



BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék
Gabonatudományi és Élelmiszerminőség Kutatócsoport

Mire kapunk választ és mire nem a jelenleg alkalmazott gabonaminősítő módszerekkel?

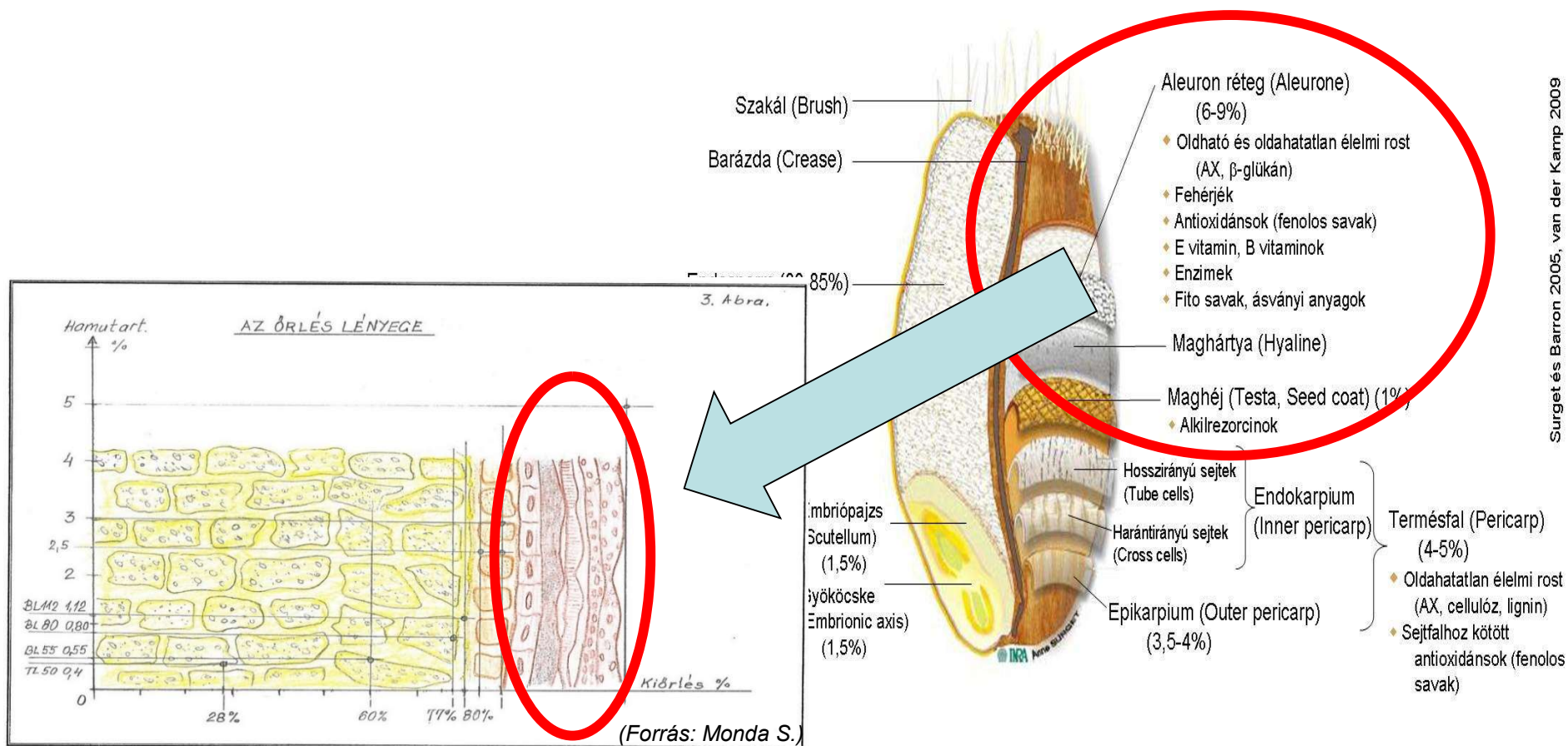
***Tömösközi Sándor, Németh Renáta, Farkas Alexandra,
Jaksics Edina, Szentmiklóssy Marietta, Muskovics
Gabriella, Bugyi Zsuzsanna, Schall Eszter***

HUNGALIMENTARIA 2021

Online 2021. november 9.



A búzáról és az un. nagygabonákról már sok mindent tudunk – a szemtermés felépítése és az őrlés a búzaszem példáján



A bolygó legfontosabb gabona és álgabona „készlete”

Gabonamagvak

- ❖ Búza (*közönséges, tönköly (spelt), tönke (emmer), alakor (einkorn) farro, kamut[®], durum*)
- ❖ Kukorica
- ❖ Rizs
- ❖ Vadrizs
- ❖ Köles
- ❖ Zab
- ❖ Tritikalé (Rozsbúza)
- ❖ Árpa
- ❖ Cirok
- ❖ Rozs
- ❖ Teff
- ❖ Canary Seed
- ❖ Job's Tears
- ❖ Fonio



Álgabonák (Pseudo-cereáliák)

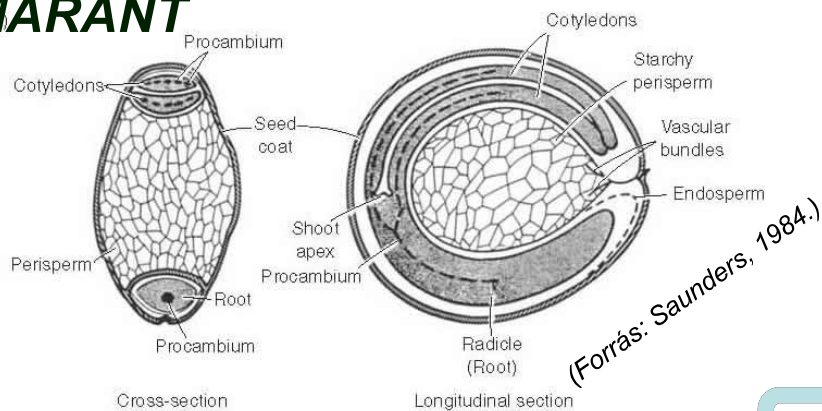
- ❖ Amaránt
- ❖ Quinoa
- ❖ Hajdina (pohánka, tatárka)

(Az AACCI Whole Grain Task Force FDA-nak megfogalmazott ajánlása alapján, 2006)

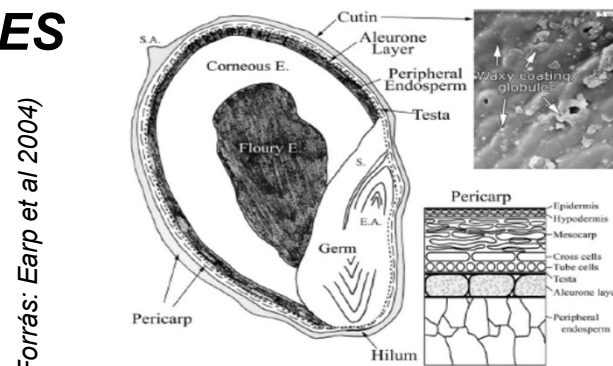


Szemtermések morfológiájának összehasonlítása

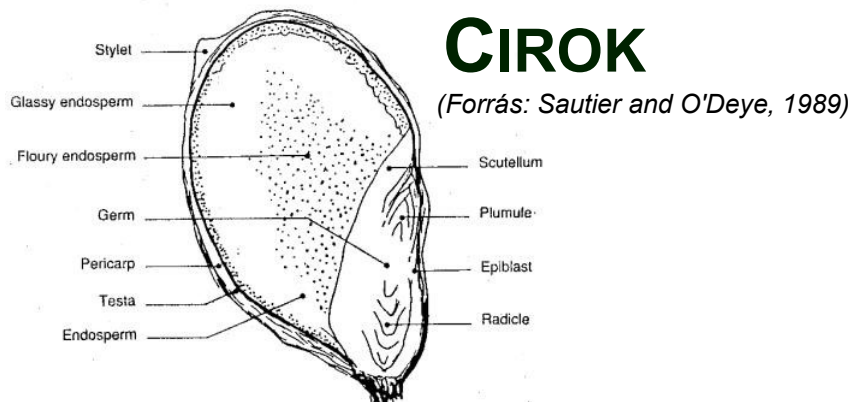
AMARÁNT



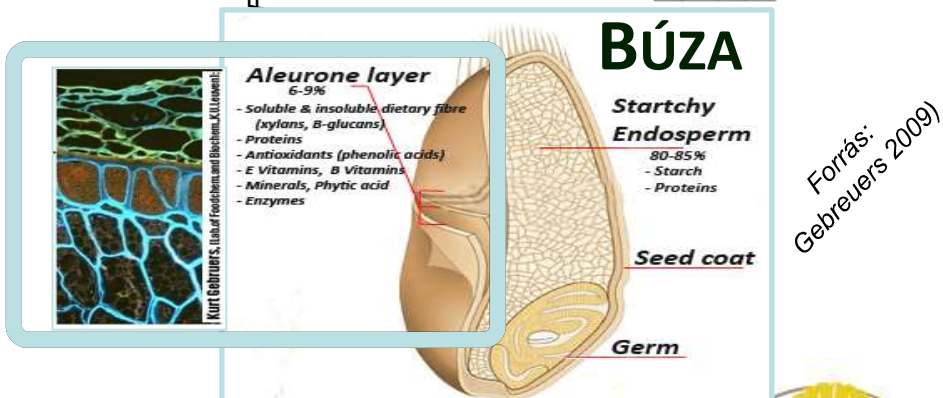
KÖLES



CIROK



BÚZA



A közeljövő kihívásai (...közül néhány...)

