

**Magyar Táplálkozástudományi Társaság XLV.  
Vándorgyűlése**

**A DÉLI GYÜMÖLCSÖK ÉS A KERESKEDELMI  
FORGALOMBAN KAPHATÓ LEVEK BIOAKTÍV  
VEGYÜLETEINEK ANALÍZISE**

---

**Tisza Boglárka Bernadett**

**Témavezetők:**

**Dr. Stromájer-Rácz Tímea**

**és**

**Gubicskóné Dr. Kisbenedek Andrea**

# Problémafelvetés

- Az utóbbi évtizedben az egzotikus és déli gyümölcsök jellemzése felkeltette a kutatók érdeklődését, mivel olyan vegyületeket tartalmaznak, melyek a humán egészségre pozitív hatást gyakorolnak – asztali gyümölcs és juice
- A gyümölcsfeldolgozó ipar nagy mennyiségű hulladékot (mag, héj) termel
- Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezet (FAO) becslése szerint a gyümölcsökből és zöldségekből keletkező veszteségek és hulladékok keletkezésének mértéke a legnagyobb minden élelmiszertípus közül, a veszteség elérheti akár a 60%-ot is.



# Problémafelvetés

- ❖ Ennek ellenére különféle vizsgálatok kimutatták, hogy ezek a melléktermékek - **emberi fogyasztásra nem alkalmas termékek** - is gazdagok bioaktív vegyületekben, különösen élelmi rostokban és fenolos vegyületekben, ami jelentős kémiai, fizikai és biológiai tulajdonságokat eredményez. **(Singh és mtsai, 2020)**
- ❖ Az élelmiszeripar által feldolgozott gyümölcslevek feldolgozási folyamatokon mennek keresztül – hőközlés - C-vitamin és az egyéb sérülékeny bioaktív anyagok elbomolhatnak
- ❖ Bekövetkezhet a tápanyagvesztés
- ❖ Dúsítással visszapótolják a komponenseket



# Célkitűzések

- ❖ Összehasonlítani a minták beltartalmi értékeit – *narancs, citrom, gránátalma, lime és ananász*

*héj - friss lé - bolti lé (n=15)*

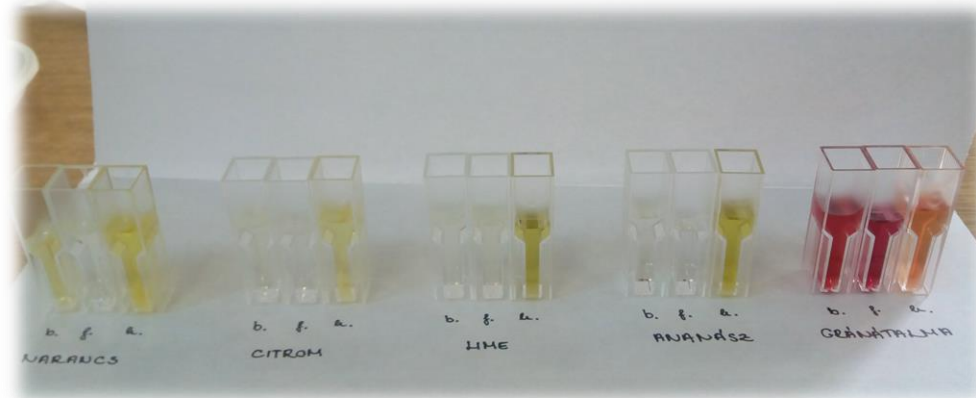
- ❖ Összehasonlítani a héjak - friss levek
- ❖ Összehasonlítani a feldolgozott bolti levek - frissen facsart levek
- ❖ Kerestük az összefüggést az alkalmazott analitikai metódusok között

**Teljes polifenol tartalom**

**Teljes flavonoid tartalom**

**Antioxidáns kapacitás**

**C-vitamin tartalom**



# *Alkalmazott módszerek*



- ❖ Ultrahangos héjkivonatok készítése (héjlisztekből)
- ❖ Gyümölcslevek friss felhasználása a vizsgálathoz

