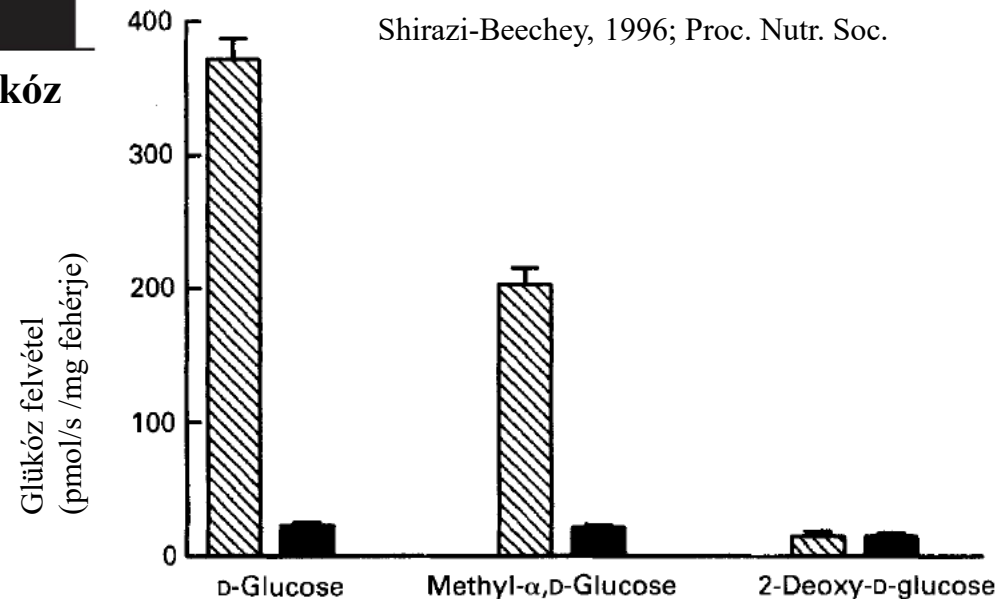
A cukorszállítás mechanizmusa



A bélcsatornában lévő cukrok stimulálják az *SGLT-1-t

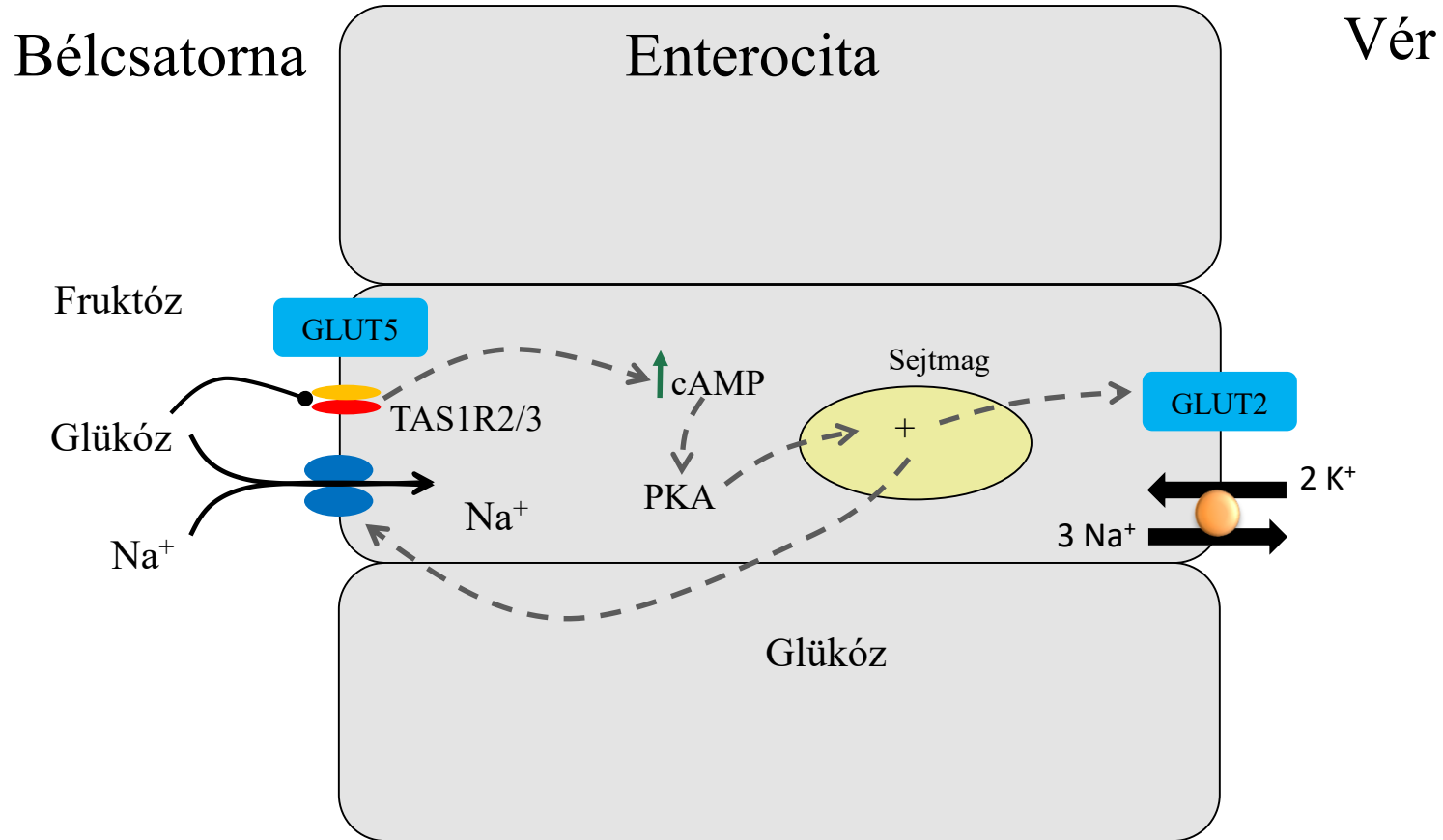


Stearns és mtsai, 2010; NIH-PA

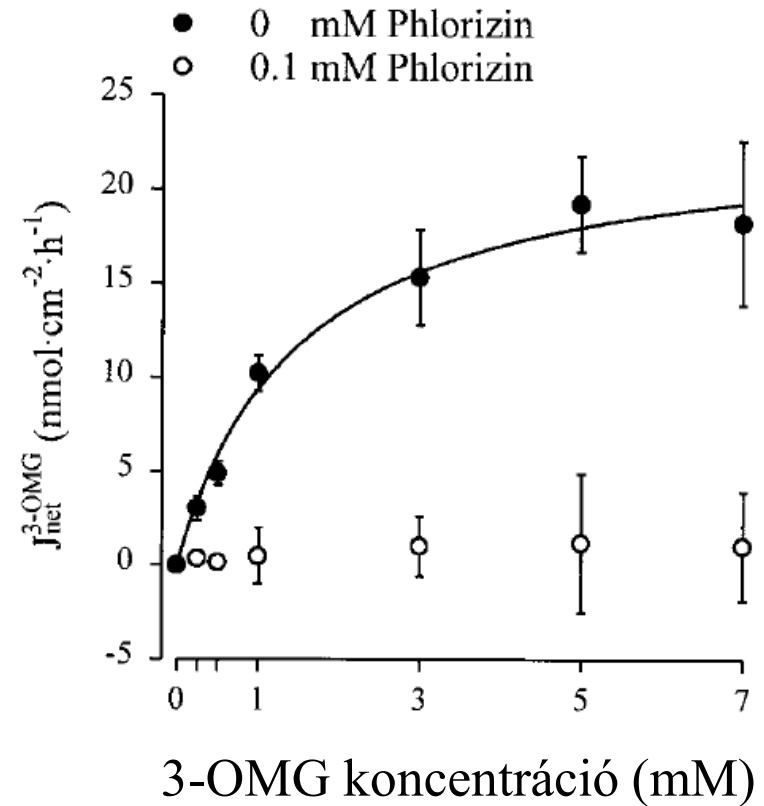
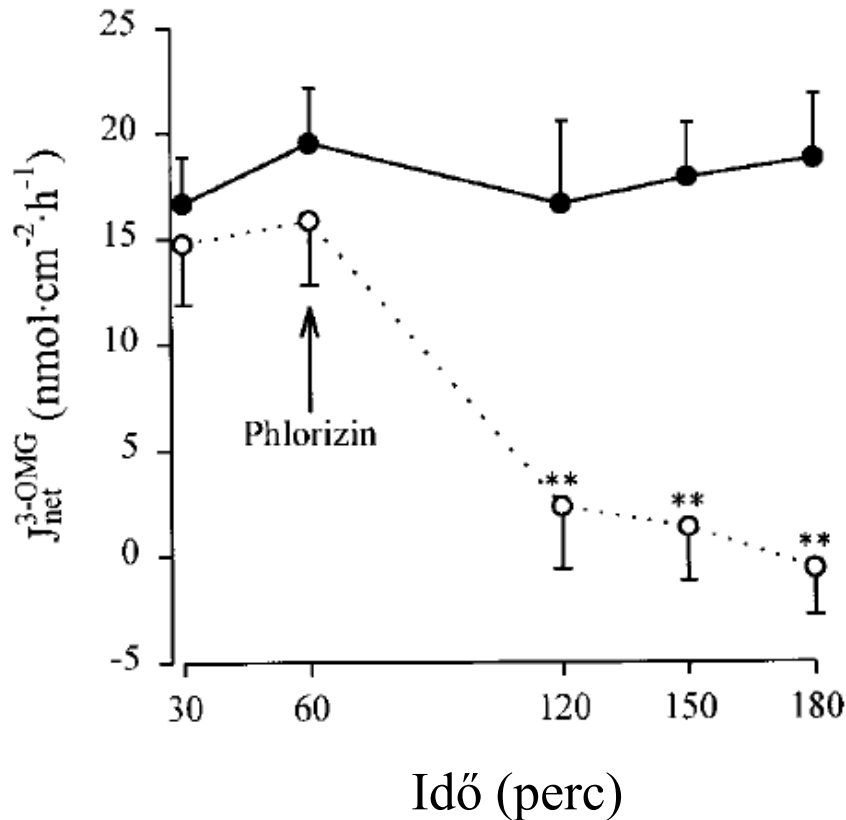


