



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Szójabab és búza csírázási folyamatainak összehasonlítása NIR spektrumok segítségével

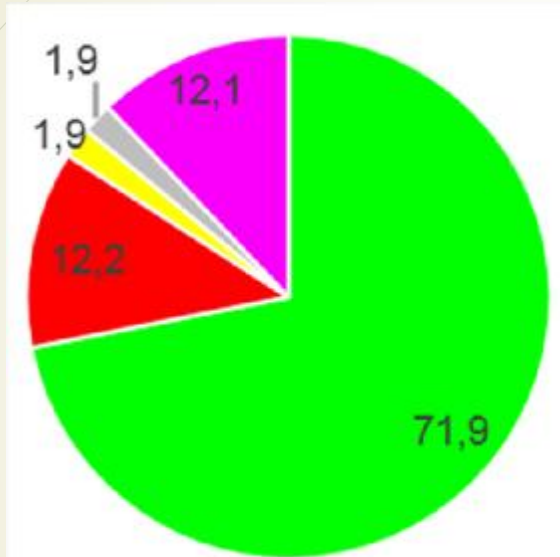
Bartalné Berceli Mónika

BME VBK ABÉT

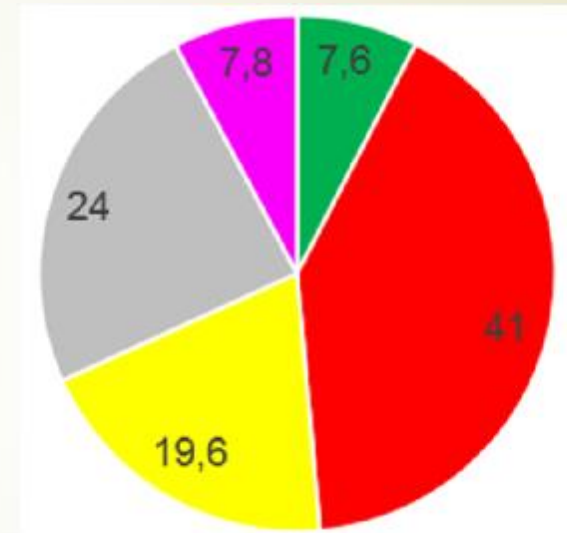
NIR Klub, Budapesti Corvinus Egyetem, 2015. október 6.

2.

Búza ↔ Szójabab összetétele (sz.a.)