## Spektrofotométerrel:

- teljes polifenol tartalom – Folin-Ciocalteu reagenssel
- teljes flavonoid tartalmát – alumínium-kloridos módszerrel
- antioxidáns kapacitását – vasredukáló képességen alapuló (FRAP)

## HPLC:

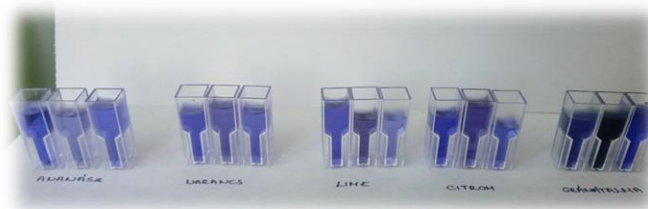
- C-vitamin tartalmat

## *Statisztikai elemzés*

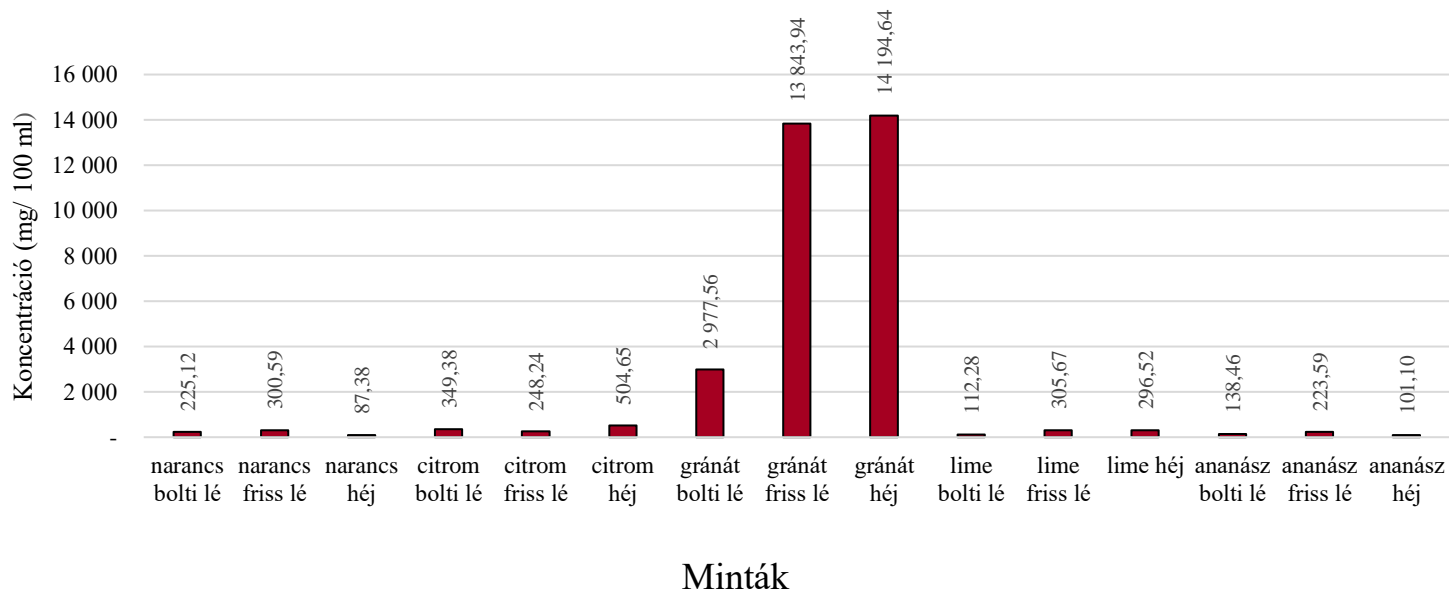
- Az adatok elemzéséhez leíró statisztikát, Mann-Whintey U próba, Kruskal-Wallis tesztet, korreláció analízis

Az eredményeket szignifikánsnak tekintettük, ha  $p \leq 0,05$ .