* Na-glükózátot szállító fehérjék

A cukorszállítás mechanizmusa



Cukortranszport az előgyomorban



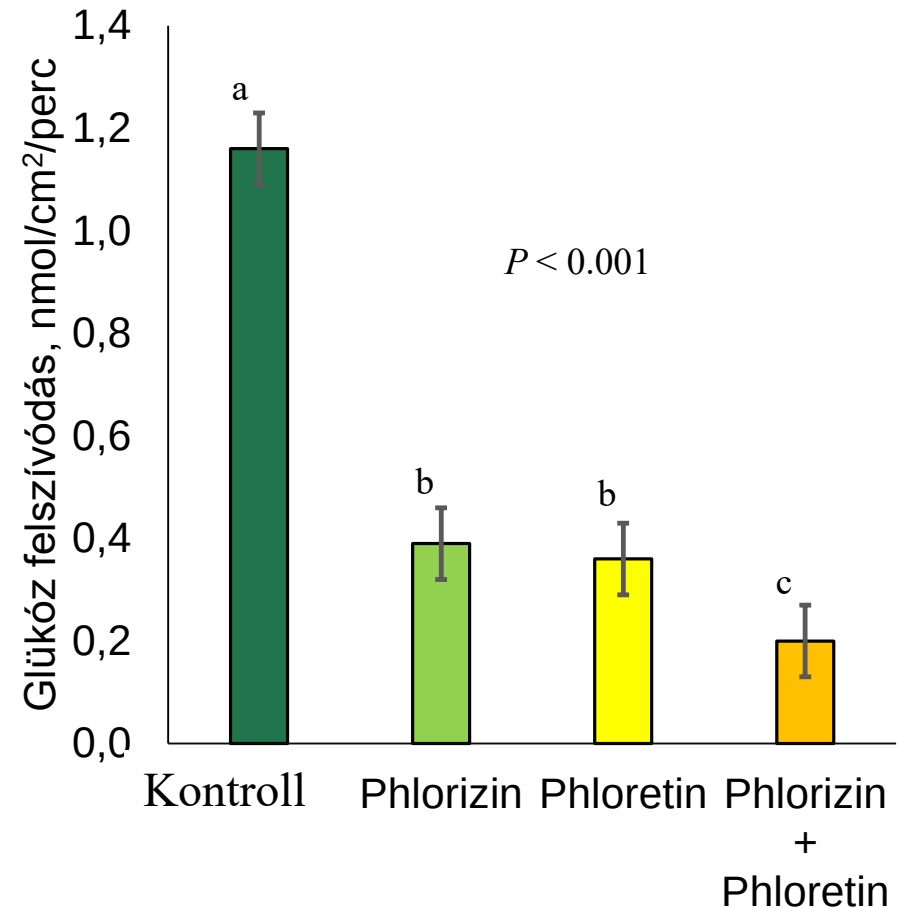
A phlorizint az SGLT-1 blokkolására használják

Az *SGLT-1 és GLUT szerepet játszanak a bendőben a cukor felvételében

- 16 bárány
- A szöveteket ex vivo inkubálták „Ussing” kamrában
- 1 mM Glükózt adtak a bélcsatornába oldalról
- Mérték a felszívódást

(Aschenbach és mtsai, 2000)

* Na- glükózát szállító fehérjék



Eddigiek összegzése

- A glükóz felszívódását a SGLT-1 és GLUT irányítja
- A bendőben és a vékonybélben fordul elő
- A bélcsatorna glükózellátása ösztönözheti a glükóz felszívódását

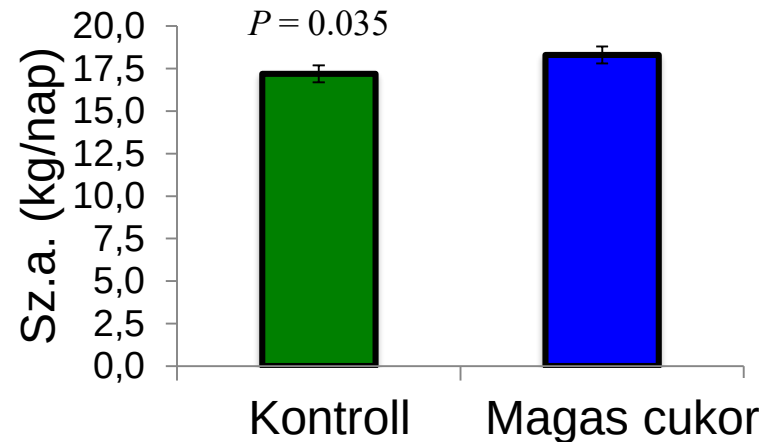
A cukor felhasználása a tejelő tehenek takarmányában

- Cukor etetése a takarmány-felvétel növelésére

A cukor felhasználása a tejelő tehenek takarmányában

- Nagyon ízletes és valószínűleg előnyben részesített
(Nombekela és mtsai, 1994; JDS)
- Javíthatja az ellés utáni szárazanyag-felvételt (Nombekela és
Murphy, 1994; Penner és mtsai, 2009)
 - 52 Holstein tehén a laktáció első 4
hetében szacharóz kiegészítéssel
 - Kontroll (4.5 TESC)
 - Magas cukor (8.7 TESC)

TESC = alkoholban oldódó szénhidrátok

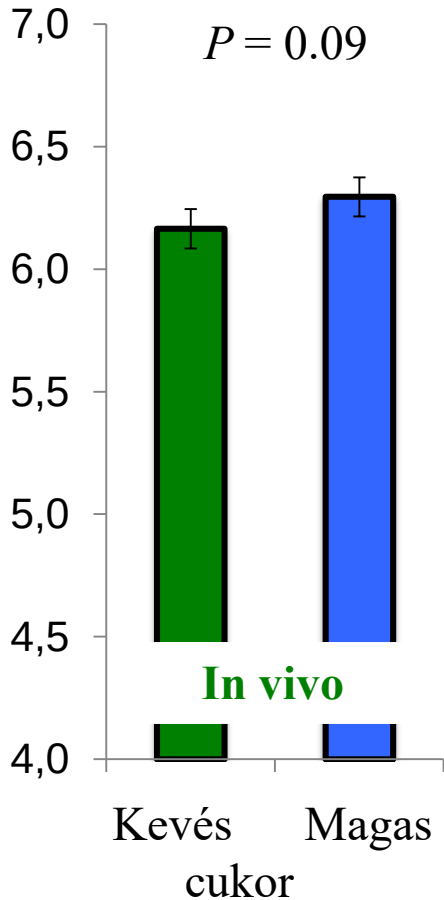


Penner és mtsai, 2009; JDS

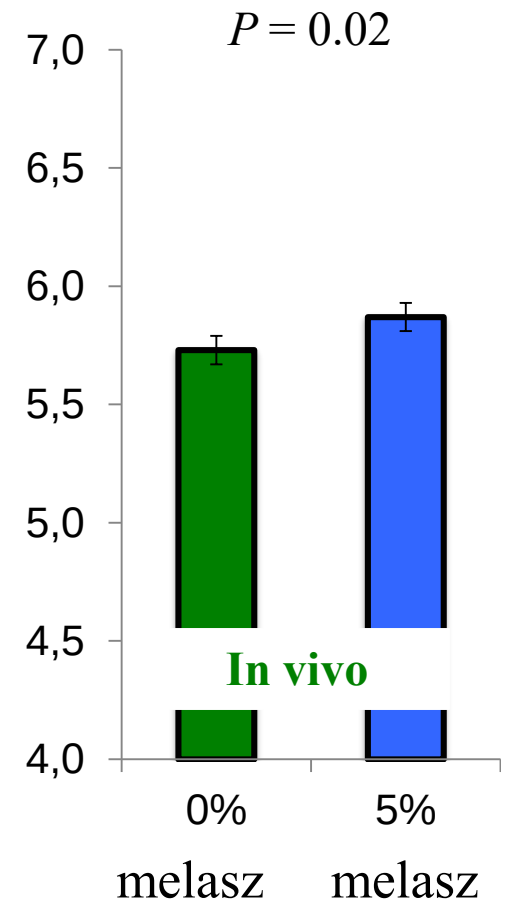
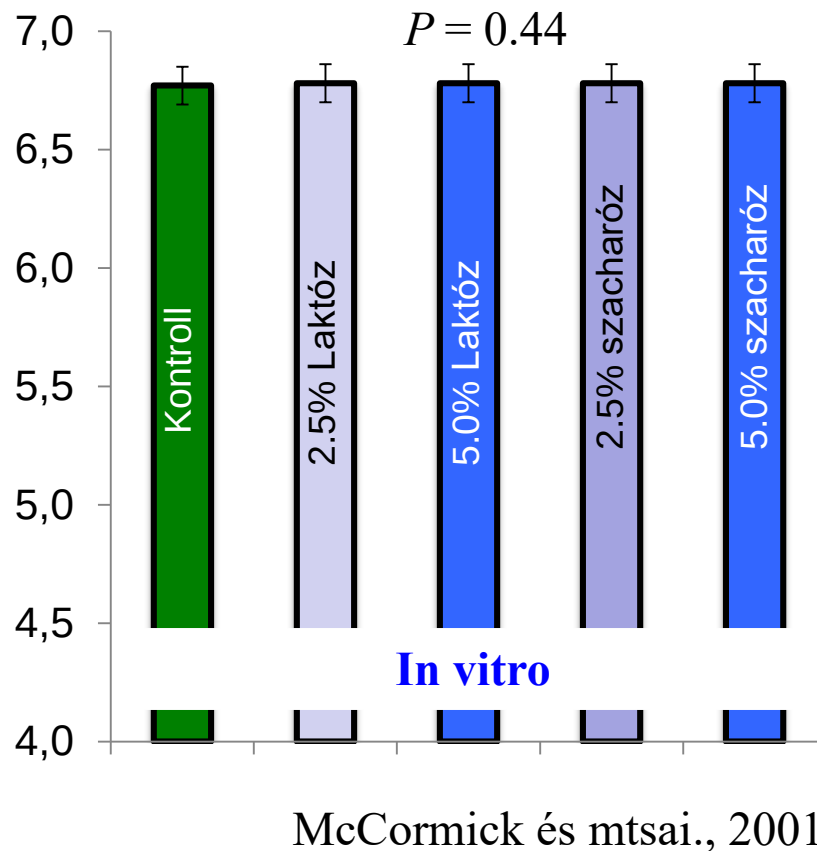
Cukorkiegészítés és a bendő pH