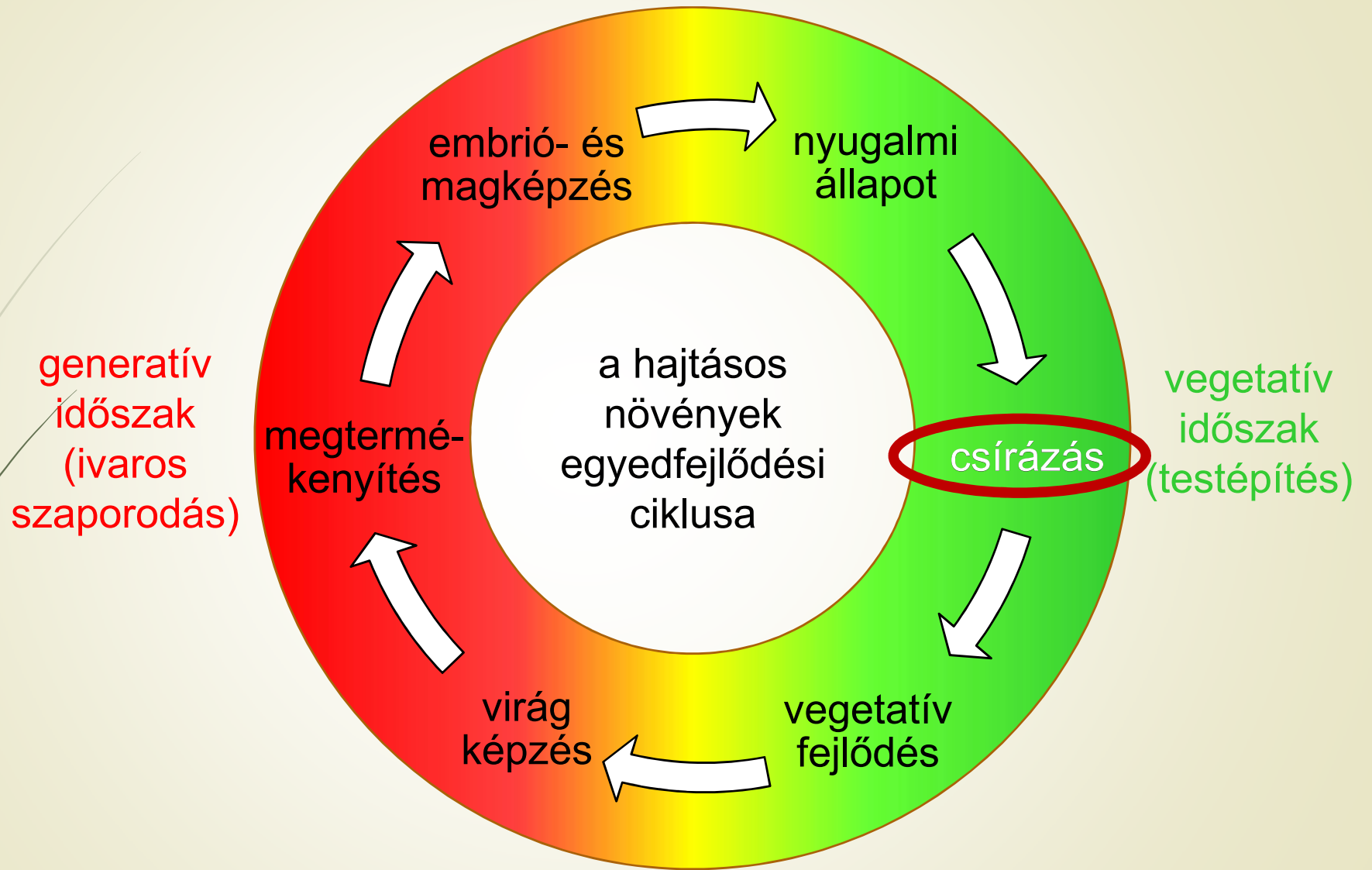


- keményítő % (sz.a.)
- fehérje % (sz.a.)
- lipid % (sz.a.)
- rost % (sz.a.)
- egyéb % (sz.a.)

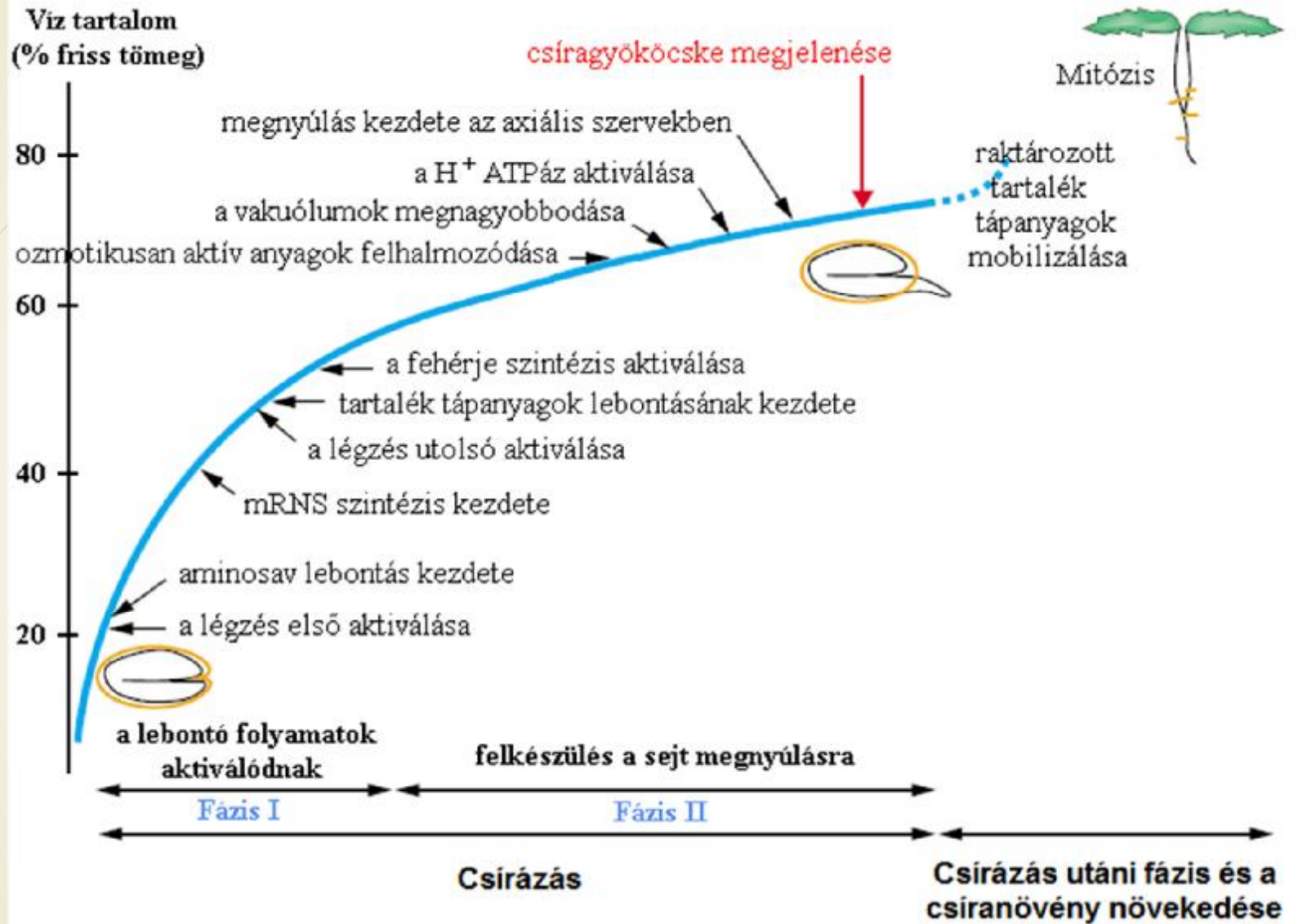


- hosszú láncú szénhidrát % (sz.a.)
- fehérje % (sz.a.)
- lipid % (sz.a.)
- rost % (sz.a.)
- egyéb % (sz.a.)

3.



4.



Vizsgált anyagok – csíráztatott magok

Búza

- száraz mag (intakt)
 - 0 óra csíráztatás
(2h imbibíció)
 - 4 óra
 - 8 óra
 - 12 óra
 - 24 óra
 - 48 óra
 - 72 óra
 - 96 óra
- } csíráztatás

Szójabab

- száraz mag (intakt)
 - 0 óra csíráztatás
(3h imbibíció)
 - 8 óra
 - 16 óra
 - 24 óra
 - 32 óra
 - 40 óra
 - 48 óra
 - 56 óra
- } csíráztatás

6.