# Eredmények

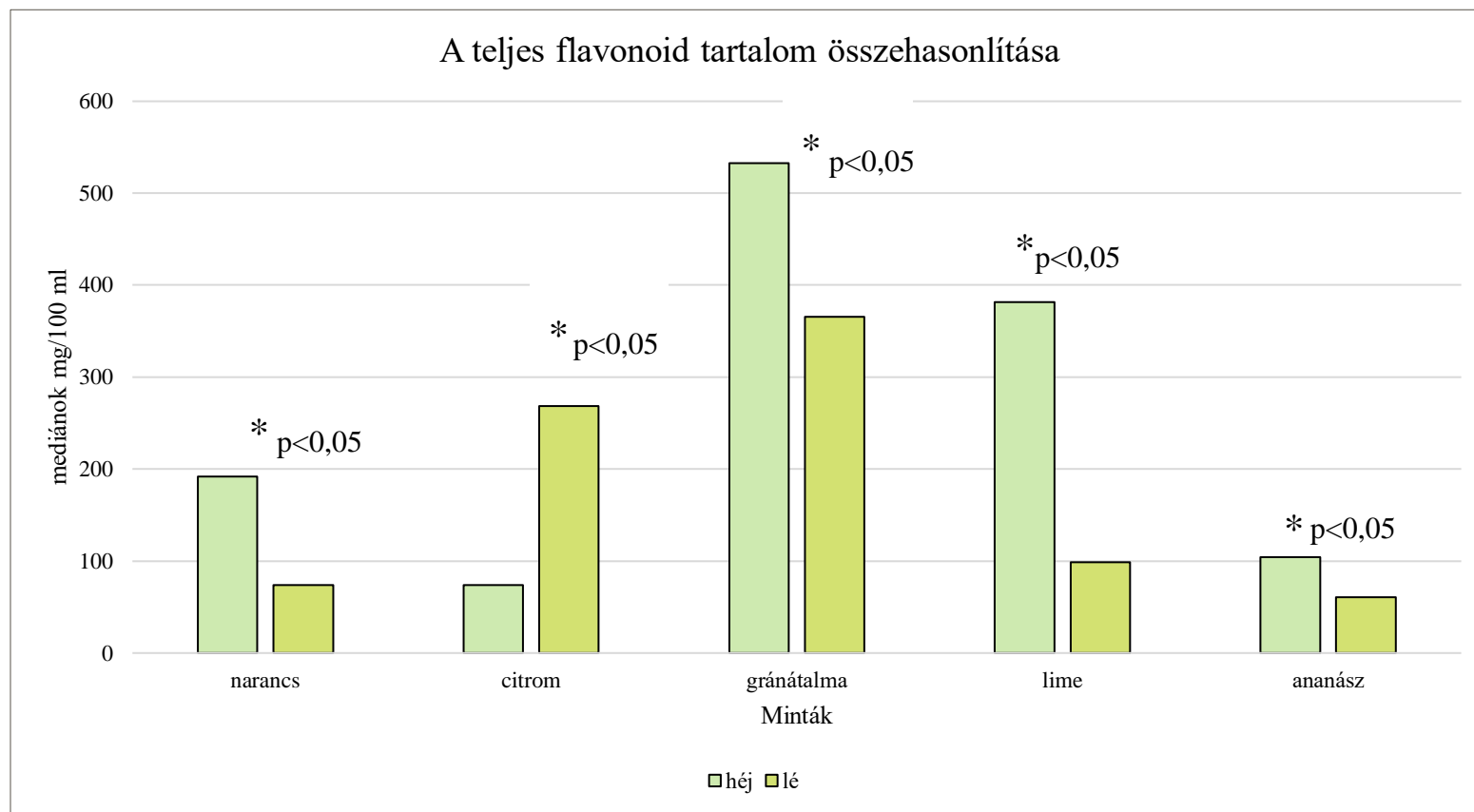


A minták teljes polifenol tartalma



*Folin-reagenssel meghatározott teljes polifenol tartalom (n=15)*

# *Alumínium-kloridos módszer eredményei a héjak és levek esetén (n=10)*



*A kereskedelmi forgalomban kapható levek és a friss levek mediánjainak összehasonlítása (n=10)*