- A cukorkiegészítés nem csökkentette a bendő pH-t, amikor a keményítő helyettesítésére használták, megtartva az adagban az NFC koncentrációját (nem rostból származó szénhidrátok) (Penner és mtsai, 2009a,b; Martel és mtsai, 2011; Oba, 2013)

Cukoradagolás és a bendő pH



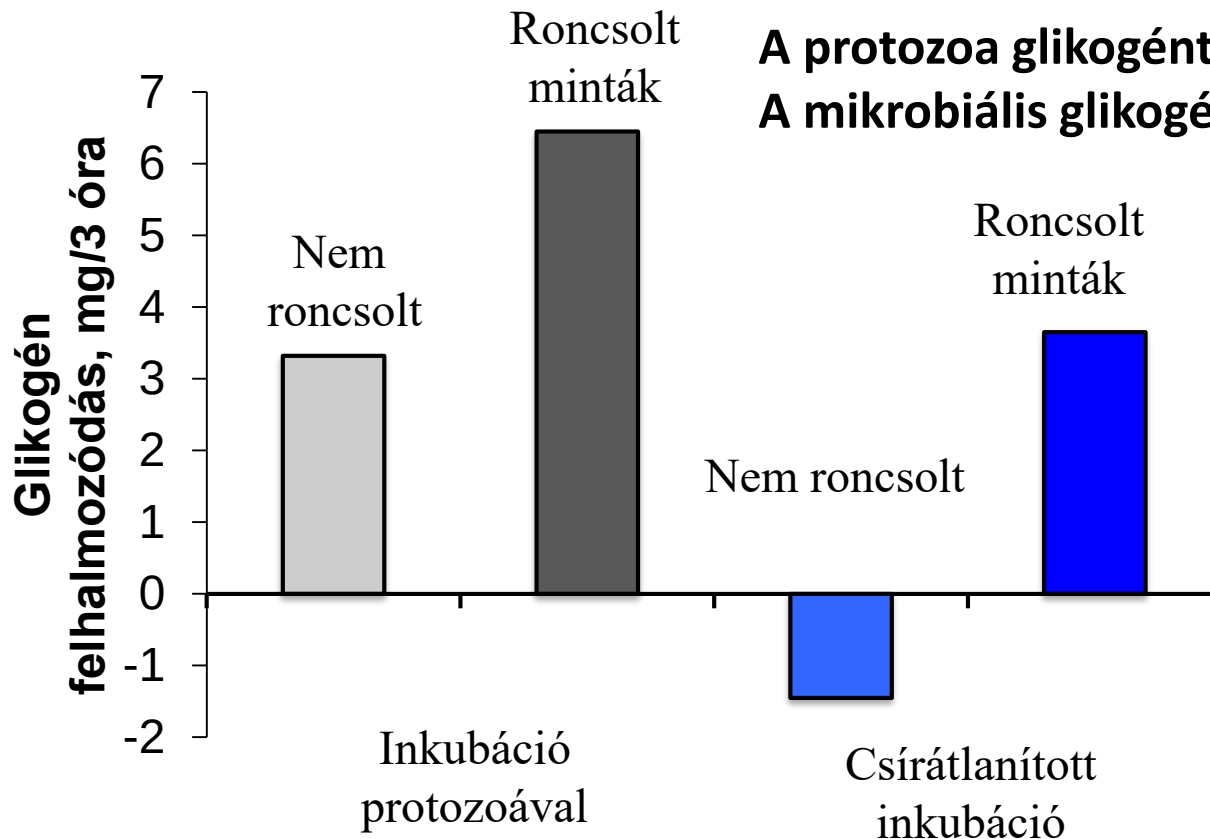
Penner és mtsai., 2009a



Martel és mtsai., 2011

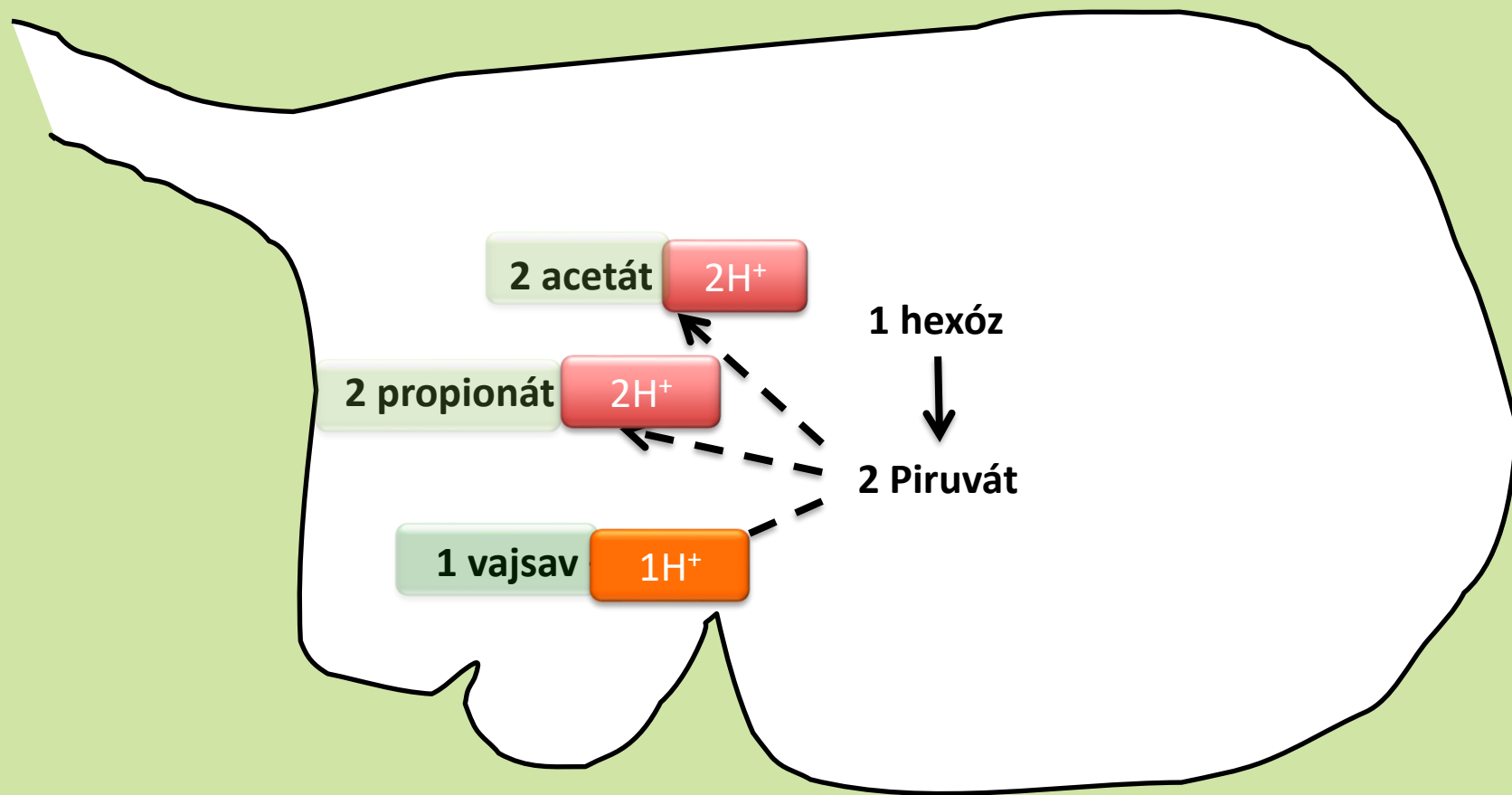
Cukorkiegészítés és a bendő pH

A bendő-pH változásában szerepe kell, hogy legyen olyan mikrobáknak, amik *in vitro* körülmények között nem befolyásolták a pH-t.



Cukorkiegészítés és a bendő pH?

- Glikogén felhalmozódás (Hall, 2011)
- Eltolódás a vajsavtermelés irányába?
 - Az eredmények vegyesek, de valószínűleg a különböző kísérletektől függenek
 - Megnövekedett vajsav (Vallimont és mtsai., 2004; Ribeiro és mtsai., 2005)
 - Nincs hatással (Sannes és mtsai. 2002; Broderick és mtsai. 2008; Penner és Oba, 2009)

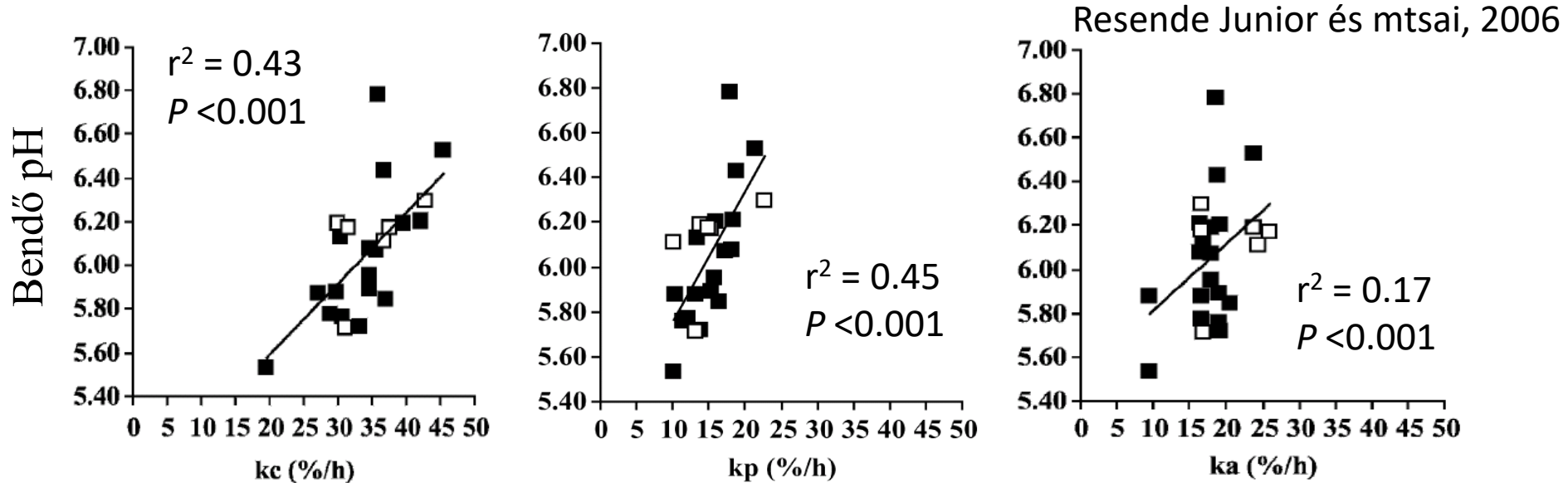


**Kevesebb savtermelés, mivel a fermentáció
eltolódik a vajsav irányába**

Cukorkiegészítés és a bendő pH?