➤ Klímaváltozás

- A fajok és fajták alkalmazkodóképességének kihasználása vagy javítása

➤ Biodiverzitás

- Monokultúrás mezőgazdaság előnyei/hátrányai, új típusú vetésforgók, a fajok változatosságának növelése az élelmiszertermelésben is



(Forrás: magyar
mezogazdasag.hu)



(Forrás: FM, 2016)

➤ Fenntartható élelmezés, körforgásos gazdaság

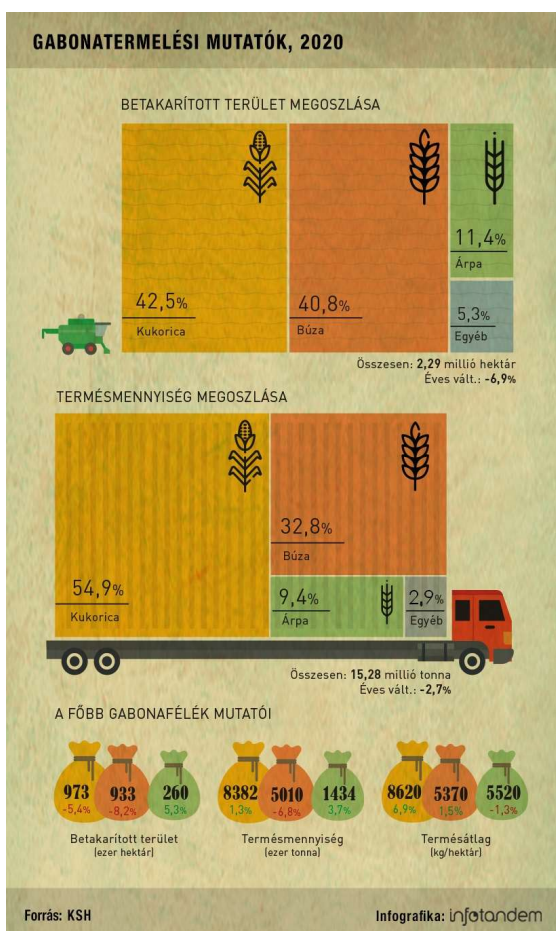
- Rövidebb, átláthatóbb ellátóláncok, környezetterhelés csökkentése, a megtermelt biológiai alapok mind teljesebb, értéknövelt hasznosítása

➤ Egészségtudatos táplálkozás

- Hipokratesztől a tudományos tényeken alapuló élelmiszerfejlesztésig, étkezési szokások alakításáig



Hazai és a globális gabonatermelés és a biodiverzitás



A világ gabonatermelése (2020/21, források: FAO, USDA, Statista.com, mundus-agri.eu)

Gabonaféle

Mennyiség (Mt)

Kukorica	1117
Rizs	513
Búza	776
Árpa	160
Köles	31.8
Zab	25.5
Rozs	13



Néhány válaszra váró kérdés – a sok közül (példa: zab és rozs)

- Milyen zab- és rozsfajták állnak rendelkezésre a humán táplálkozás számára?
- Van-e különbség a fajok, fajták között
 - tápértékben
 - szénhidrát, (keményítő, élelmi rost, FODMAP) összetételben
 - bioaktív összetevőkben
 - Fehérjeösszetételben, zab esetében toxikus epitópokban (cöliákia)
 - technológiai tulajdonságokban?
- Hogyan építhető fel a búzáéhoz hasonló minősítési rendszer?
- Hogyan fejleszthetők a malom- és sütőipari technológiák egészség-támogató céltermékek előállítása érdekében?
- Kialakítható-e búzamentes zabvonal a teljes termelési láncban (vetőmagtól a késztermékig)?



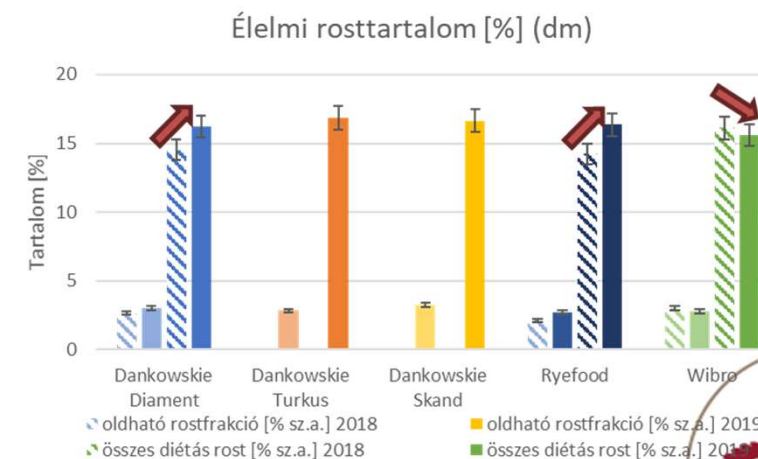
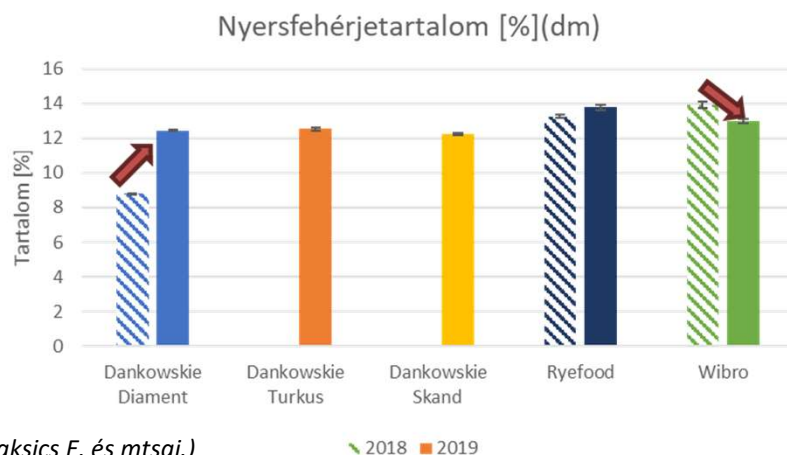
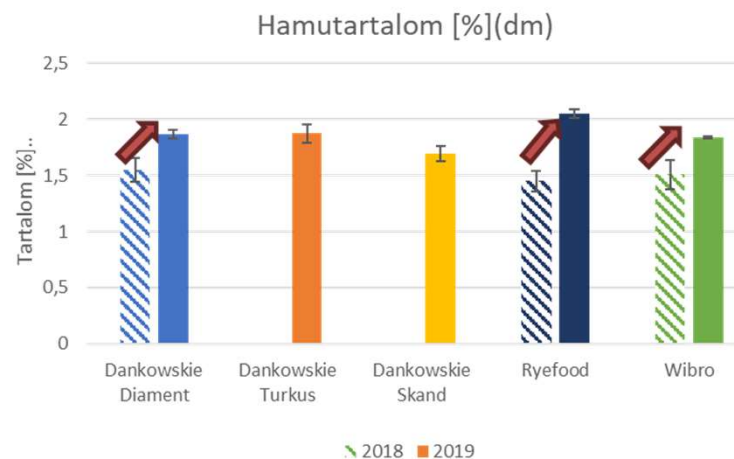
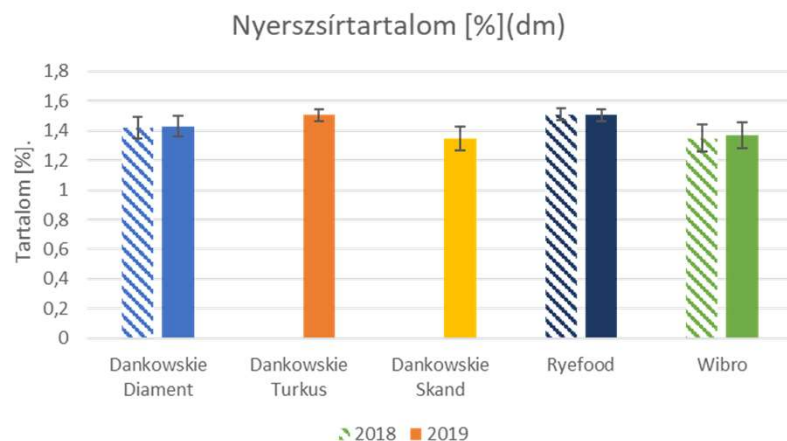


