



14<sup>th</sup> Int. NIR 2009

This Conference is held under the auspices of  
The International Council for Near Infrared Spectroscopy (ICNIRS)



# Élelmiszer-hamisítás kimutatásának lehetősége NIR spektroszkópia segítségével

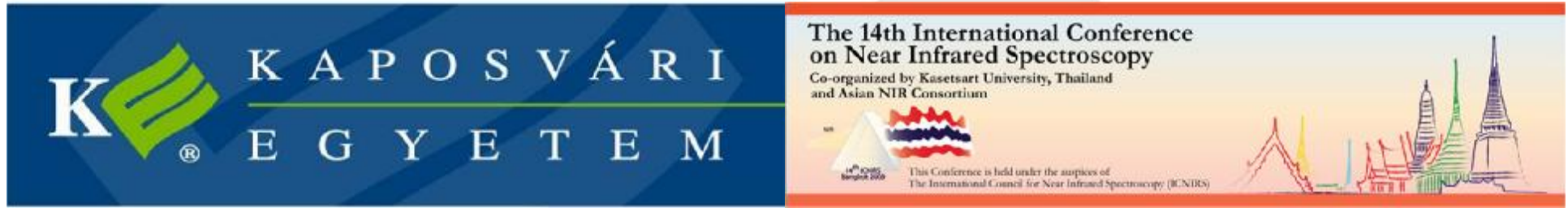
**Bázár György, Kövér György, Locsmándi László,  
Szabó András, Romvári Róbert**

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar  
Állattermék Minősítő Laboratórium

**NIR Klub**

Budapesti Corvinus Egyetem

2009. november 3.



# **Extenzíven tartott mangalica sertések húsának NIR technikára alapozott azonosíthatósága**

# Téma aktualitása

Mangalica termékek szerepe a hazai élelmiszerpiacon:

- Hungarikum
- Prémium termékek választékbővítése
- „Öko-élelmiszer”



**Azonosíthatóság**

## Téma aktualitása

- Igény:
- gyors módszer a nagy fogyasztói értéket képviselő áruk kategóriák szerinti elkülönítésére
  - bizonyos beltartalmi jellemzők becslésére

### **A közeli infravörös spektroszkópia (NIRS) széleskörű alkalmazási lehetősége (Prevolnik és mtsai, 2004)**

- Előnyei:
- gyors, könnyen elvégezhető vizsgálatok
  - olcsón üzemeltethető
  - veszélyes hulladék nem keletkezik
  - gyártási folyamatba illeszthető (on-line analízis)
  - kombinált vizsgálatok is kivitelezhetők

# Célkitűzés

NIR technika és az R Projectre épülő adatfeldolgozás alkalmazhatóságának tesztelése a nagyüzemi technológia szerint hizlalt intenzív sertés genotípusok és az extenzíven tartott mangalica sertések húsának elkülönítése során.

# Anyag és Módszer

- Húsminták:

27 mangalica

—————→ extenzív (27)