- A bendő alkalmazkodása
 - Illózsírsav-felszívódás és a felszívódás helye

*SCFA felszívódása és a bendő pH



Gén	Folyamat	R	P érték
Acyl-CoA szintetáz	Illózsírsav(VFA) aktiválása	-0.92	0.01
HMGCL	Ketogenezis	-0.75	0.08
LDHb	Laktát metabolizmus	-0.84	0.03
PC	Piruvát metabolizmus	0.88	0.02

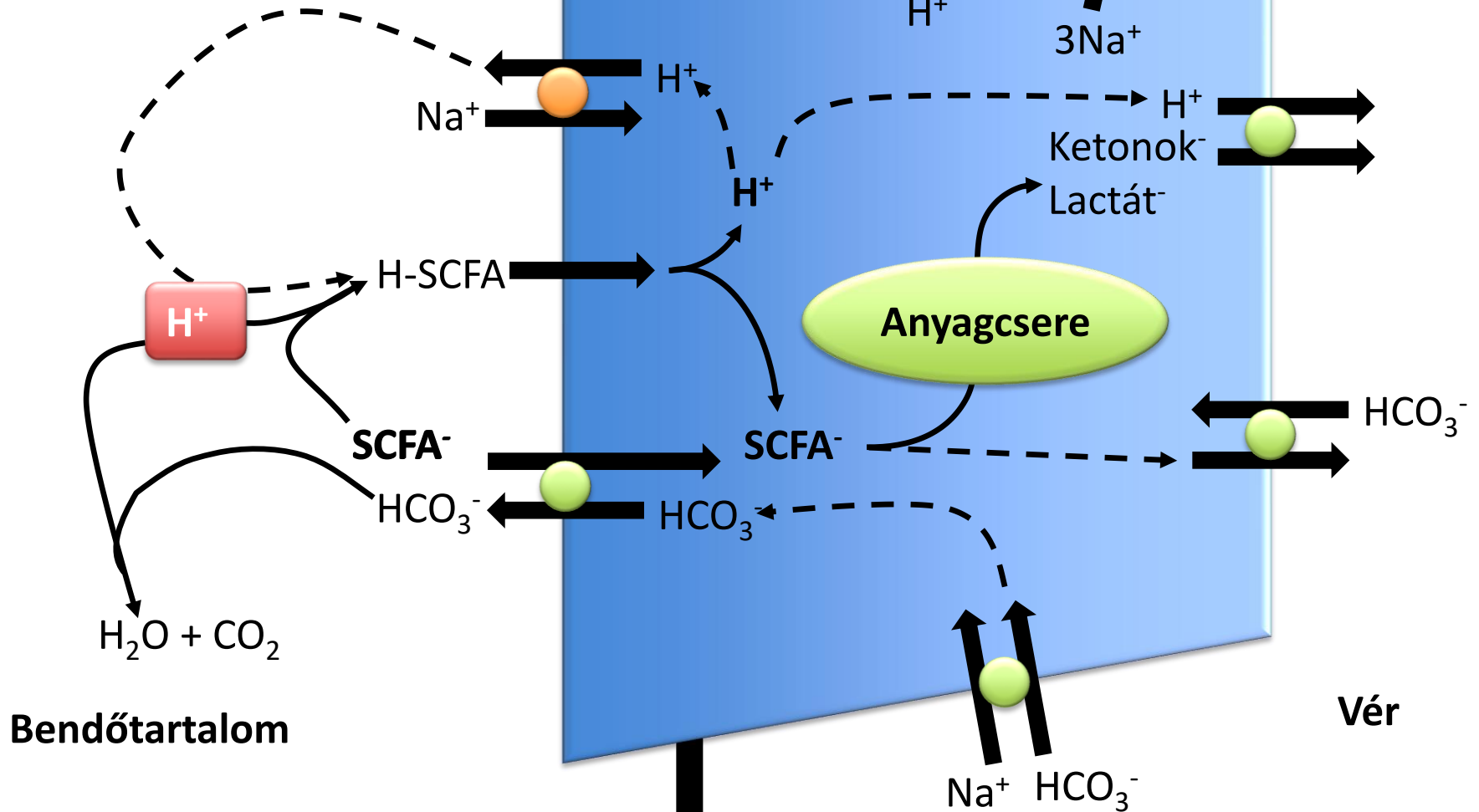
* Rövid szénláncú zsírsavak

Penner és mtsai, 2009

A rövid szénláncú zsírsav (SCFA) felszívódása és a H^+ mozgása

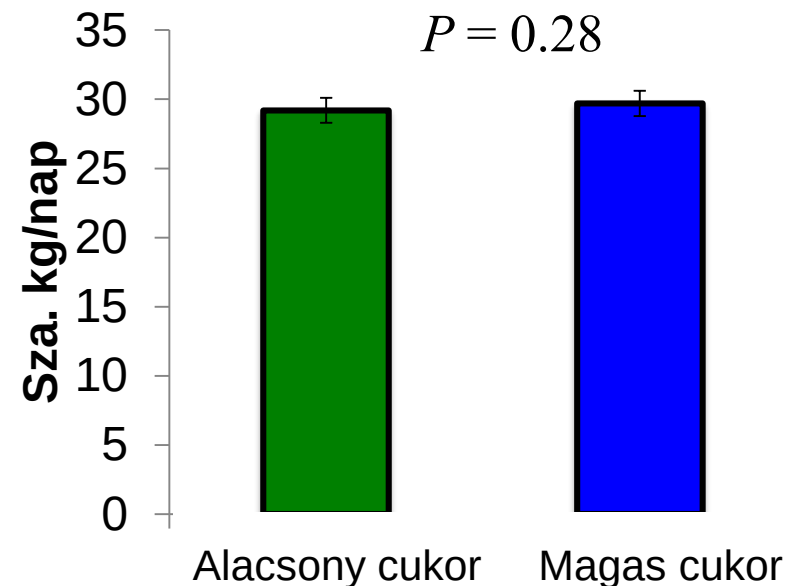
Aschenbach és mtsai, 2011

SCFA⁻/HCO₃⁻ csere
bikarbonáttal látja el a
bendőt

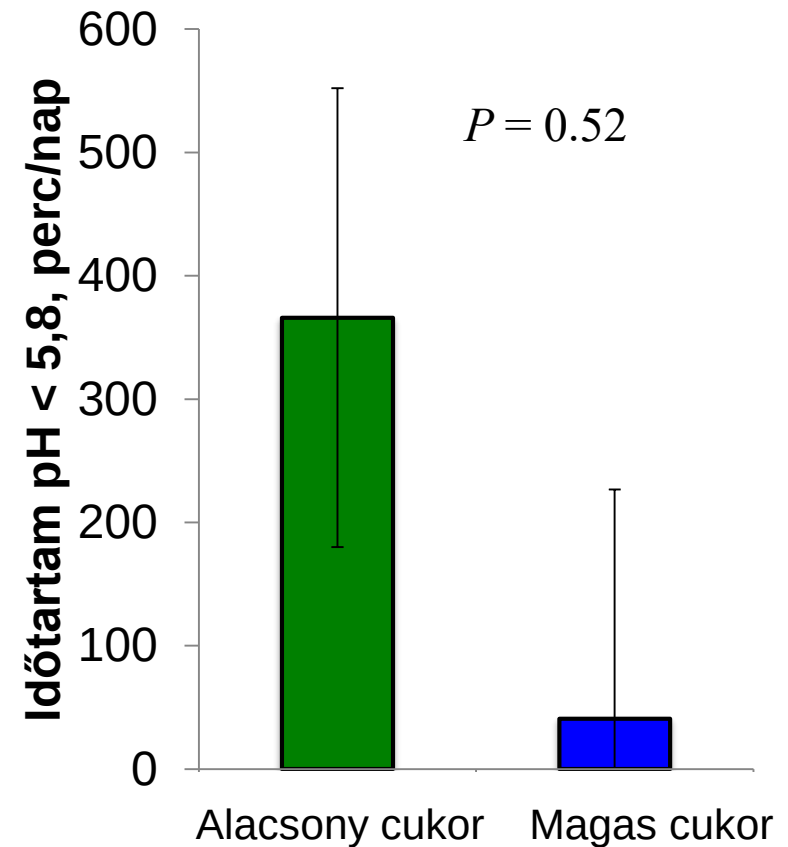
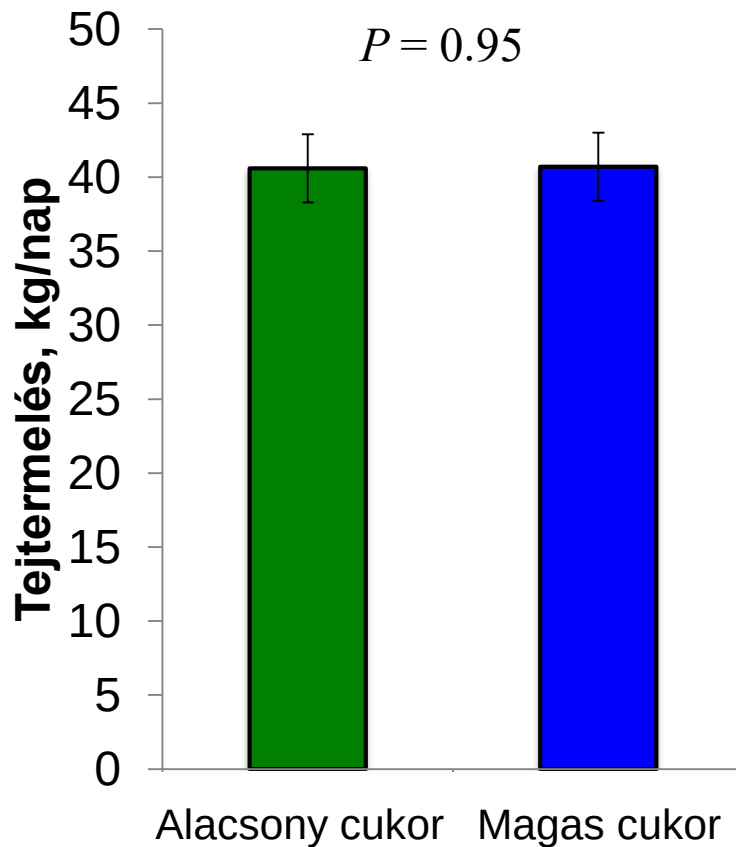


Cukorkiegészítés és a bendő pH?