A kutatás célkitűzései, BME feladatok

1. *Fajtaazonos termesztés, agrotechnika, alapanyagbiztosítás*
Felelős: Galga Agrár Kft, külső partnerek (ATK Martonvásár; Gabonakutató, Szeged)
2. *Értéknövelt malomipari feldolgozás, frakcionált őrlés, lisztkeverés, hőkezelés-* *Felelős: Első Pesti Malom Rt; BME*
3. *Sütőipari technológia és termékfejlesztés -* *Felelős: F&R Kft; BME*
4. *Kutatás-fejlesztés: alapanyag és termékminősítés, részvétel a fajtaszelekcióban, technológia és termékfejlesztésben. Fókuszban a tápérték, a FODMAP, az élelmiszerbiztonság és a gluténmentesség –*
Felelős: BME-ABÉT, külső partnerek (Lisztérzékenyek Egyesülete, ELKH -ATK Martonvásár, Gabonakutató Szeged)
5. *Disszemináció –* *Felelős: Első Pesti Malom Rt.*



Rozsfajták összetétele, fajtafüggés

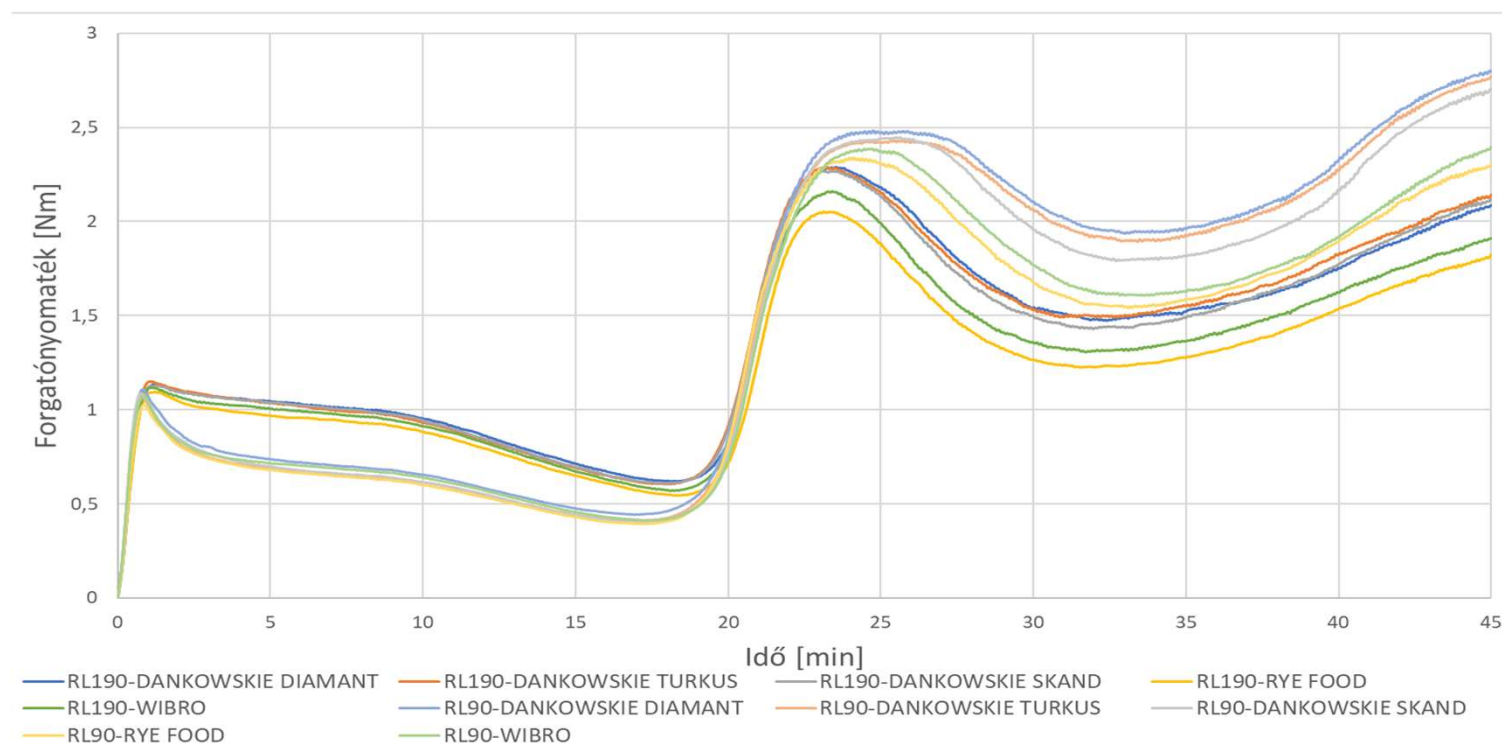


(Forrás: Jaksics E. és mtsai.)



Rozsfajták teljes kiőrlésű és fehér lisztjeinek reológiai tulajdonságai – tészta dagasztási és viszkózus viselkedése (Mixolabos mérés)

Rozslisztek Mixolabos vizsgálata



RL 90: világos rozsliszt

RL 190: teljes kiőrlésű rozsliszt

(Forrás: Németh R. és mtsai.)



Technológiai tulajdonságot alakító makromolekulák és szerkezet – Búza esetében viszonylag sokat tudunk...



Glut



Rozsokban más

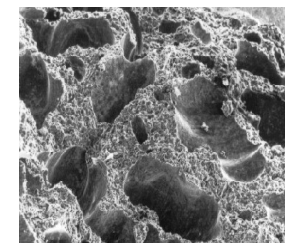
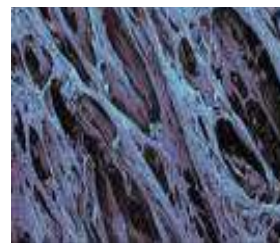
- a fehérje és

- a nem keményítő szénhidrát összetétel (többek között)