Minták	TPC (mg/100 ml)	TAC (g/100 ml)
Hohes C 100% narancslé	225,12	28,03
friss narancslé	300,59	40,7* (p<0,05)
Limmi citromlé	349,38	30,1
friss citromlé	248,24	46,1* (p<0,05)
Természet Áldása bio gránátalmalé	2977,66	56,4
friss gránátalmalé	13843,94* (p<0,05)	69,1* (p<0,05)
Limmi limelé	112,28	22,23
friss limelé	305,67* (p<0,05)	42,2* (p<0,05)
Sió Natura 100% rostos ananászlé	138,46	26,8
friss ananászlé	223,59* (p<0,05)	42,58* (p<0,05)

Limmi Premium citromlé:

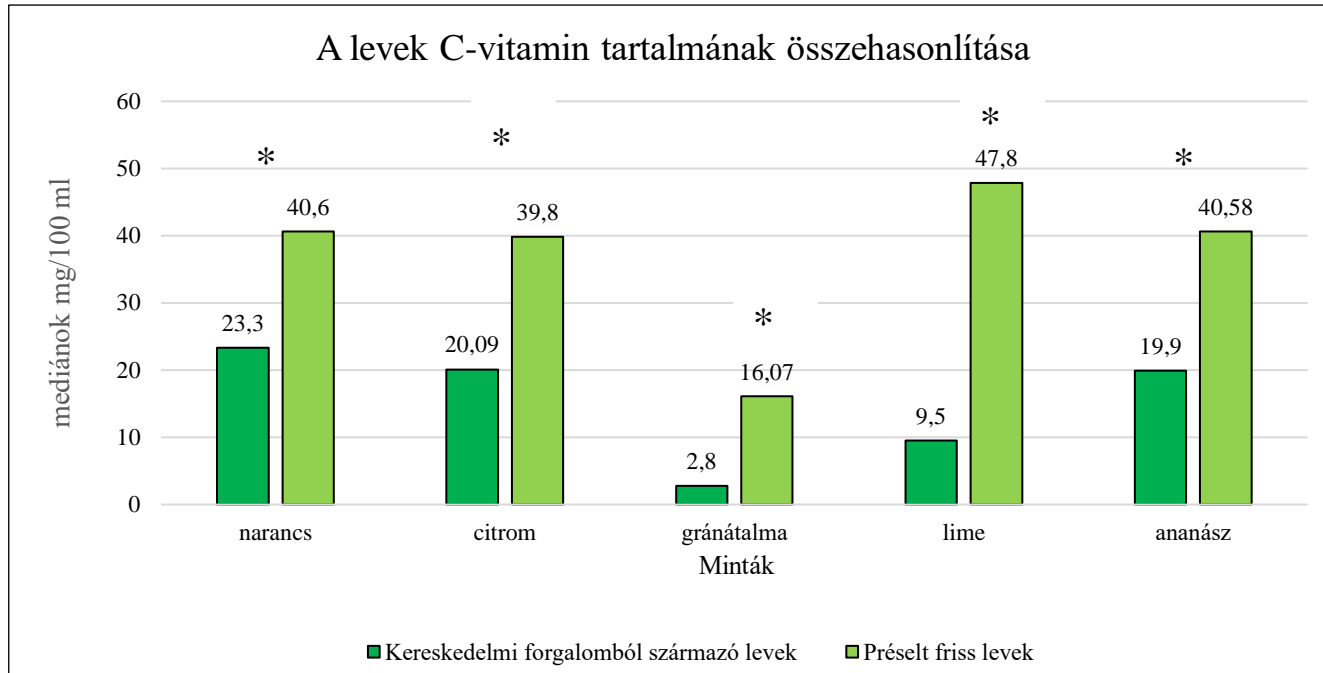
Citromlé (99,97%), citromhéjból sajtolt illóolaj. Antioxidáns: **kálium-metabiszulfít**