- A bendő alkalmazkodása
 - A rövid szénláncú zsírsavak (SCFA) felszívódása és a felszívódás útja
- 4 holstein tehén
- 4 x 4 Latin négyzet
 - Kukorica vs. árpa
 - Alacsony cukor (2.6%) vs. magas cukor (8%)

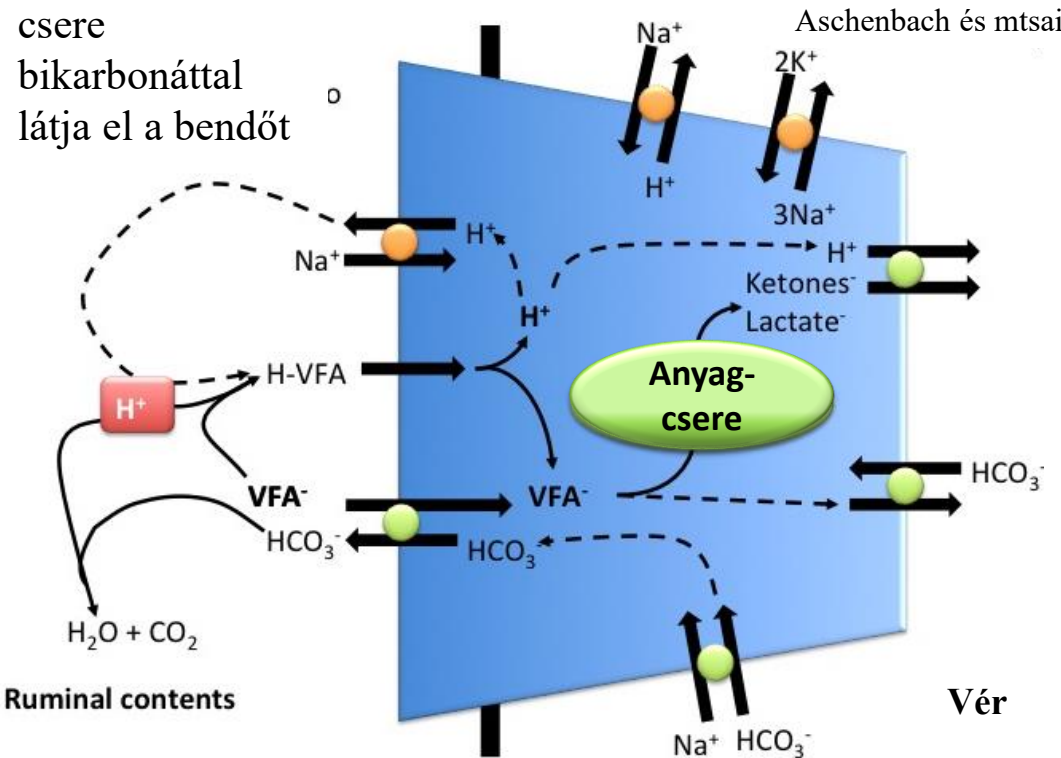


Cukorkiegészítés és a bendő pH?

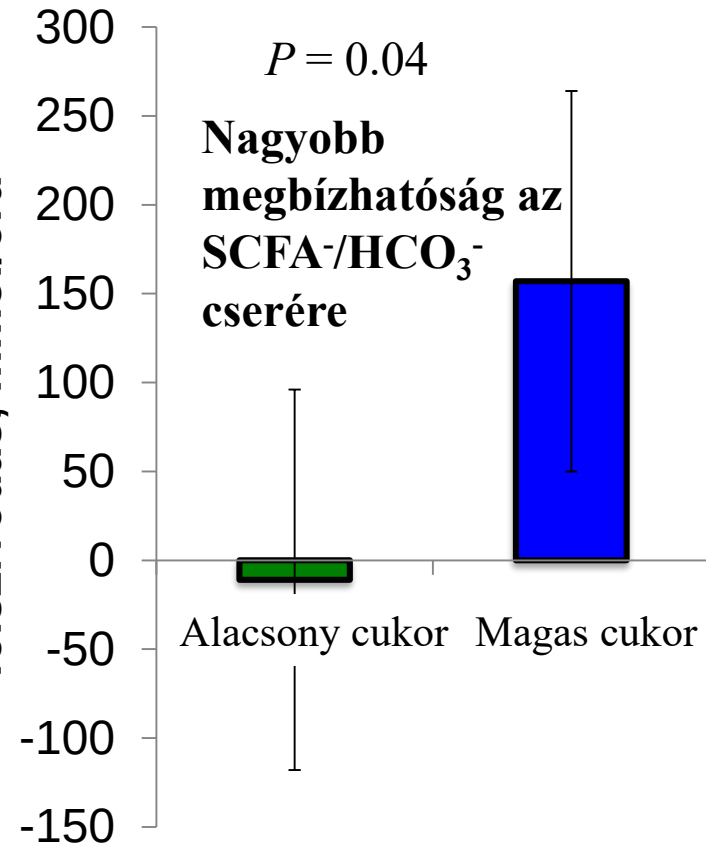


Cukorkiegeészítés és a bendő pH?

VFA⁻/HCO₃⁻
csere
bikarbonáttal
látja el a bendőt



Bikarbonát-függő illózsírsav
felszívódás, mmol/óra



A cukoretetés és táplálóanyagok felvétele

- A szacharóz és a laktóz különböző módon hidrolizálódik és fermentálódik a bendőben
- A cukorfélék összehasonlítására vonatkozóan kevés adat áll rendelkezésre
 - A bizonyítékok azonban jobb felszívódásra engednek következtetni.

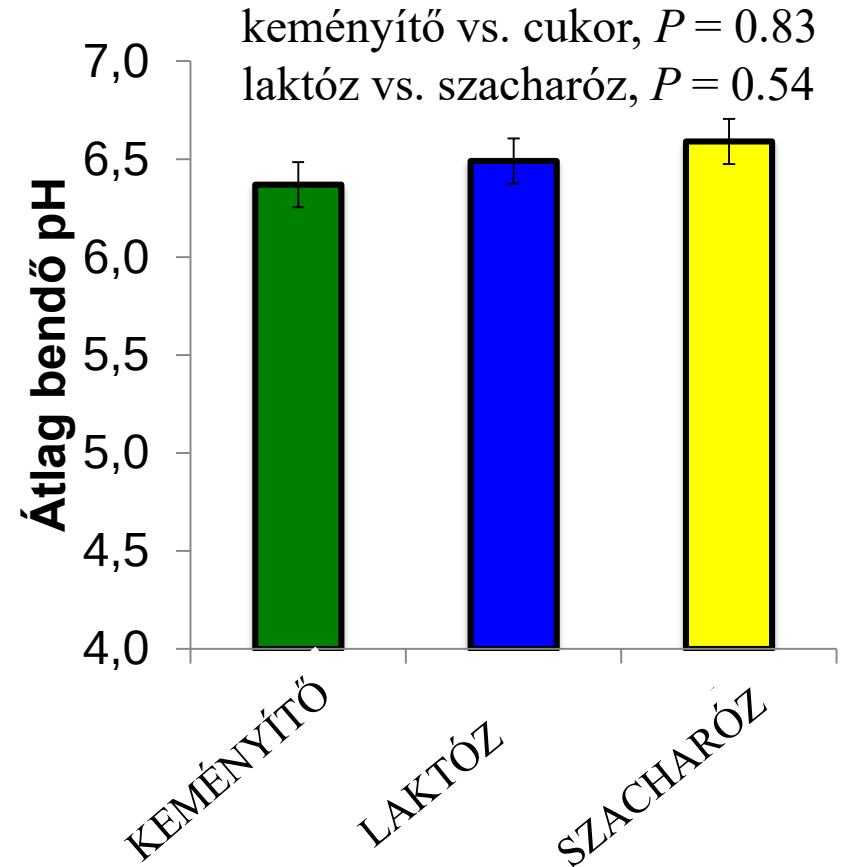
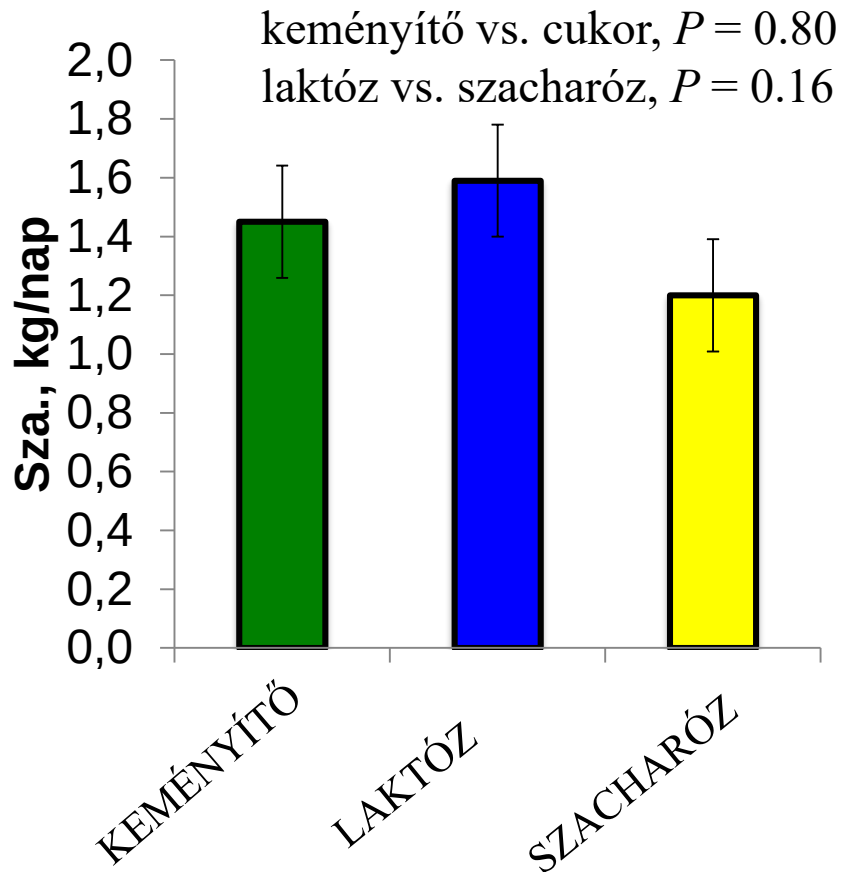
A cukrok etetése és a rövid szénláncú zsírsavak (SCFA) felszívódása