Módszer – közeli IR spektroszkópia Diszperziós NIR (STM) készülék

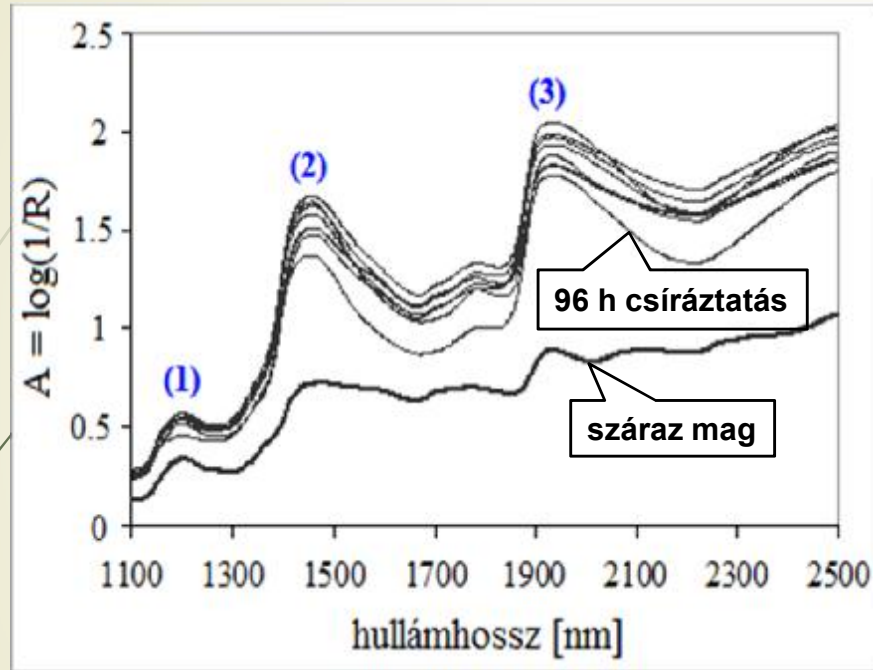
Spektrofotométer:	FOSS NIRSystems 6500 Monochromator System
Mintakezelő egység:	Sample Transport Module (STM)
Mintatartó:	Standard sample cup
Optikai elrendezés:	Diszperziós
Működési mód:	Reflexiós
Hullámhosszválasztó elem:	Billegő, konkáv, holografikus rács
Fényforrás:	Volfrám-halogén izzó
Referencia:	Kerámia
Mérési hullámhossz-tartomány:	1100 – 2498 nm
Detektor:	PbS
Lépésköz:	2 nm
Spektrum adatpontjaink száma:	700
Alminták száma:	3
Hullámhossz pontosság:	± 0,5 nm
Hullámhossz precizitás:	0,015 nm
Műszert vezérlő szoftver:	Vision 2.51



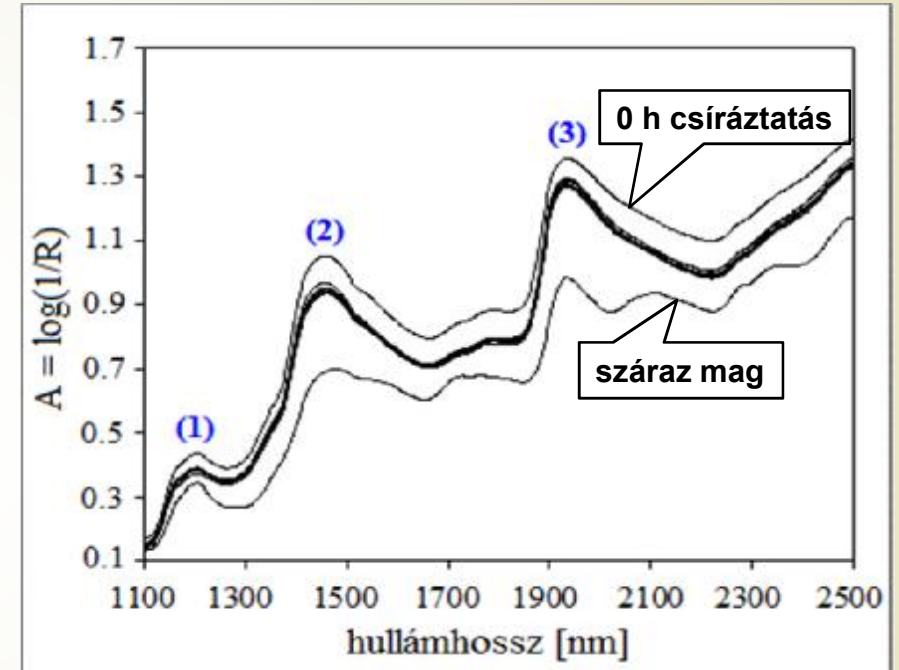
Jellemző rezgések

Víz I.	O-H vegyérték és deformációs rezgések kombinációja ($\nu_{1,3} + \nu_2$)
Víz II.	O-H vegyérték rezgés első felhangja ($2\nu_{1,3}$)
Víz III.	O-H vegyérték rezgés első felhangja és a deformációs rezgések kombinációja ($2\nu_{1,3} + \nu_2$)
CH I.	O-H vegyérték rezgés első felhangja (H-kötés)
CH II.	O-H és C-C vegyérték rezgések kombinációja
Fehérje I.	amid A és amid II kombinációja (amid A/II)
Fehérje II.	változó: amid I/II vagy amid B/II vagy amid A/III
Lipid I.	C-H vegyérték rezgés első felhangja
Lipid II.	C-H vegyérték és deformációs rezgések kombinációja