Limmi Premium limelé:

Lime (99,97%), limehéjből sajtolt illóolaj. Antioxidáns: **kálium-metabiszulfít**



*A nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia eredményeinek összehasonlítása (n=10) (p≤0,05)*



narancs p=0,05; citrom p=0,0317; gránátalma p=0,026; lime p=0,01; ananasz p=0,031

a friss levek szignifikánsan több aszkorbinsavat tartalmaztak, mint a kereskedelmi forgalomból vásárolt levek.

**A Hohes C 100%-os narancslé 100 ml terméke 30 mg C-vitaminnal dúsított, ennek ellenére a friss narancslé**

majdnem kétszer annyi aszkorbinsavat tartalmazott, mint a kereskedeleméből származó lé.

## *Kruskal-Wallis teszt eredményei*

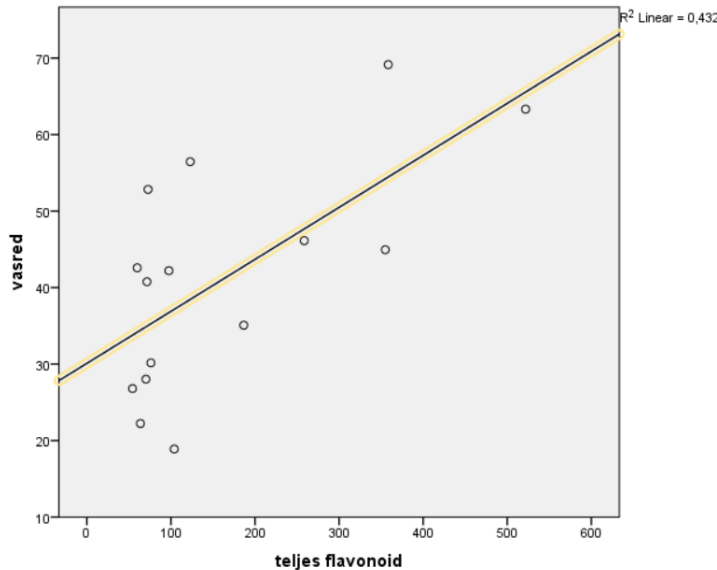
Minták TFC (mg/100 ml)	N	Mediánok	khí <sup>2</sup>	df	p
citrom friss leve	2	258,49	7,2	2	0,027
narancs friss leve	2	71,45			
lime friss leve	2	97,54			

A Kruskal-Wallis teszt eredményei a citrusfélék teljes flavonoid tartalmára

antioxidáns kapacitás (mg/100 ml)	N	Mediánok	khí <sup>2</sup>	df	p
citromhéj	2	52,83	3,857	2	0,05
narancshéj	2	35,08			
limehéj	2	44,95			

A Kruskal-Wallis teszt eredményei a citrusfélék antioxidáns kapacitására

# Korreláció analízis eredményei



- Erős és pozitív korreláció volt kimutatható a **teljes polifenol** és a **teljes flavonoid tartalmat** mérő módszerek között ( $r=0,774$ ;  $p=0,001$ )
- Erős és pozitív kapcsolat volt kimutatható a **teljes polifenol** tartalmat meghatározó és a **vasredukáló képességen** alapuló antioxidáns kapacitást mérő módszerek között ( $r=0,736$ ;  $p=0,002$ )
- Ezenfelül pozitív erős kapcsolat volt a **teljes flavonoid** és **vasredukáló erőt** mérő metódusok között ( $r=0,657$ ;  $p=0,008$ )