- Hipotézis: a cukrok beillesztése az adagba stimulálja a bikarbonát függő SCFA felszívódását
- 18 db Kanadai Arcott x Suffolk bérány
- Kezelések:
 - Szemes árpa vagy savó (laktóz) vagy szacharóz
 - A kezeléseknél egyforma volt a nem keményítő szénhidrát (NSC) mennyisége és 6% volt a cukor

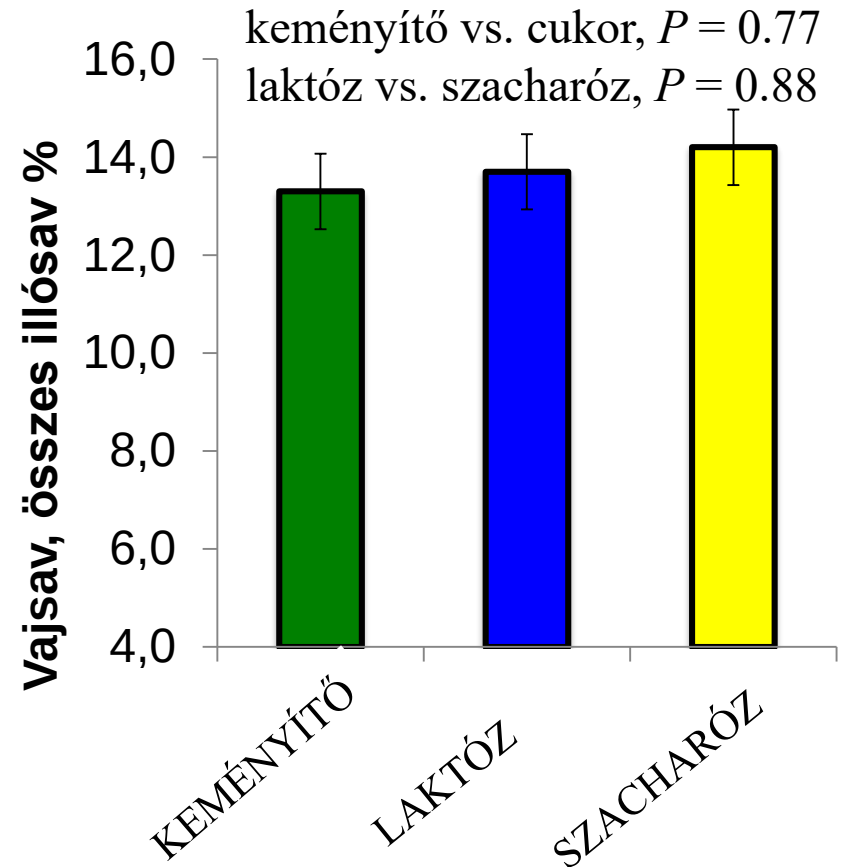
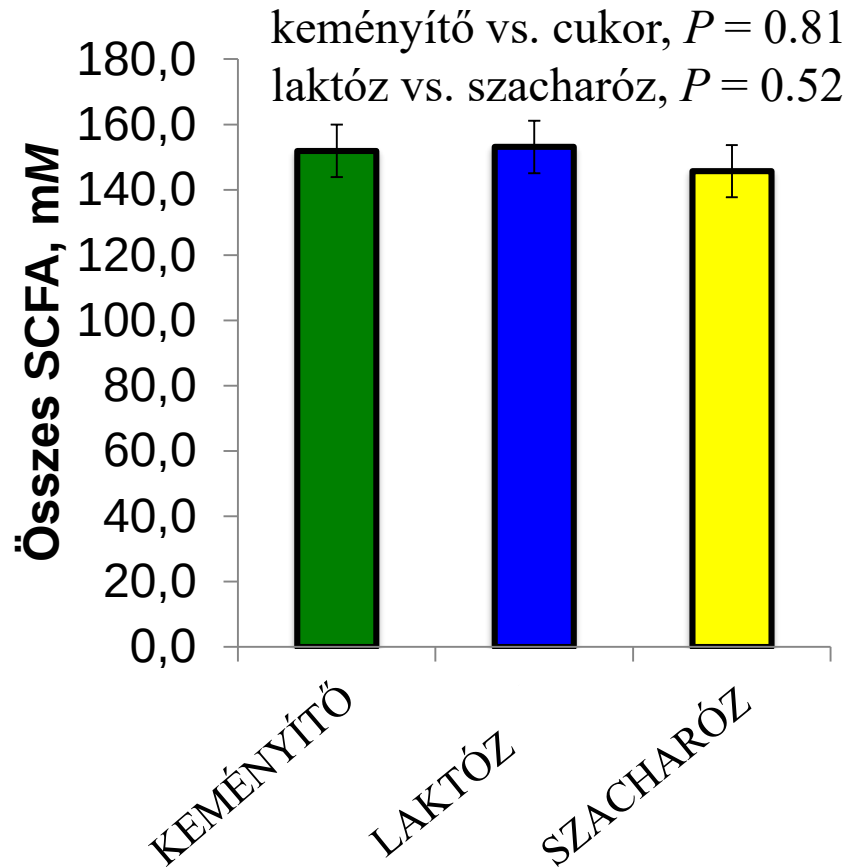
Cukoretetés és a táplálóanyagok felszívódása?

Megnevezés	Kezelés		
	Keményítő	Laktóz	Szacharóz
Összetevő, szá. %			
Árpszilázs	50.0	50.0	50.0
Árpa, szemes	20.5	13.4	13.7
Szárított tejsavó permeátum	0.0	5.5	0.0
Szárított melasz	0.0	0.0	10.4
Ásványi és vitamin pellet	22.2	22.2	22.2
Repceliszt	3.0	5.6	3.4
Zabkorpa	4.3	3.3	0.3

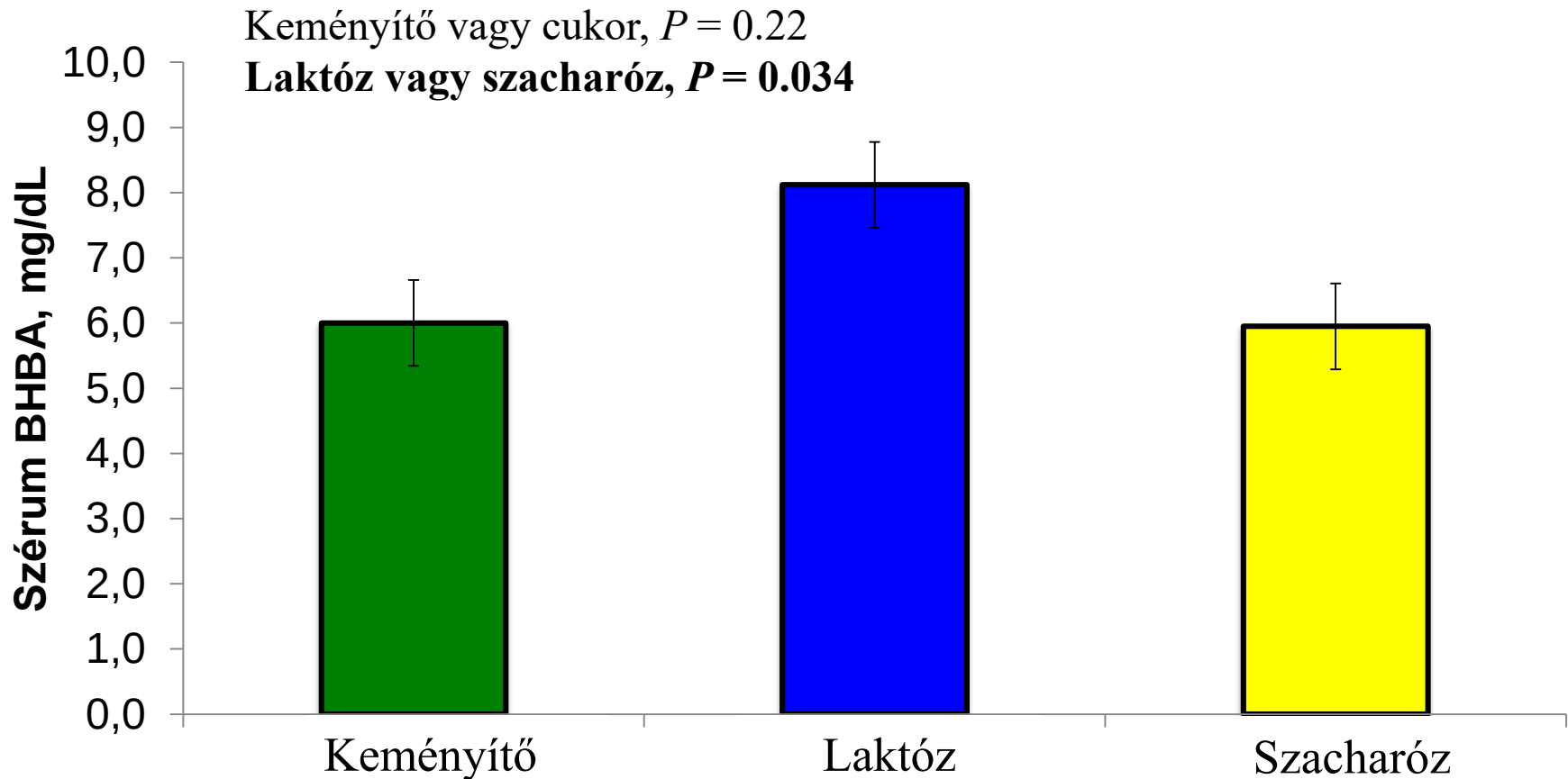
A cukor típusának hatása a szárazanyag-felvételre és a pH-ra