Eredmények – alap spektrumok



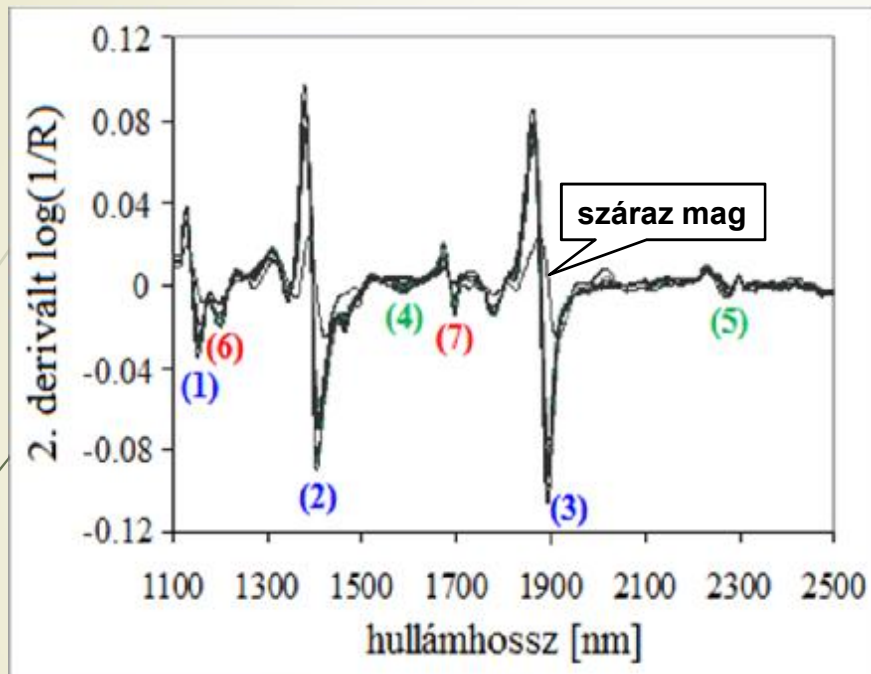
Búza minták



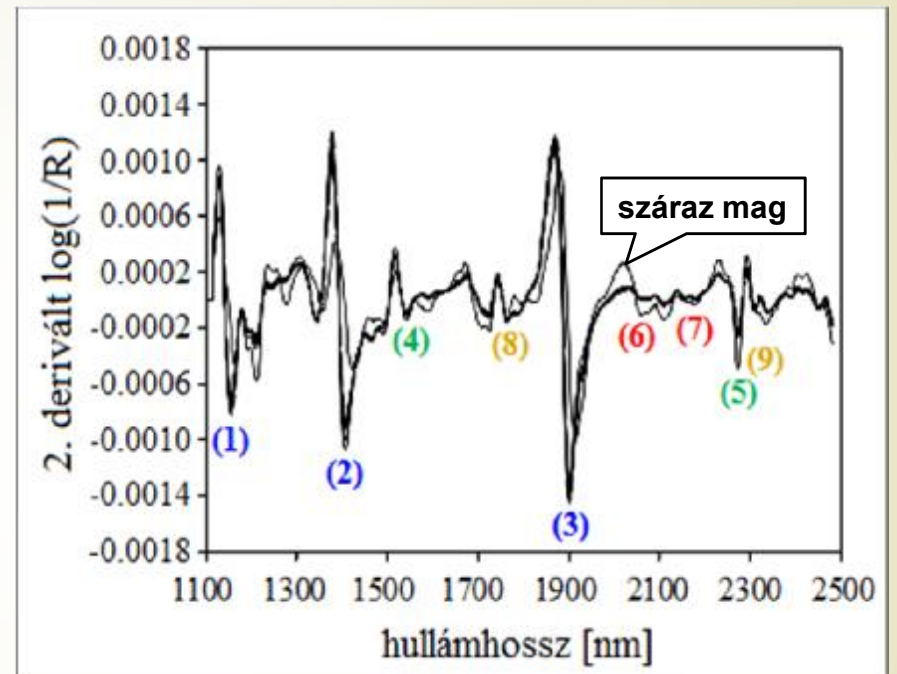
Szójabab minták

- (1) – Víz I. csúcs (1160 nm)_{kombinációs}; (2) – Víz II. csúcs (1410 nm)_{felharmónikus};
 (3) – Víz III. csúcs (1900 nm)_{kombinációs}

Második derivált spektrumok



Búza minták



Szójabab minták

- (1) – Víz I. csúcs (1160 nm); (2) – Víz II. csúcs (1410 nm); (3) – Víz III. csúcs (1900 nm);
 (4) – Szénhidrát I. csúcs (1590 nm); (5) – Szénhidrát II. csúcs (2280 nm);
 (6) – Fehérje I. csúcs (2060 nm); (7) – Fehérje II. csúcs (2180 nm);
 (8) – Lipid I. csúcs (1765 nm); (9) – Lipid II. csúcs (2310 nm)