polipeptid
alacsony
felépült
makro-polimer
ELASZTIKUS

makro-polimer
fehérjék
PLASZTIKUS

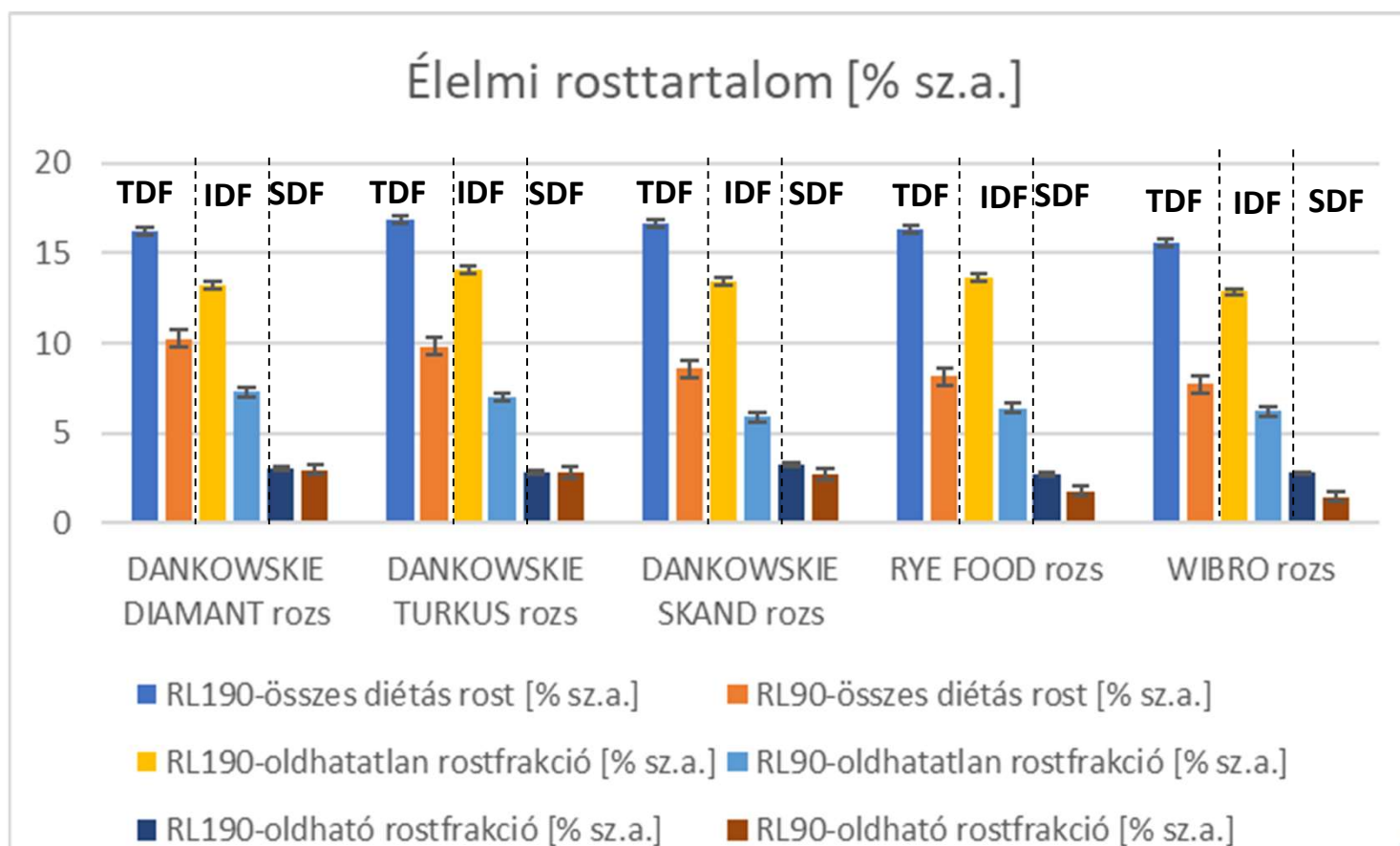
TULAJ-DONSÁG



Tartalékfehérjék hidratációja => sikérszerkezet keményítőmátrixban



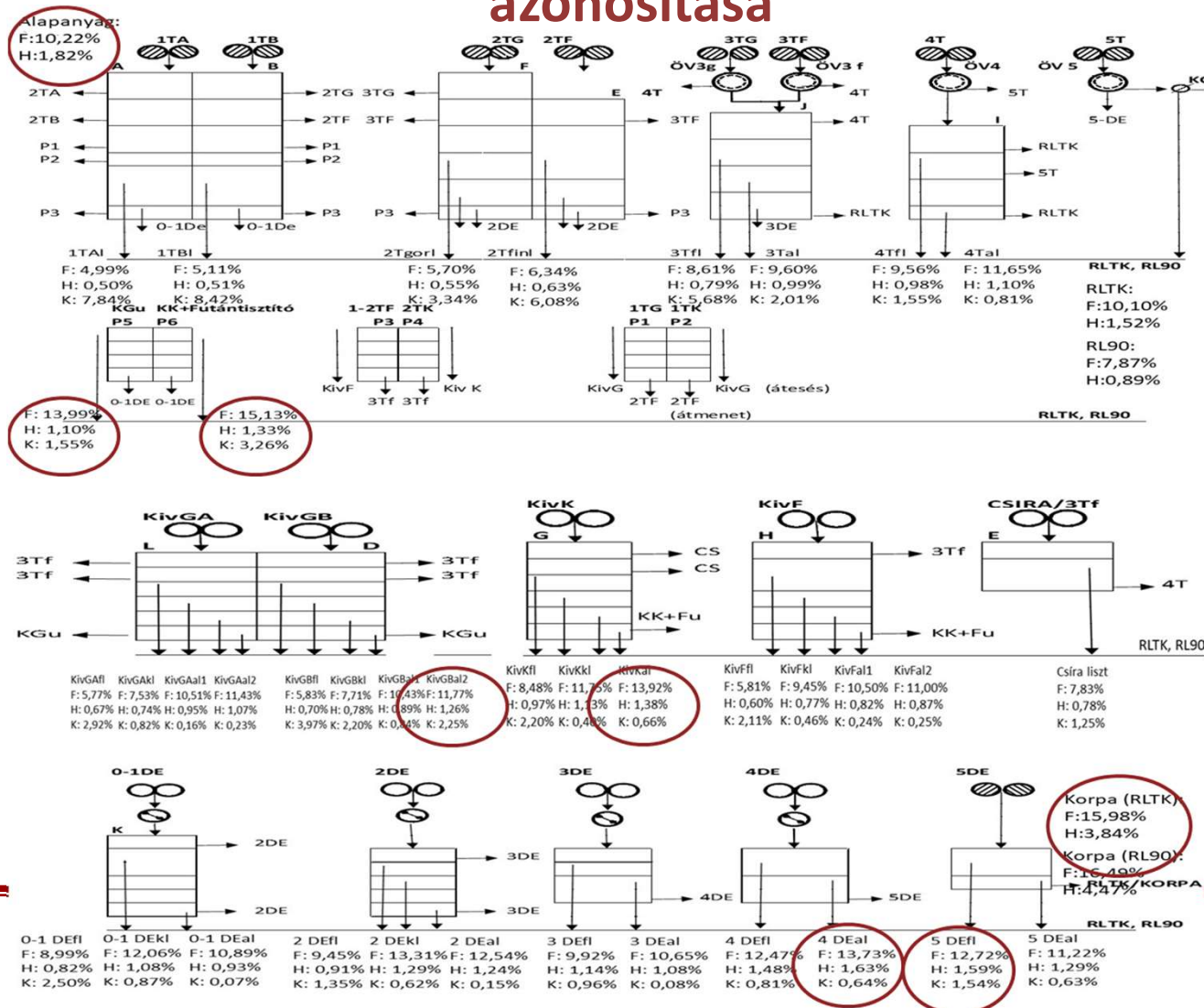
Rozsfajták teljes kiőrlésű és fehér őrlményeinek élelmi rost tartalma



(Forrás: Jaksics E., Németh R. és mtsai.)



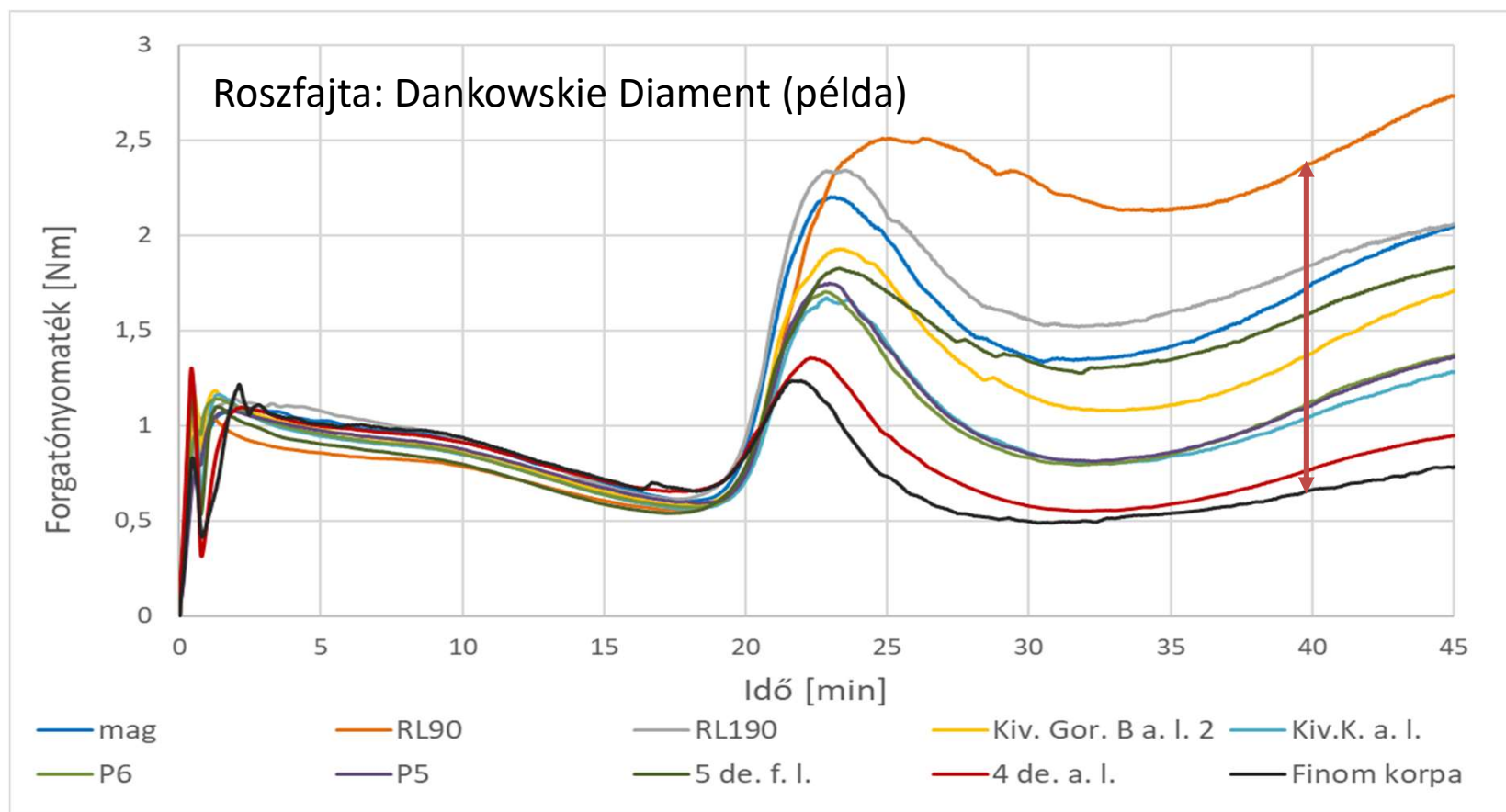
Rozsmalom őrlési térkép elkészítése, értékes frakciók azonosítása