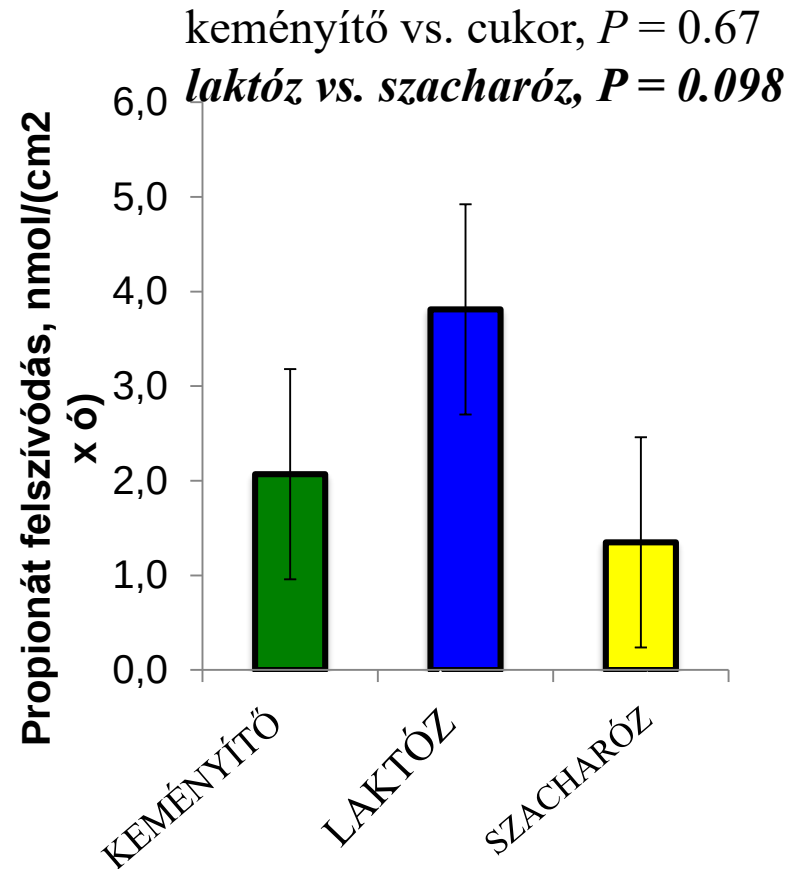
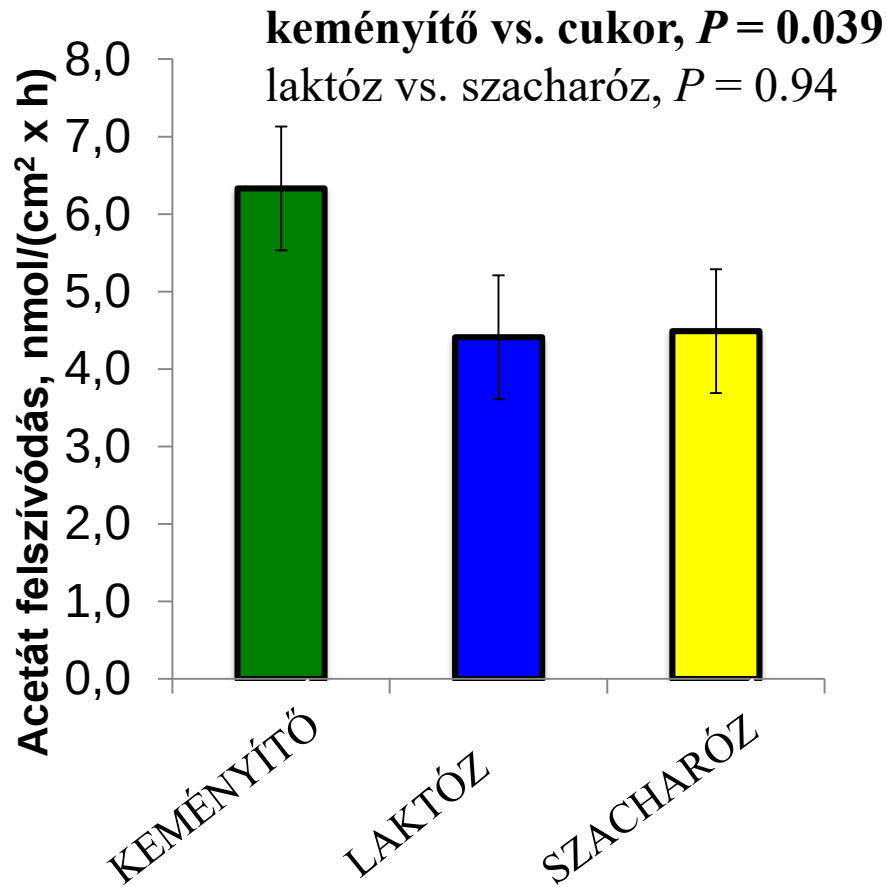
A cukor típusának hatása a bendőben található rövid szénláncú zsírsavakra (SCFA)



A cukor típusa és szérumbéta-hidroxivajsav (BHBA)