Makrokomponensek változásának nyomonkövetése

- ▶ csúcs abszorbanciájának nagysága ~ komponens koncentrációja

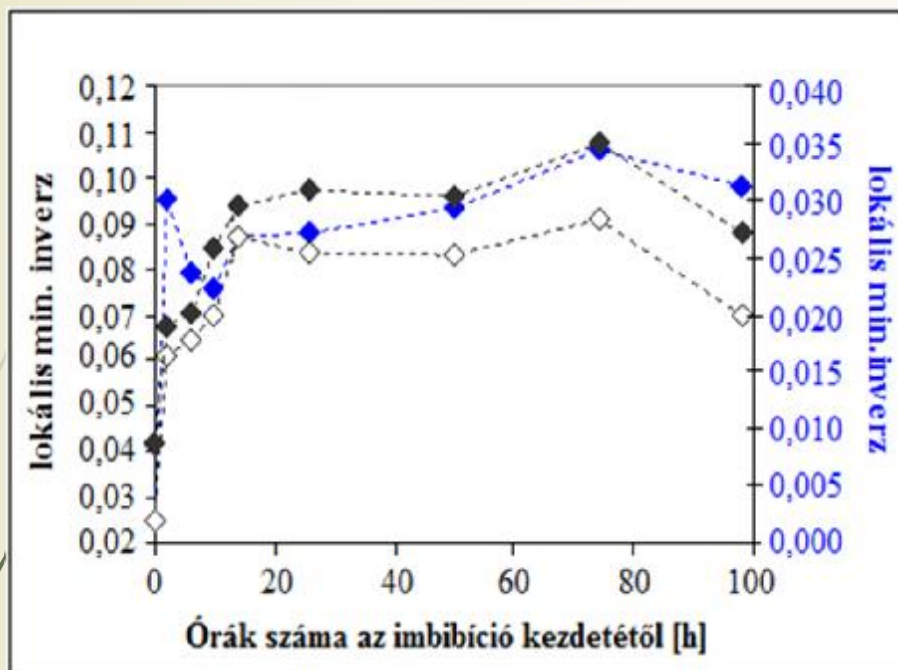


komponensek mennyiségének változása nyomonkövethető a csírázás során

- ▶ mennyiségi változások bemutatása: 2. derivált spektrumok használata
- ▶ adott hullámhossznál megjelenő negatív csúcsok lokális minimumának inverzét ábrázoltuk

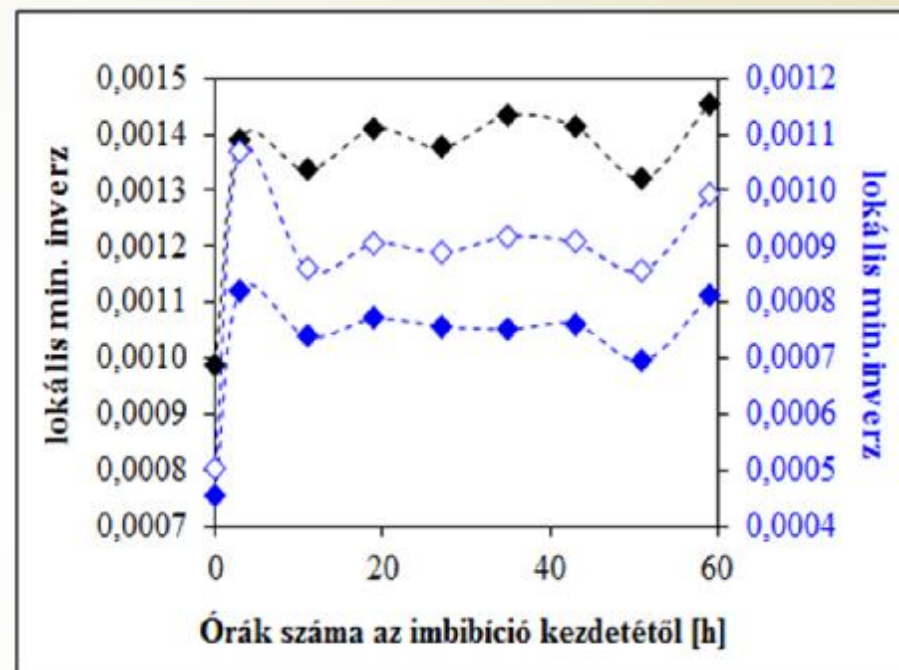
Jellemző rezgések	
Víz I.	O-H vegyérték és def. rezgések kombinációja ($v_{1,3}+v_2$)
Víz II.	O-H vegyérték rezgés első felhangja ($2v_{1,3}$)
Víz III.	O-H vegyérték rezgés első felhangja és a def. rezgések kombinációja ($2v_{1,3}+v_2$)
CH I.	O-H vegyérték rezgés első felhangja (H-kötés)
CH II.	O-H és C-C vegyérték rezgések kombinációja
F I.	amid A és amid II kombinációja (amid A/II)
F II.	változó: amid I/II vagy amid B/II vagy amid A/III
Lipid I.	C-H vegyérték rezgés első felhangja
Lipid II.	C-H vegyérték és def. rezgések kombinációja