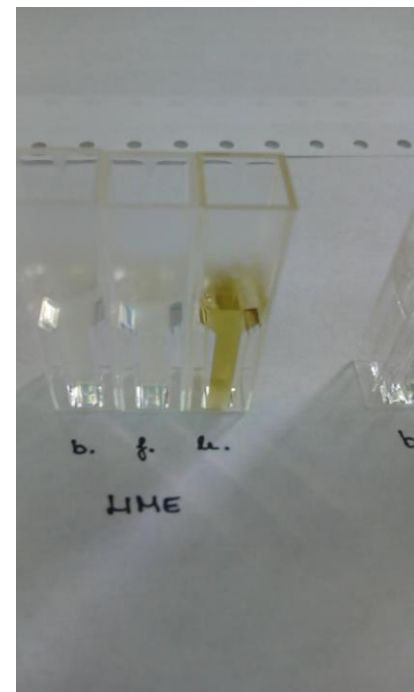
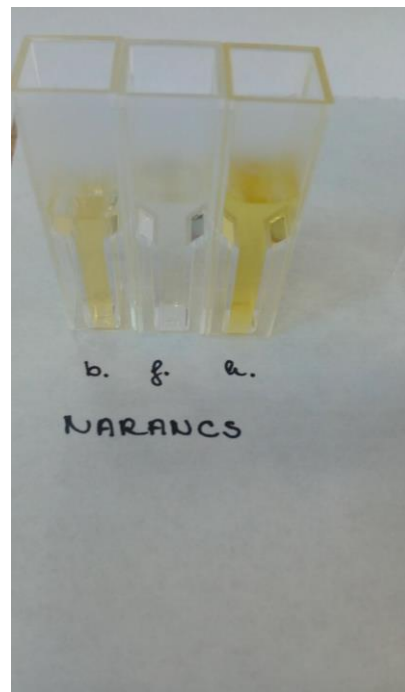
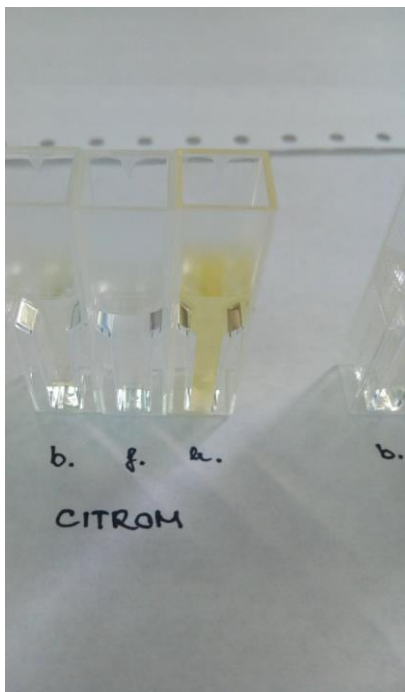
# *Következtetések*

- Az élelmiszeripar által feldolgozott gyümölcslevek bioaktív vegyület tartalma kevésbé értékes
- A gyümölcslevek feldolgozása során visszapótolt C-vitamin és antioxidáns mennyisége szignifikánsan kevesebb volt, mint a friss levekben, így arra következtettünk, hogy a bolti gyümölcslevek nem megfelelő körülmények között tárolódtak
- Nem volt hatékony a dúsítás
- Ez útmutatást nyújthat a beszállítóknak és a fogyasztóknak is, hogy fogyasztás előtt a lehető legjobb tárolási körülményeket biztosítsák a gyümölcsöknek és leveiknek, és a lehető legnagyobb hasznot ériék el beltartalmában

# Következtetések

- A pozitív korreláció eredményei azt mutatják, hogy minél több a teljes polifenol és teljes flavonoid mennyisége a gyümölcsökben, annál erősebb az antioxidáns hatás, vagyis a redukáló erő
- A gránátalma leve és héja kimagaslóan gazdag antioxidánsokban, polifenol és flavonoid vegyületekben
- A citrusfélék összehasonlításában a citrom bizonyult a legértékesebbnek
- A gyümölcshéjak lisztjei magas flavonoid és polifenol tartalmukból adódóan felhasználhatók lehetnének különleges élelmiszerek és dúsítás alapanyagaiként – pékáruk, sütemények





**KÖSZÖNÖM SZÉPEN A  
FIGYELMET!**

---