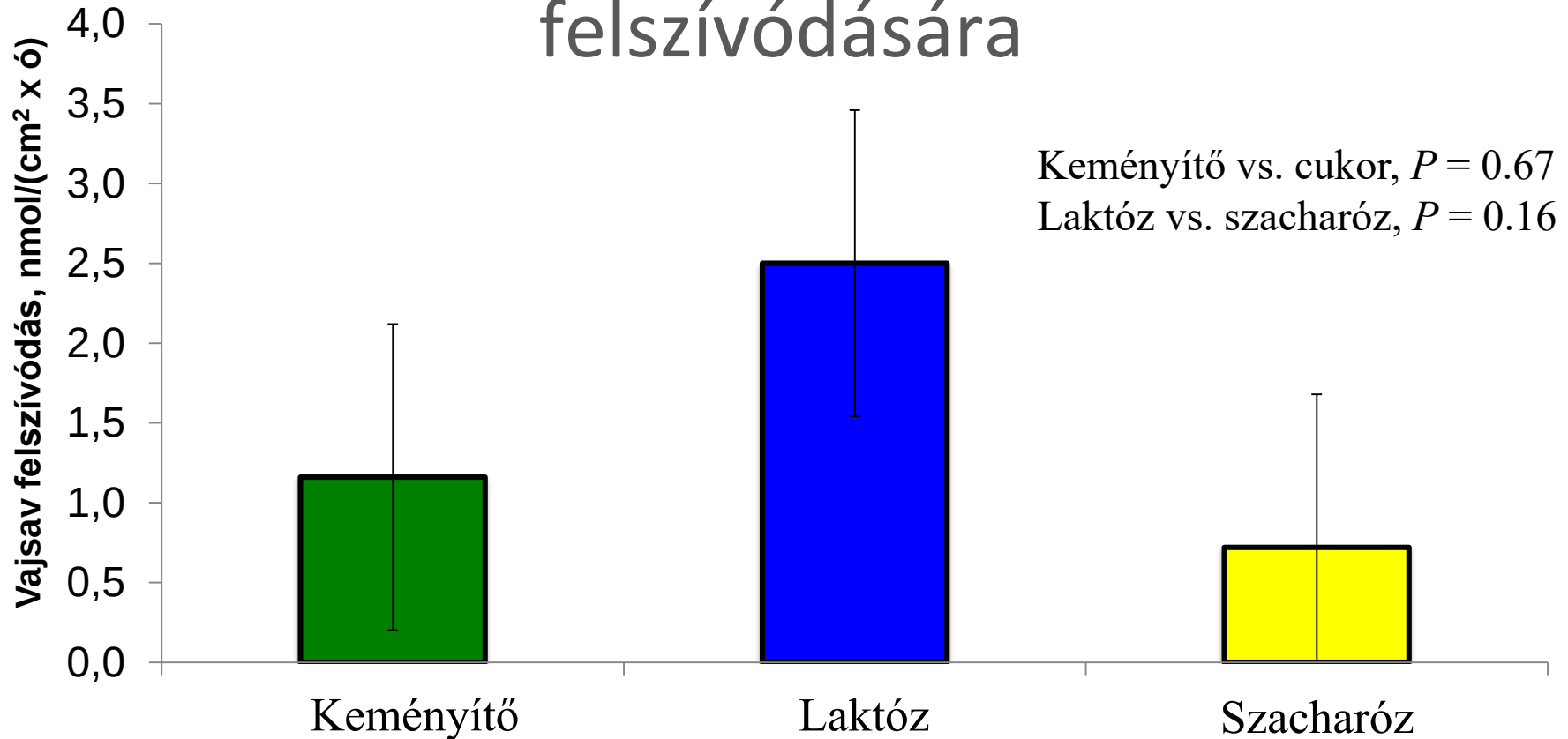


Cukor típus hatása az acetát és a propionát felszívódására



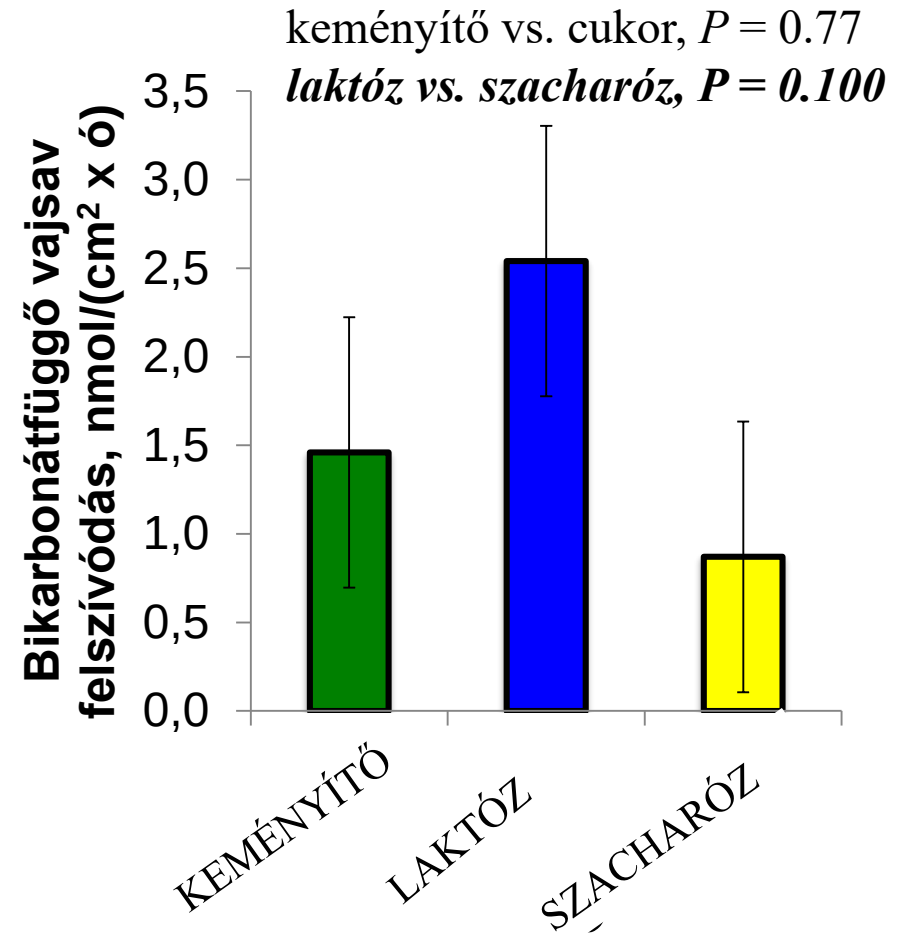
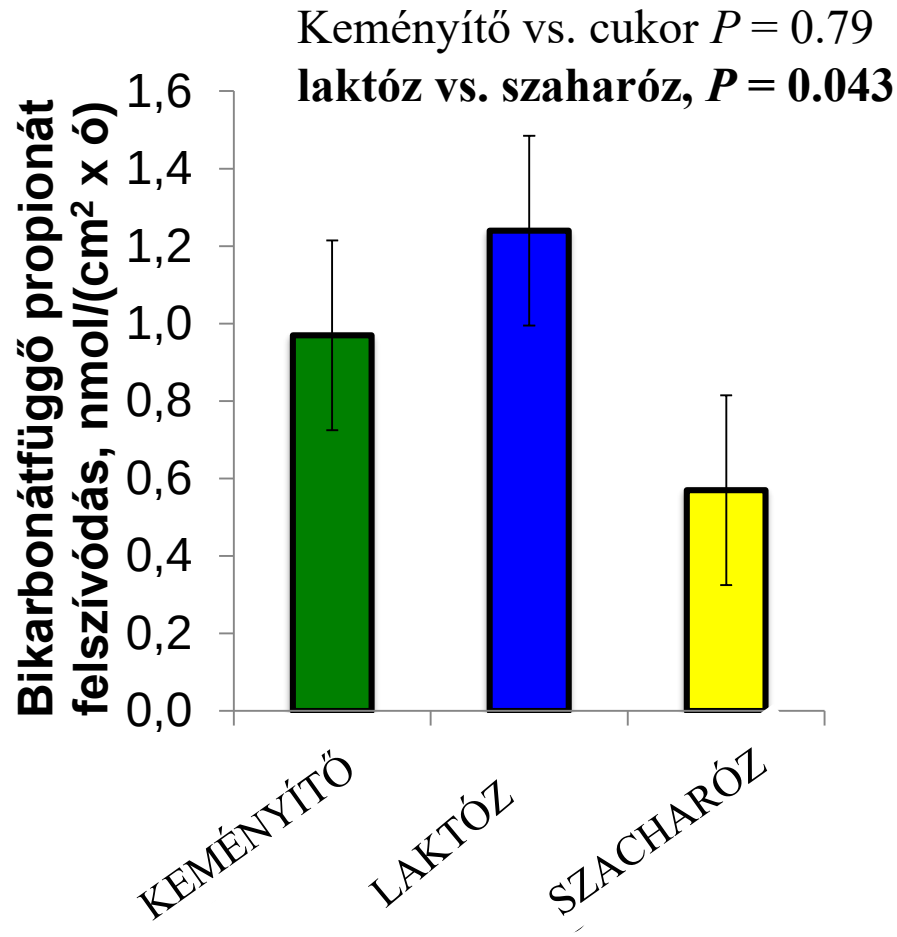
A meghatározásokat bendőszövet izolátummal végezték Ussing kamrában

A cukor típusának hatása a vajsav felszívódására



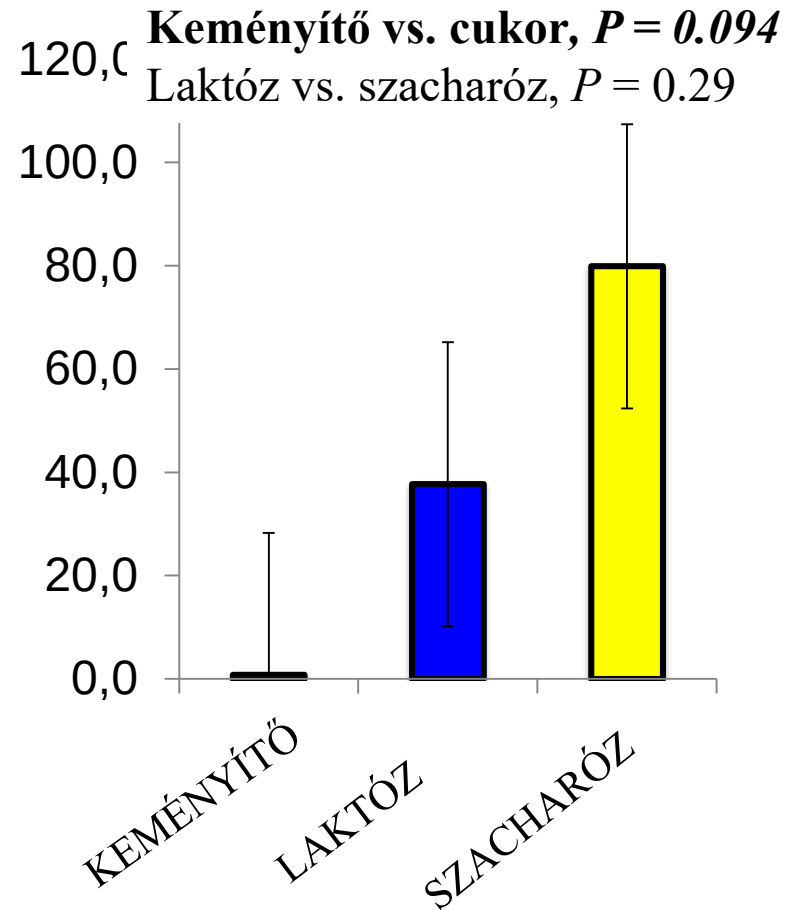
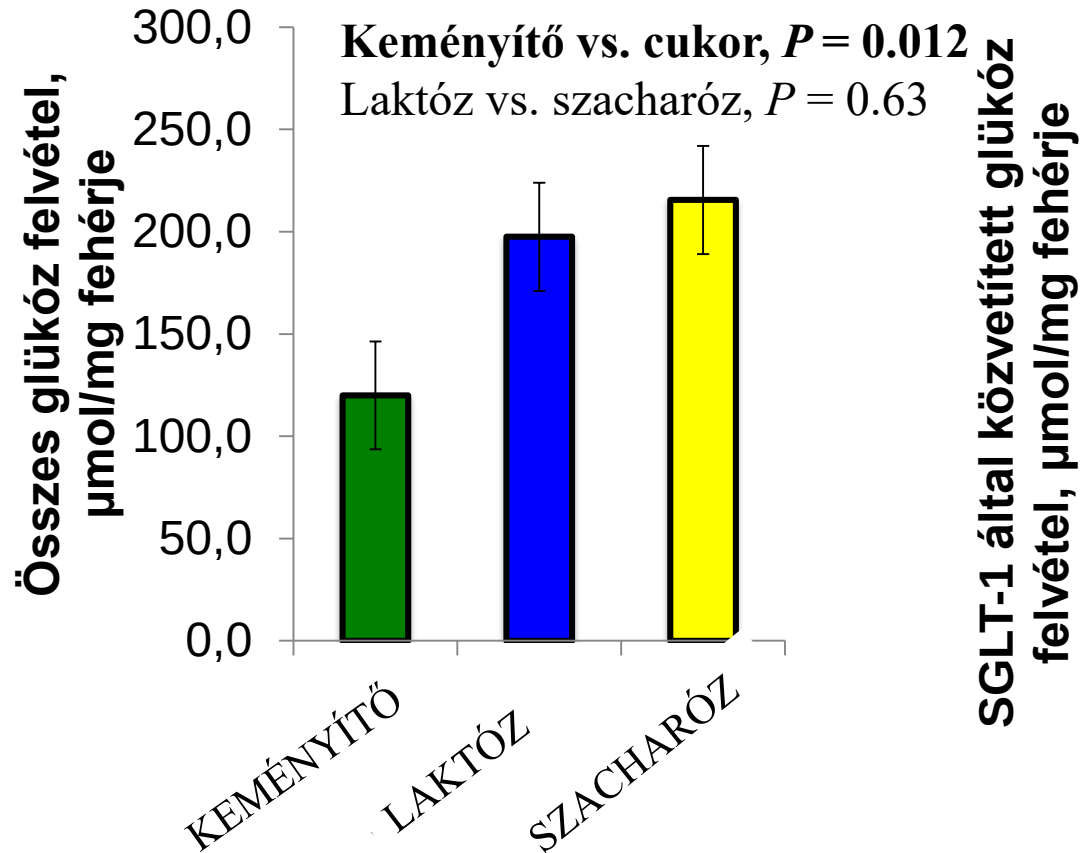
A meghatározásokat bendőszövet izolátummal végezték Ussing kamrában

A cukortípus hatása a vajsav felszívódására



A meghatározásokat bendőszövet izolátummal végezték Ussing kamrában

A cukor típusa és glükózfelvétel a bendőben



A meghatározásokat bendőszövet izolátummal végezték Ussing kamrában

Összefoglalás

- A bélcsatorna táplálóanyag-receptorai érzékelik a glükózt és nagyobb mértékű felszívódást stimulálnak
 - Belek és bendő
- A cukrok etetése megváltoztatja a rövid szénláncú zsírsavak felszívódását és annak módját, előnyben részesítve a bikarbonát alapú transzportot
 - A hatásmechanizmus nem ismert
- Mindkét mechanizmus hozzájárulhat a bendő pH stabilizálásához

Támogatók



**Saskatchewan
Ministry of
Agriculture**

**Dairy Farmers
of Canada**



**Natural Sciences and Engineering
Research Council of Canada**

**Conseil de recherches en sciences
naturelles et en génie du Canada**

Kérdések