Nedvességtartalom változása



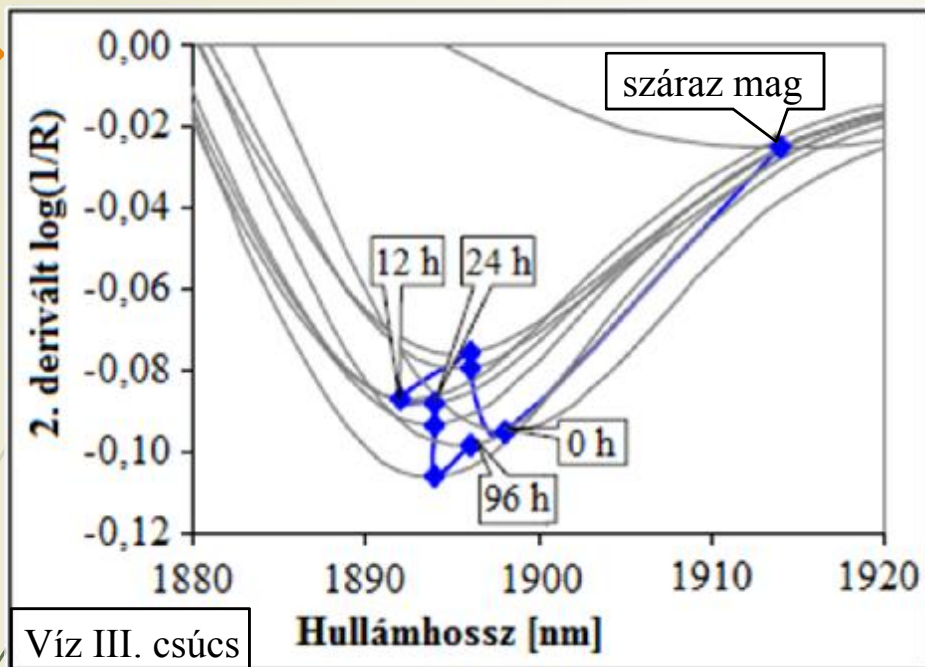
Búza minták

- ◆ – Víz I. csúcs (1160 nm);
- ◇, ◇ – Víz II. csúcs (1410 nm);
- ◆ – Víz III. csúcs (1900 nm)