26 magyar lapály

27 magyar nagy fehér

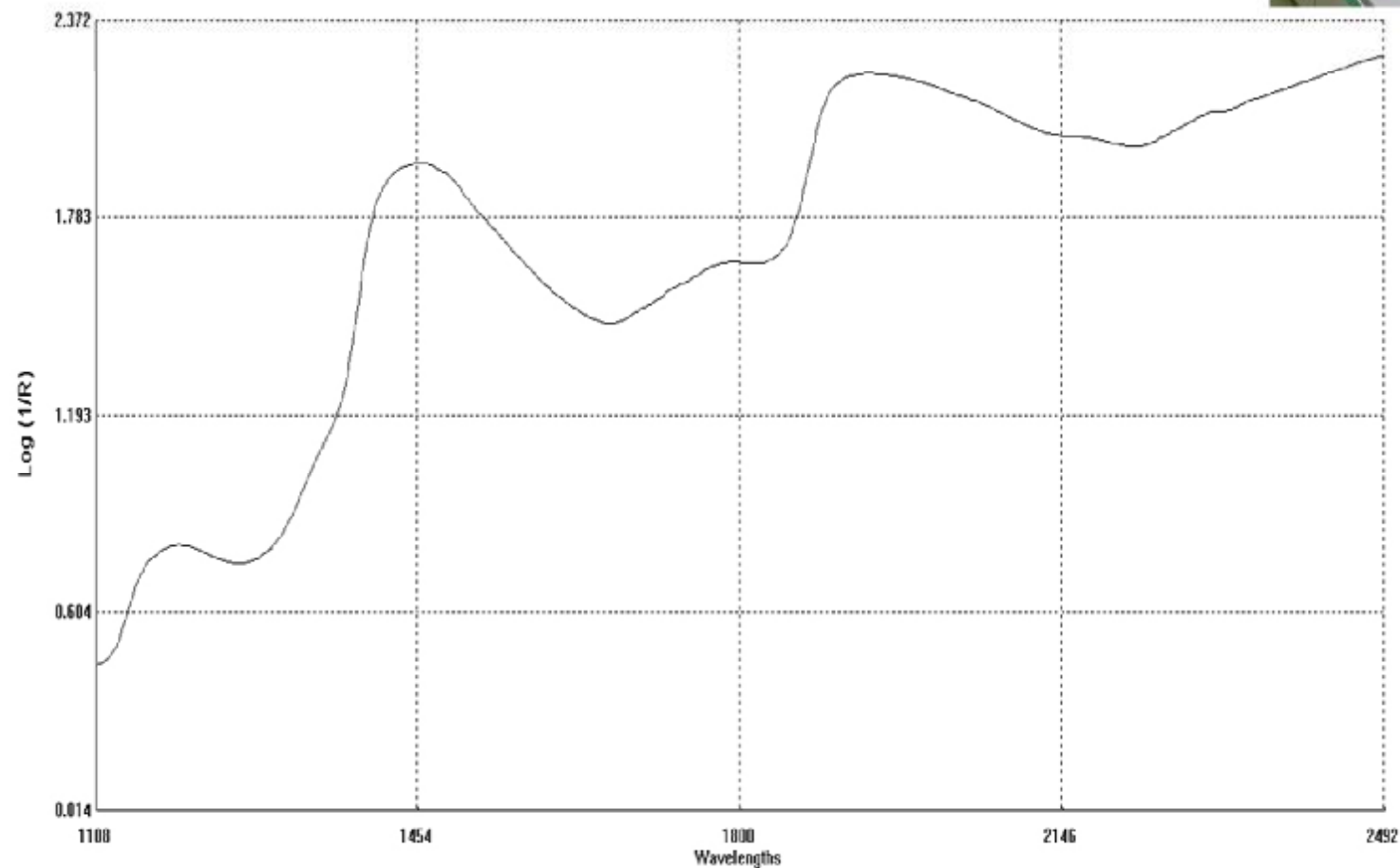
11 magyar nagy fehér x magyar lapály

}—————→ intenzív (64)

Összesen 91 hosszú hátizom minta

# Anyag és Módszer

- Homogenizálás
- NIRS vizsgálat (FOSS NIRSystem 6500) reflexiós spektrumok (1100-2500 nm)