EPMS ZRt malom, Aszód
(Forrás: Jaksics E. és
mtsai.)



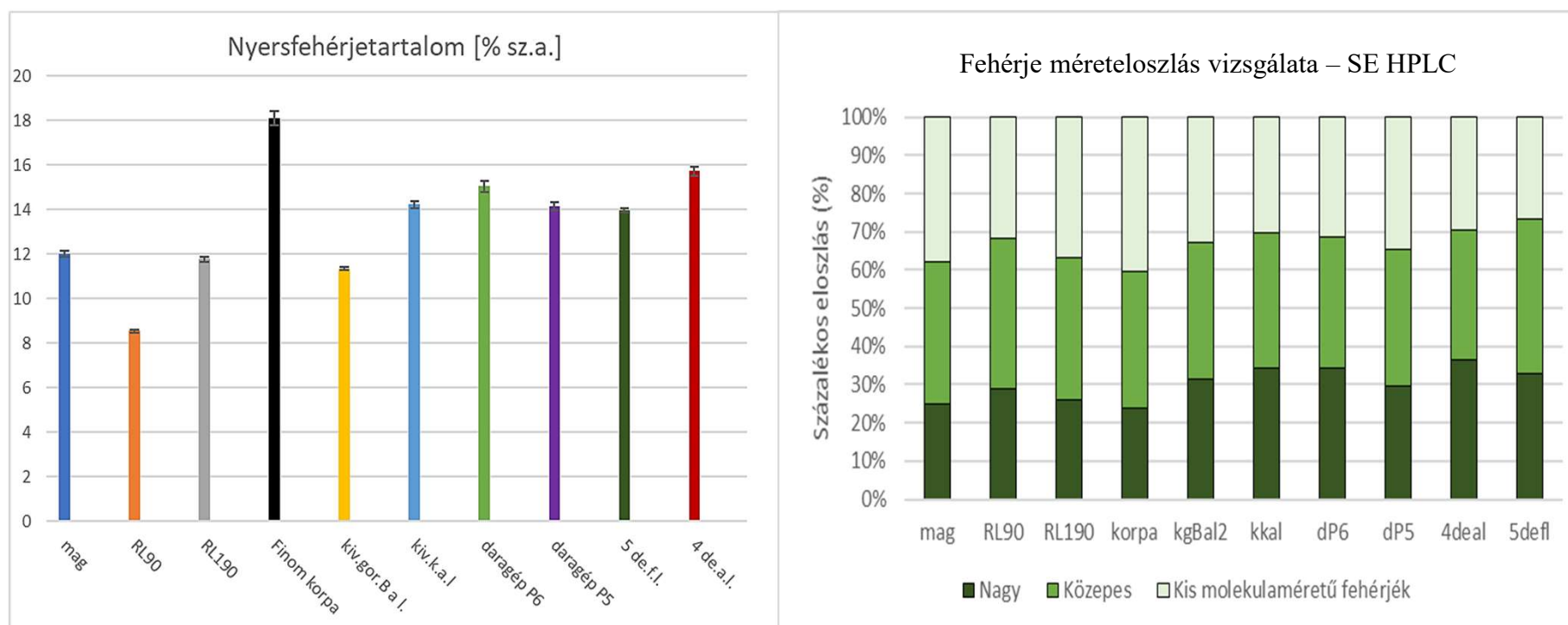
Rozsfajták ipari őrlési frakcióinak reológiai tulajdonságai – tészta dagasztási és viszkózus viselkedése (Mixolabos mérés)



(Forrás: Jaksics E. Drozdik Á. és mtsai)



Rozsfajták ipari őrlési frakcióinak reológiai tulajdonságai – eltérés okai, magyarázata ??

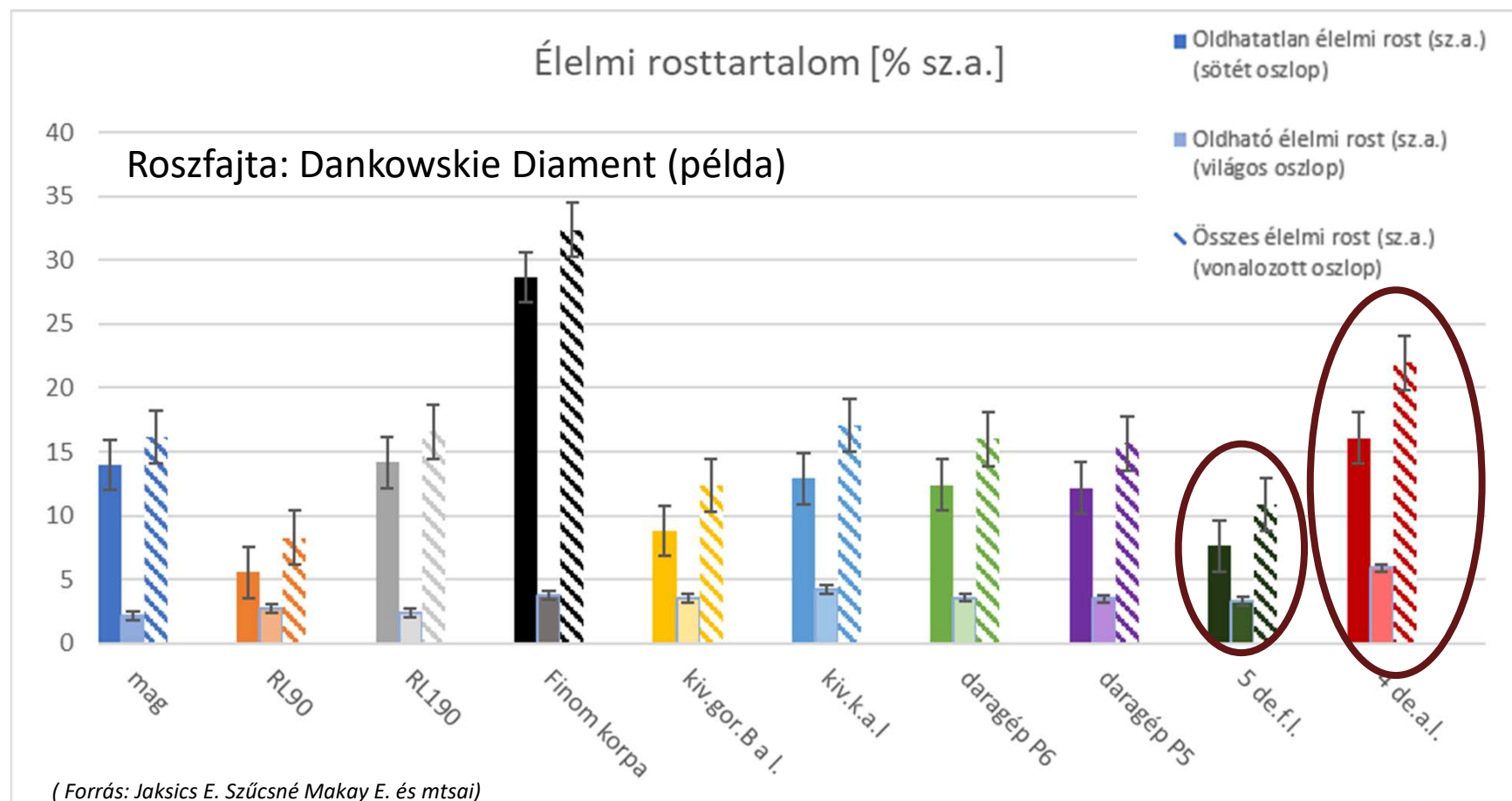


Rozsfajta: Dankowskie Diament (példa)