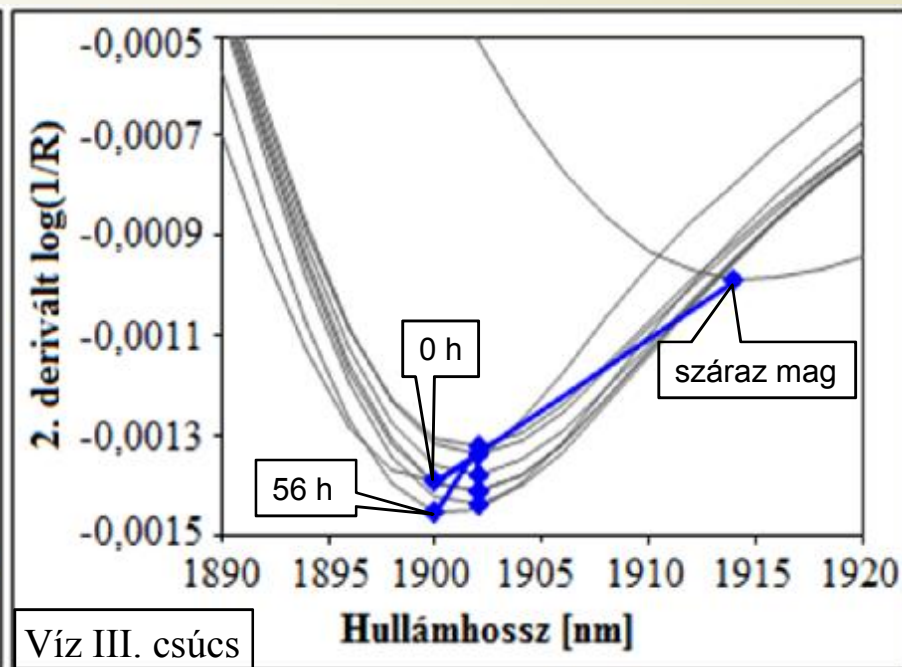


Szójabab minták

- ▶ kezdeti nagyarányú vízfelvétel
- ▶ további fokozatos vízfelvétel



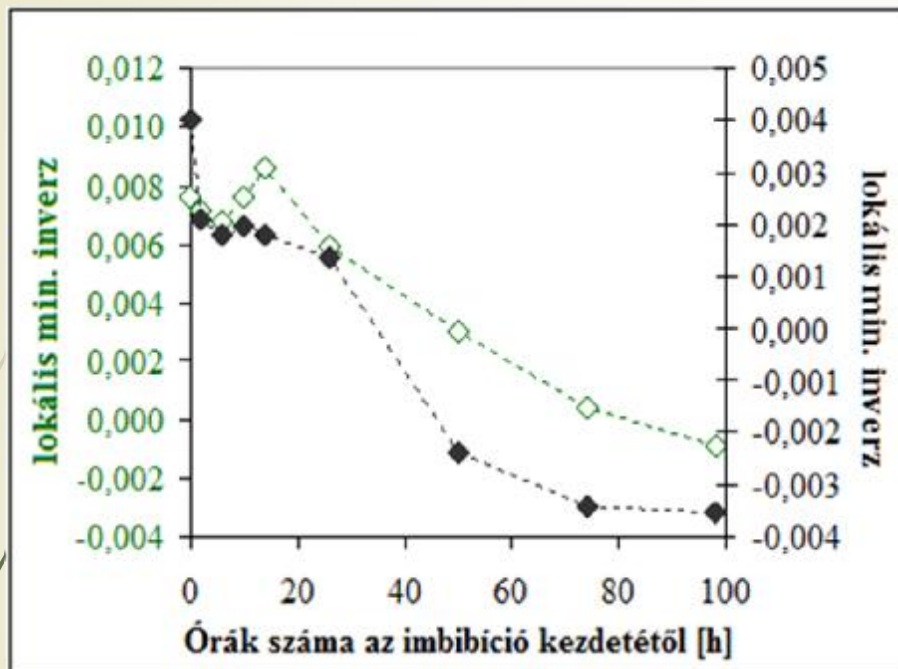
Búza minták



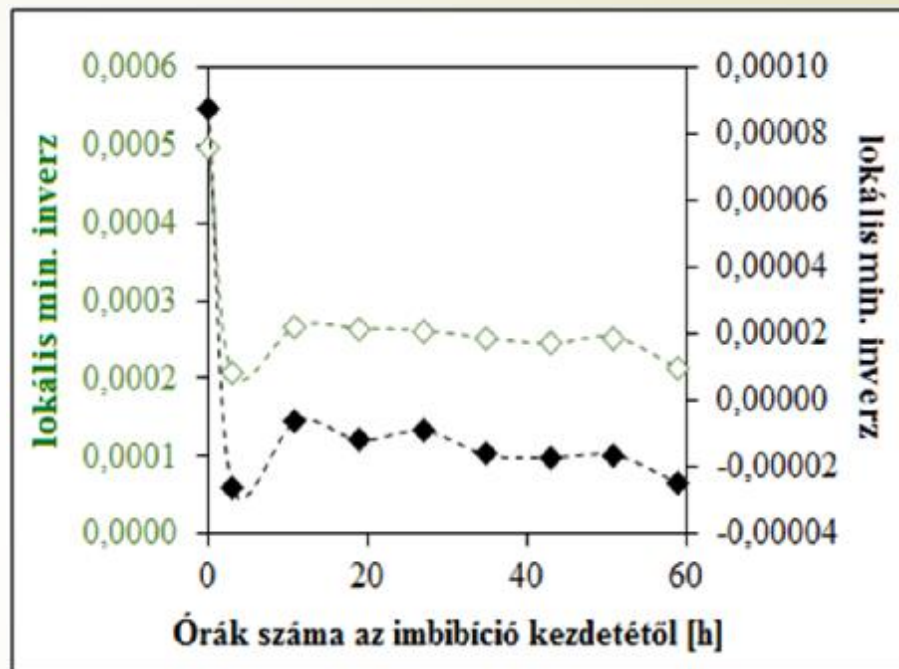
Szójabab minták

- hullámhossz eltolódás ➔ vízállapot változás
- imbibíció alatt: a vízcsúcsok lokális min. helye eltolódott ➔ „szabad víz” ↑
- imbibíciót követően: „szabad víz” / „kötött víz” változása nem jelentős

Szénhidrátok változása



Búza minták

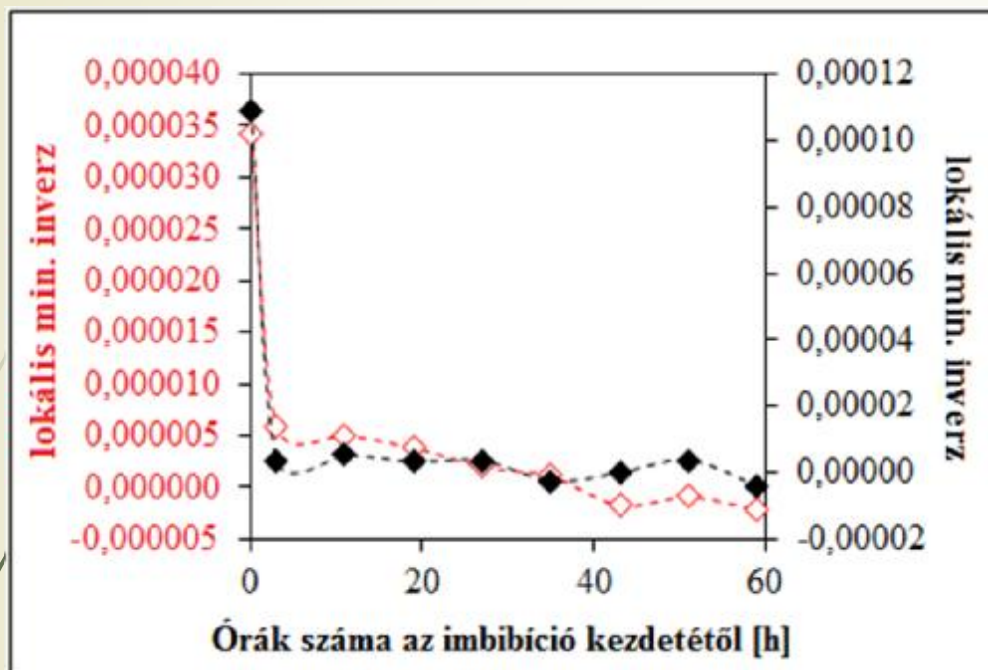


Szójabab minták

- ◆ – Szénhidrát I. csúcs (1590 nm);
- ◇ – Szénhidrát II. csúcs (2280 nm)

14.