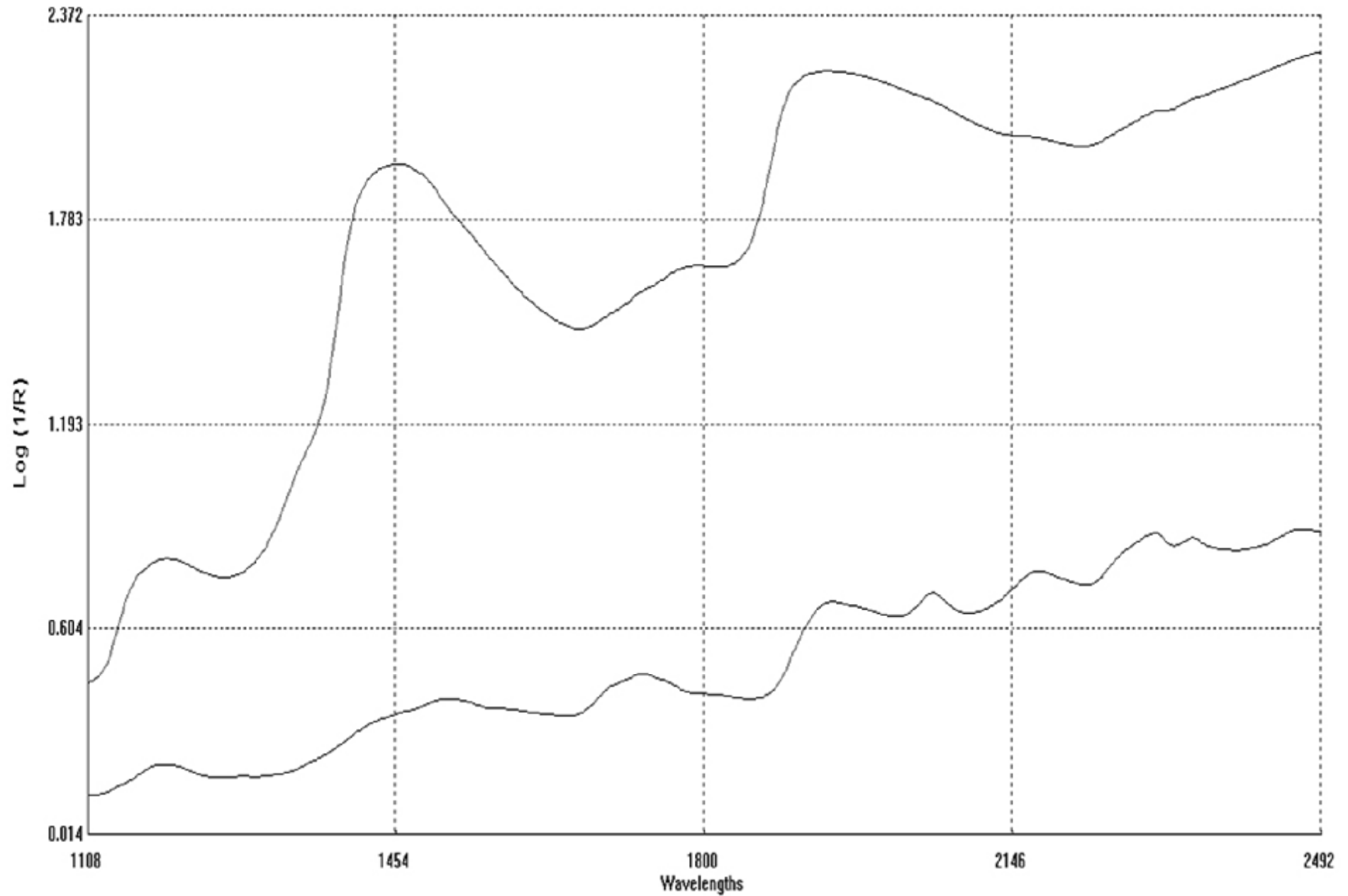


# Anyag és Módszer

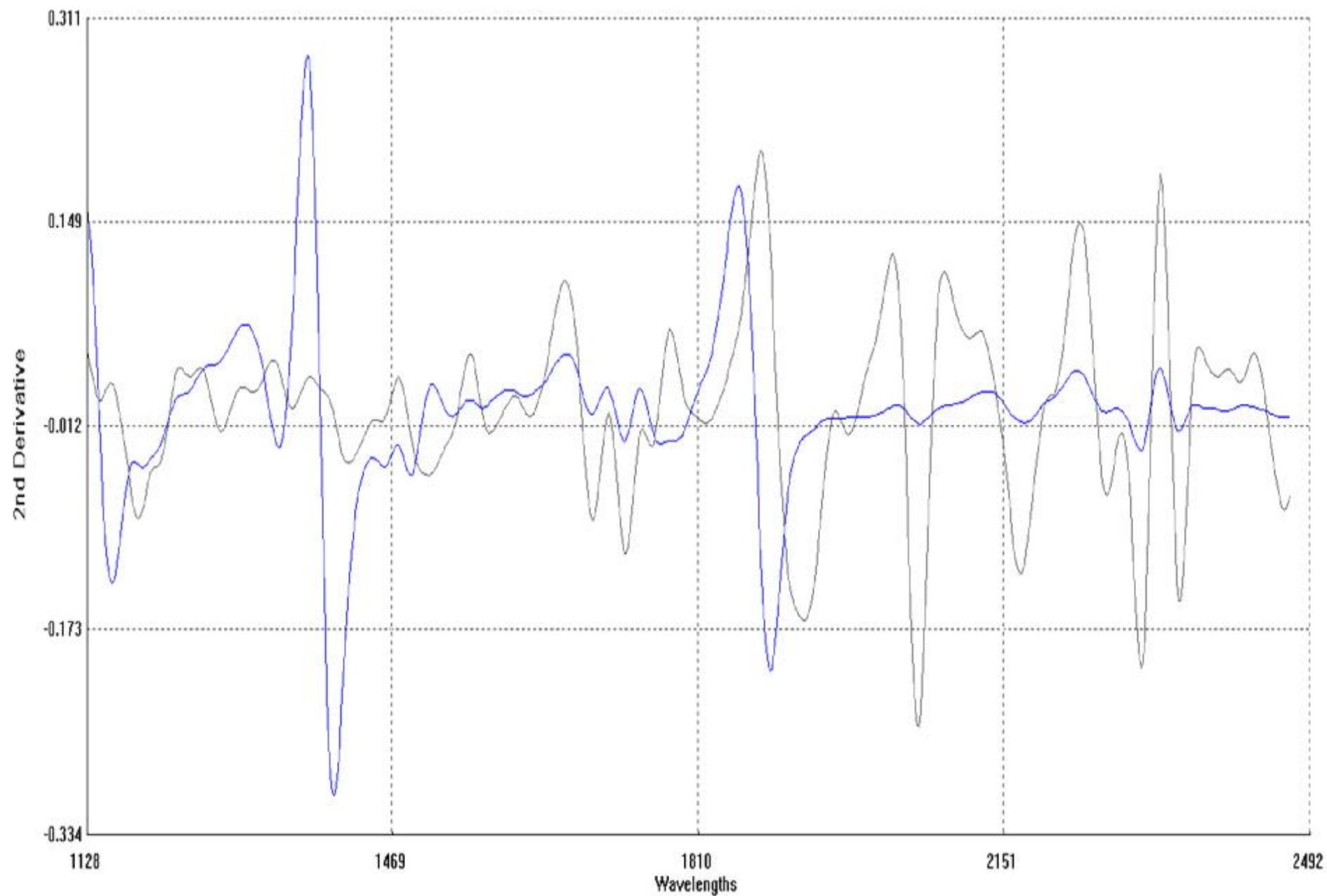
- Homogenizálás
- NIRS vizsgálat (FOSS NIRSystem 6500)  
reflexiós spektrumok (1100-2500 nm)
- Liofilizálás
- Ismételt NIRS vizsgálat



# Anyag és Módszer



# Anyag és Módszer



# Anyag és Módszer

- Homogenizálás
- NIRS vizsgálat (FOSS NIRSystem 6500)  
reflexiós spektrumok (1100-2500 nm)
- Liofilizálás
- Ismételt NIRS vizsgálat
- Fehérje- és zsírtartalom mérése (27 mangalica, 39 intenzív sertés)
- Spektrumok feldolgozása (R Project):
  - GPLS regresszió
  - teljes keresztvalidáció
  - független teszt

# Eredmények

## Összes mintával futtatva az elkülönítést (n = 27 + 64) Keresztvalidációval tesztelve

Nyers minták: 100% (7)  
Liofilizált minták: 100% (5) helyes találatok aránya a keresztvalidáció során

## Random válogatott mintákkal futtatva az elkülönítést (n = 20 + 50) Keresztvalidációval és Független validációval (n = 7 + 14) tesztelve