(Forrás: Jaksics E. Schall E. Szűcsné Makay E. és mtsai)

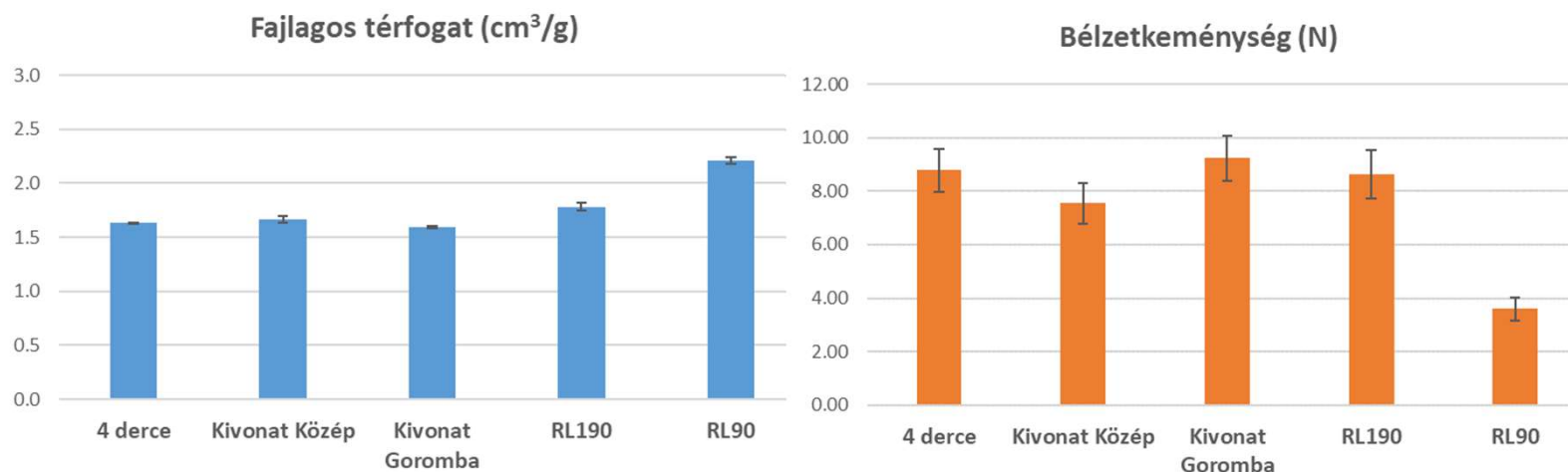


Rozsfajták ipari őrlési frakcióinak reológiai tulajdonságai – eltérés okai, magyarázata ??



Rozsfajták ipari őrlési frakcióinak sütőipari minősége – Érdeemes lenne megérteni az összefüggéseket 😊!

Roszfajta: Dankowskie Diament (példa)



(Forrás: Farkas A. és mtsai)



Újabb élelmiszerbiztonsági kérdés kérdőjelekkel – FODMAP

F
O
D
M
A
P

Fermentábilis

Oligoszacharidok

Diszacharidok

Monoszacharidok

És

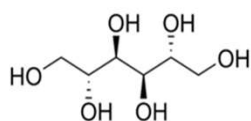
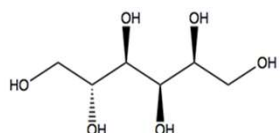
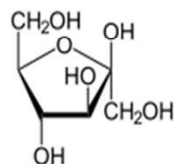
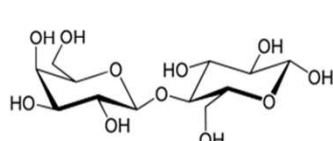
Poliolok (cukoralkoholok)

- Galakto-oligoszacharidok (GOS):
raffinóz, sztachióz, verbaszkóz
- Frukto-oligoszacharidok (FOS):
kesztóz, nisztóz

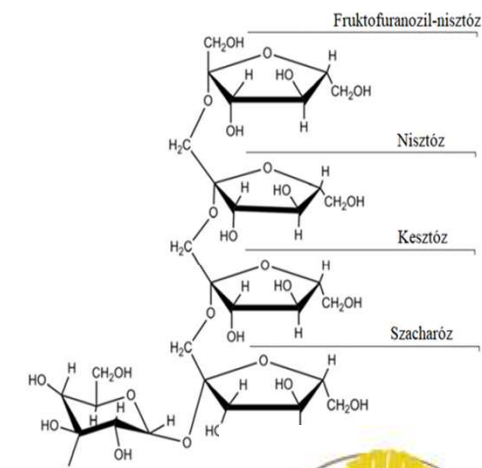
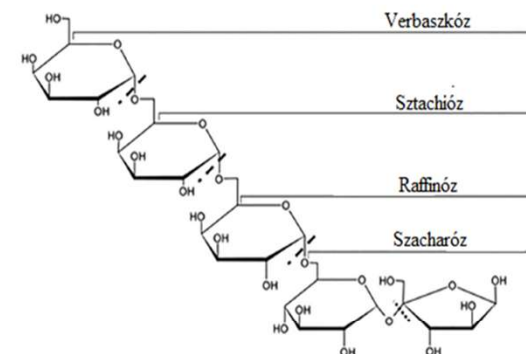
Laktóz

Fruktóz

Mannitol, szorbitol



Vegyület	Felső határ [g]
Fruktóz	0,15
Laktóz	1,00
Oligoszacharid	0,20
Poliolok	0,40

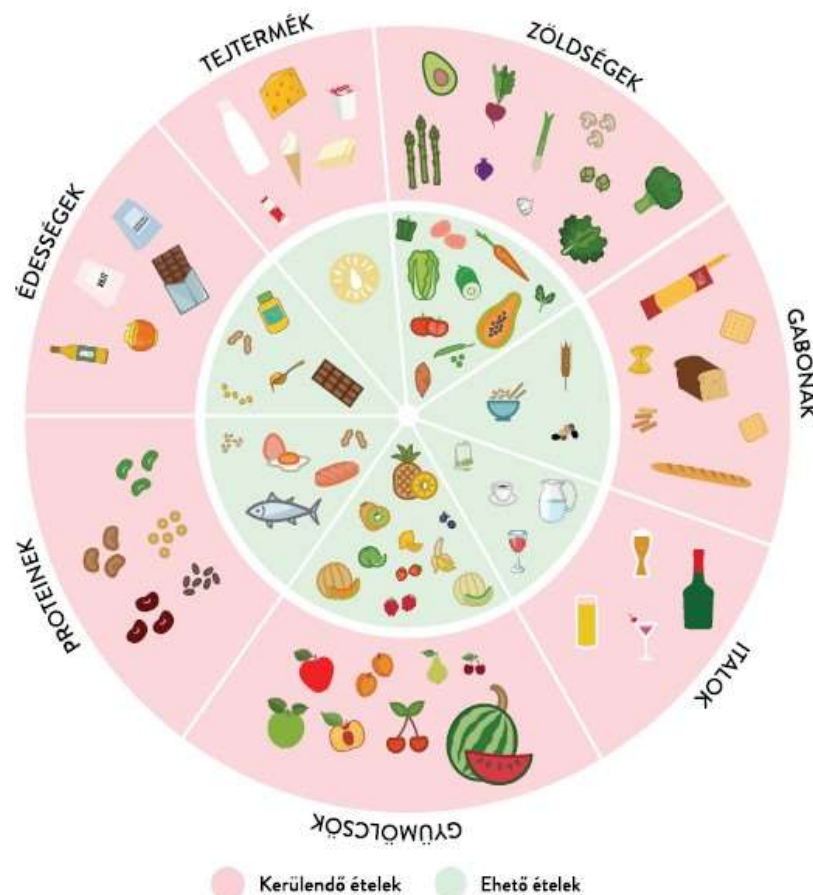
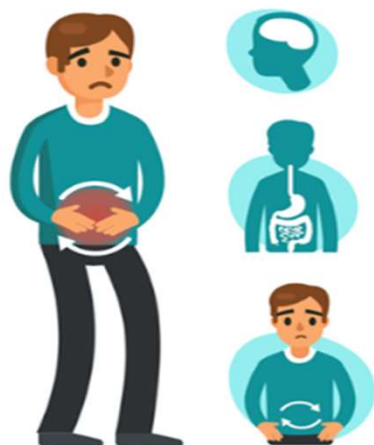