Fehérjék változása



Szójabab minták

- ◆ – Fehérje I. csúcs (2060 nm);
- ◇ – Fehérje II. csúcs (2180 nm)

▶ kezdeti nagyarányú vízfelvétel



relatív fehérje mennyiség csökkenés

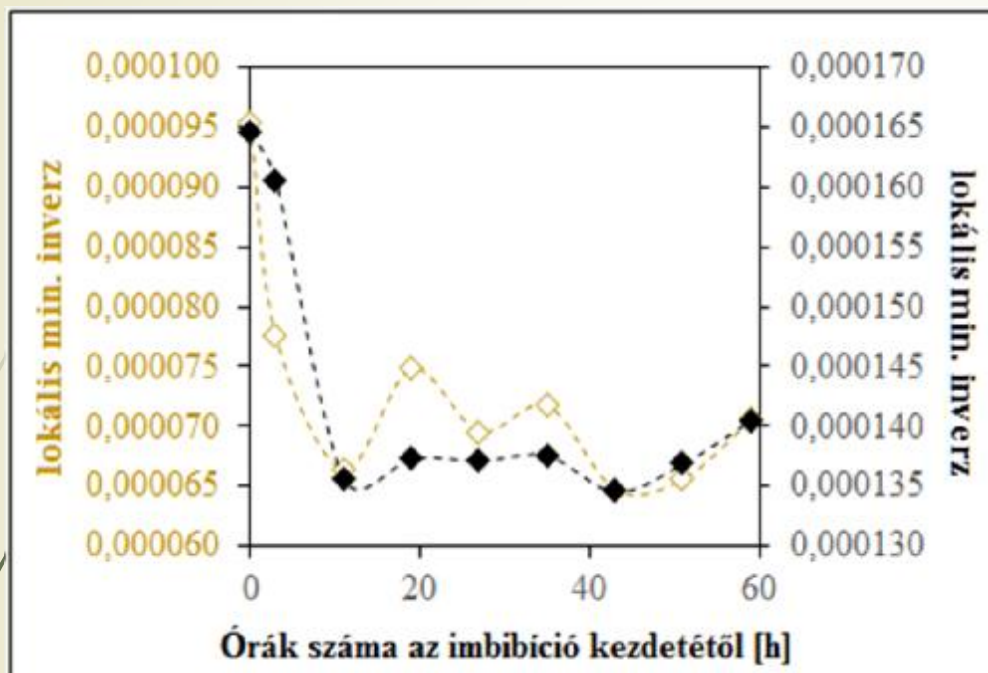
▶ tartalék tápanyagok mobilizálása



további fokozatos csökkenés

15.

Lipidek változása



Szójabab minták

- ◆ – Lipid I. csúcs (1765 nm);
- ◇ – Lipid II. csúcs (2310 nm)

▶ kezdeti nagyarányú vízfelvétel



relatív lipid tartalom csökkenés

▶ további jelentős lipid konc. csökkenés az imbibíciót követő 8. óráig

Összegzés – kitekintés és tervek

- ▶ jellemző abszorpciós sávok



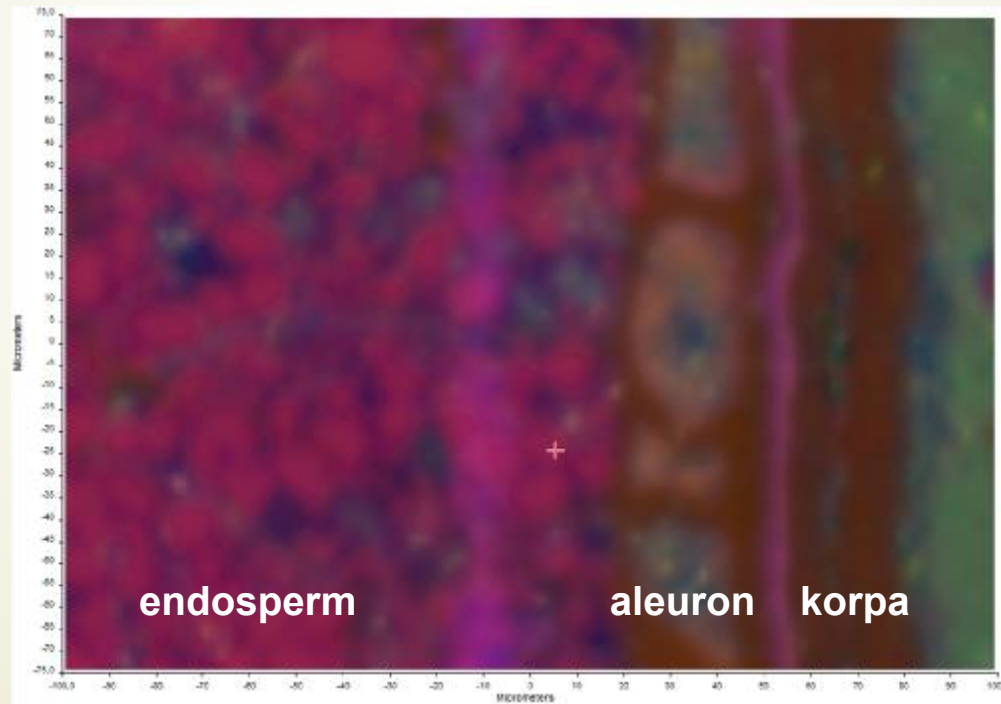
makrokomponensek változása nyomonkövethető

- ▶ lipidek kivételével a többi összetevő változása a fiziológiai folyamatokkal összhangban van
- ▶ szántóföldi kísérletek (kalászban csírázás)



17.

- ▶ malátázás (árpa), söripar
- ▶ csírázott szója: táplálkozási érték ↑
káros anyagok (antinutritív faktorok) ↓
- ▶ képalkotással vizsgálni a csírázási folyamatokat





Köszönöm a figyelmet!

A csoport kapcsolódó munkái:

- ▶ Gergely Szilveszter (2005): Közeli infravörös spektroszkópia alkalmazása a búza érésdinamikai folyamatainak követésében. Doktori értekezés. Budapest, BME-ABÉT.
- ▶ Juhász Réka (2008): Gabonafélék mobilizációs folyamatainak vizsgálata reológiai és közeli infravörös spektroszkópai módszerekkel. Doktori értekezés. Budapest, BME-ABÉT.