(Forrás: Szentmiklóssy M. és mtsai)



Újabb élelmiszerbiztonsági kérdés kérdőjelekkel – FODMAP

FODMAP
Irritábilis bélszékély
(vs nem cöliák)
érzékenysége



(Forrás: goldengranet.com/hu)

En tünetek:
tőrendszeri
észtőrendszeri

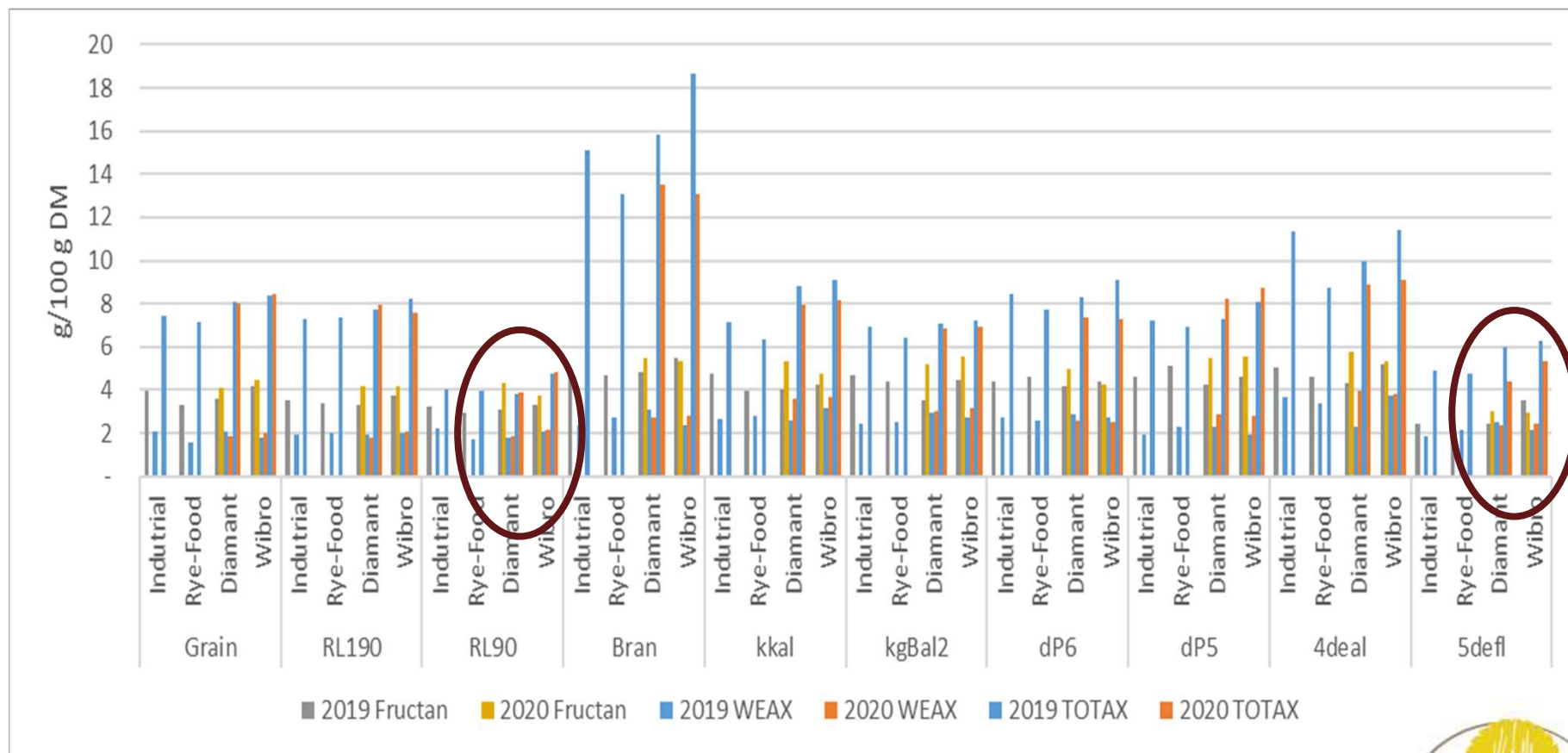
fogyaszthatnak
mponenseket

tát kell tartani

as vitamin-, és
ú élelmiszertől
(búza, rozs)



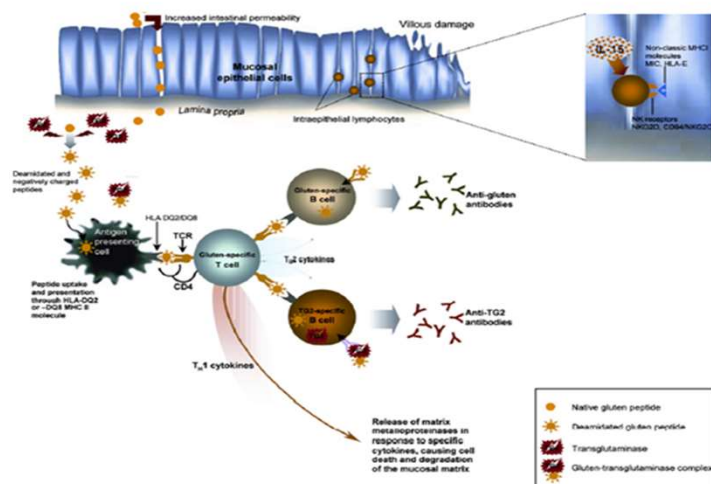
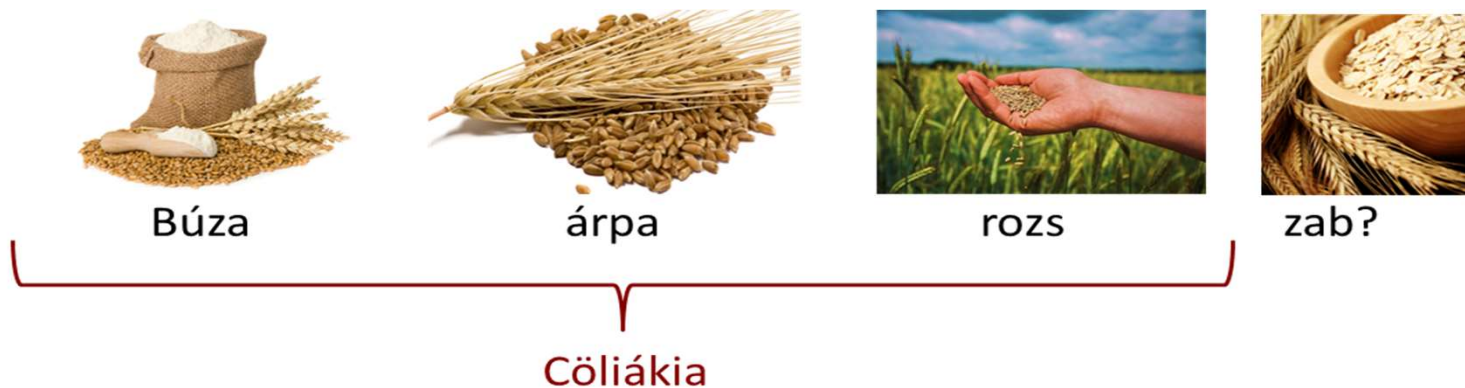
Újabb élelmiszerbiztonsági kérdés kérdőjelekkel – FODMAP



(Forrás: Szentmiklóssy M. és mtsai)



Újabb élelmiszerbiztonsági kérdés – zab és cöliákia



Gliadinok (prolaminok), gluteninek (glutelinek)

Protein	Identified toxic epitopes
α -gliadin	LQLQPFQPOLPYQPQLPYQPQLPYQPQPF
	PSQQ, QQPF, QQPY, YPQPQ, PELPYQPQ LGQQQFFFPQPY (PQPQPF (PSQQPY)),
	LQLQPFQPOLPYQPQLPY, LGQGSFRPSQQN,
	FFPQPQLPY, PQPQLPYQ, PYPQPQLPY, PQLQFFQPQLPY,
	PQPQLPY, LQPFQPOLPYQP-QLPYQPQLPYQPQPF, PQPQLPYQPQLPY, QFQVPLVQQQF,
β -gliadin	QILQQILQQQLI, WQIFEQSQCAI, ALQTLPMKCNVIPPCT, PQQSFPQE, EGSFQPSQE
γ -gliadin	
ω -gliadin	PFQPEQFFPW
Glutenins	QGQGYYPISQSQG
Hordeins	QFFPQQFFPW, PQQIFEQQPYQPQ
Secalins	QFFPQQPIQ, PFFQPEQIPIQ

(Forrás: Bugyi Zs. és mtsai)



Újabb élelmiszerbiztonsági kérdés – zab és a cöliákia



Tiszta zab („pure oats”)
előállítás módszertana



Cöliákiasok számára
biztonságos fajták
szelekciója

(Forrás: Bugyi Zs. és mtsai)



Újabb élelmiszerbiztonsági kérdés – zab és cöliákia

Kontamináció?

Toxicitás?

R5 ELISA

G12 ELISA

Minta	Év	Glutén koncentráció (mg/kg)	Glutén koncentráció szórása (mg/kg)
MV Pehely	2018	< LoQ	N.A.
	2019	< LoQ	N.A.
	2020	< LoD	N.A.
Pillangó	2018	95	1
	2019	< LoQ	N.A.
	2020	< LoD	N.A.
MV Hópehely	2018	106	1
	2019	10	2
	2020	< LoD	N.A.
MV Imperial	2018	< LoQ	N.A.
	2019	< LoD	N.A.
	2020	< LoD	N.A.
MV Istráng	2018	100	1
	2019	< LoQ	N.A.
	2020	< LoD	N.A.
GK Kormorán	2018	97	1
	2019	< LoQ	0
	2020	< LoD	N.A.
GK Arany	2018	< LoQ	N.A.
	2019	9	12
	2020	< LoD	N.A.
GK Impala	2018	103	4
	2019	< LoQ	N.A.
	2020	< LoD	N.A.

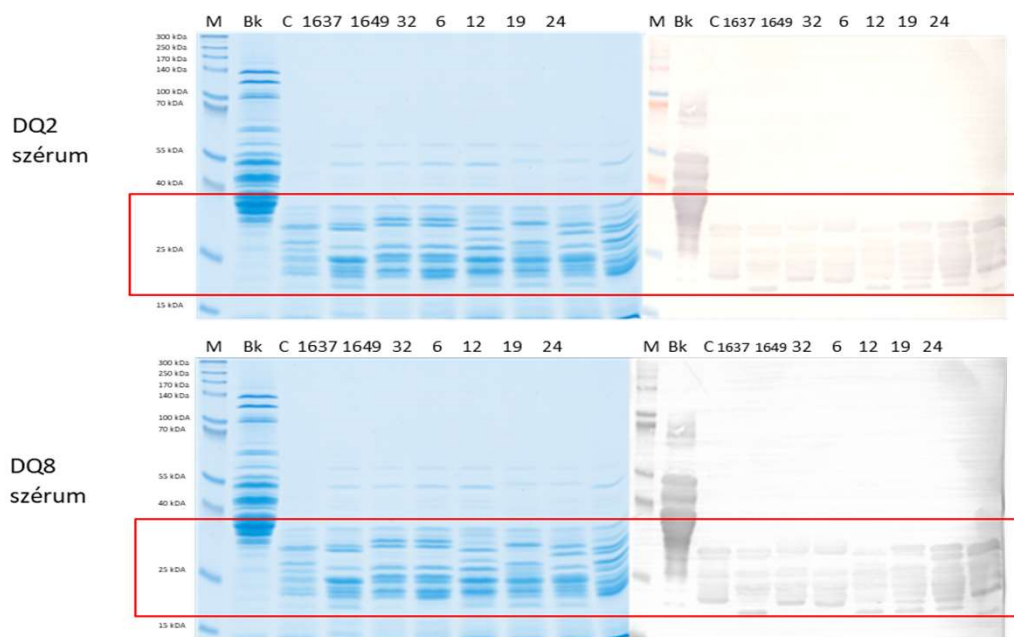
Minta	Év	Glutén koncentráció (mg/kg)	Glutén koncentráció szórása (mg/kg)
MV Pehely	2018	6.4	2.2
	2019	< LoD	N.A.
	2020	< LoD	N.A.
Pillangó	2018	Analízis nem történt	
	2019	< LoD	N.A.
	2020	< LoD	N.A.
MV Hópehely	2018	Analízis nem történt	
	2019	11	1
	2020	< LoD	N.A.
MV Imperial	2018	12.1	2.7
	2019	7	2
	2020	< LoD	N.A.
MV Istráng	2018	Analízis nem történt	
	2019	4	1
	2020	< LoD	N.A.
GK Kormorán	2018	Analízis nem történt	
	2019	< LoD	N.A.
	2020	< LoD	N.A.
GK Arany	2018	< LoD	N.A.
	2019	< LoD	N.A.
	2020	< LoD	N.A.
GK Impala	2018	Analízis nem történt	
	2019	8	1
	2020	< LoD	N.A.

(Forrás: Bugyi Zs. és mtsai)



Újabb élelmiszerbiztonsági kérdés – zab és cöliákia

A FOLYTATÁS: SZEROLÓGIAI VIZSGÁLATOK



Kísérletek helyszíne:
ATK Martonvásár

Alacsony szerológiai jelet
adó G12-negatív minták:

6	346 zab
12	321 zab
19	2020-11 zab
24	MV- KINCSEM
32	MV-PEHELY

Vizsgált G12-pozitív
minták:

1631	MVOZ11-18
1637	MVOZ17-18
1648	MV-Imperiál
1649	MV-Pehely

M - marker
Bk – Bánkúti búza
kontroll
C – gluténmentes zab
kontroll

(ForrásGell Gy. és mtsai)





Összegző gondolatok

- A példákból is látható, hogy rengeteg fejlesztési lehetőség még kiaknázatlan az alternatív és álgabonák esetében – itthon is, de máshol is...
 - Ahhoz, hogy betöltsék a nekik szánt szerepet a mezőgazdasági termelésben, biodiverzitásban, egészségtudatos táplálkozásban... – sokkal jobban meg kell ismernünk őket.
 - A tudomány még sok mindennel adós, de ettől még senki nem hatalmazhatja fel magát áltudományos állítások megfogalmazására!
 - A zab és a rozs csak példa volt, valamennyi alternatív gabonával kapcsolatban is hasonló megállapítások tehetők.
-
- Szívesen ajánlom figyelmükbe Dr. Németh Renáta holnapi, zabfejlesztéseinkről szóló előadását is... 😊





Köszönet...a kollégáknak és partnereknek

- **Közvetlen munkatársainknak, akik részt vettek vagy vesznek a bemutatott fejlesztésekben**
 - ☐ Farkas Alexandrának
 - ☐ Jaksics Edinának
 - ☐ Kormosné Dr. Bugyi Zsuzsannának
 - ☐ Muskovics Gabriella
 - ☐ Dr. Németh Renátának
 - ☐ Dr. Schall Eszternek
 - ☐ Dr. Török Kittinek
 - ☐ Szűcsné Makay Erikának
 - ☐ Juhászné Szentmiklóssy Marietta
- **Lelkes hallgatóinknak,**
- **Együttműködő partnereinknek:** Első Pesti Malom Zrt, Galga Mg Kft, F&R Kft, ATK Martonvásár, Gabonakutató Szeged, Lisztérzékenyek Érdekképviselőinek Országos Egyesülete, Békés Ferenc, Ausztrália
- **Az előadásban említett és nem említett kollégáinknak itthon és külföldön**
- ...
- (A felsorolás messze nem teljes, elnézést érte...)





BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék
Gabonatudományi és Élelmiszermínőség Kutatócsoport

Köszönet...a támogatásért



SZÉCHENYI TERV

Élelmiszerbiztonsági, agrotechnikai, feldolgozástechnológiai és táplálkozási érték növelését célzó fejlesztések a zab és rozs humán célú hasznosítási feltételeinek javítása érdekében (2017-1.3.1-VKE-2017-00004V NKFIH pályázat)

*A kutatómunka kapcsolódik az Emberei Erőforrások
Minisztériuma által meghirdetett Felsőoktatási Kiválósági
Program és Tématerületi Kiválóság Program BME
Biotechnológia tématerületi programja szakmai célkitűzéseinek
megvalósításához.*



HUNGALIMENTARIA 2021



An oil painting featuring a corn cob as the central subject. The cob is positioned diagonally, with its green husks and dark kernels rendered with visible brushstrokes. The background is a dramatic, swirling sunset or sunrise, with a bright white sun or moon in the upper left, transitioning through fiery reds and oranges to a golden yellow at the top. The overall texture is rich and painterly.

Még sokáig folytathatnánk...

*Munkatársaim nevében is köszönöm
a megtisztelő figyelmet !*