Nyers minták: 100% (4)  
Liofilizált minták: 100% (4) helyes találatok aránya a keresztvalidáció során

Nyers minták: 90,5% (5)  
Liofilizált minták: 95,2% (5) helyes találatok aránya a független validáció során

# Eredmények

## Zsírtartalom NIR spektroszkópiás elkülönítésre gyakorolt hatásának vizsgálata

### Kémiai összetétel meghatározása

Genotípus	n	zsírtartalom [%] (100% szárazanyagra vonatkoztatva)				fehérjetartalom [%] (100% szárazanyagra vonatkoztatva)			
		Átlag	Szórás	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás	Minimum	Maximum
mangalica	27	19.1	5.1	11.6	33.0	78.5	5.2	64.6	85.9
intenzív	39	9.4	2.7	4.4	14.8	89.2	3.1	82.3	95.5
lapály	8	10.4	2.3	6.2	14.0	87.9	2.6	83.6	92.2
nagy fehér	20	8.9	3.0	4.4	14.8	89.3	3.7	82.3	95.5
lapály x nagy fehér	11	9.3	2.1	6.1	12.7	90.0	1.7	87.8	93.9

# Eredmények

Genotípus, illetve technológia szerinti elkülönítés

=

Zsírtartalom szerinti elkülönítés

---

15 extrém sovány mangalica  
15 extrém zsíros intenzív sertés



A zsírtartalom tekintetében kifejezett eltérést mutató, független húsmintákon tesztelve

15 extrém zsíros mangalica  
15 extrém sovány intenzív sertés

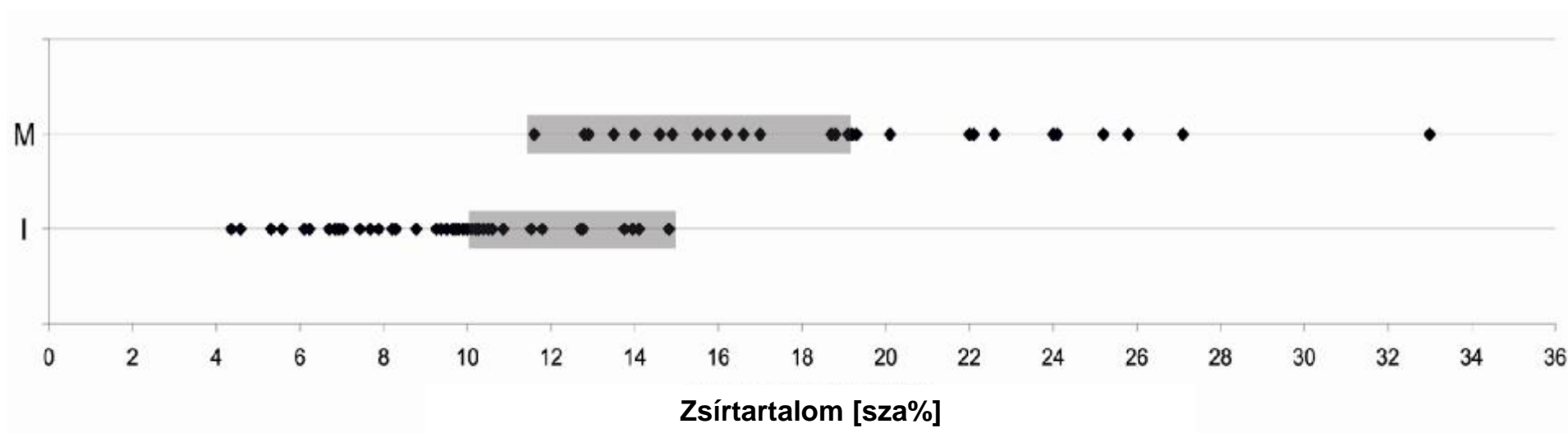


A zsírtartalom tekintetében kifejezett eltérést NEM mutató, független húsmintákon tesztelve

# Eredmények

## 15 extrém sovány mangalica 15 extrém zsíros intenzív sertés

	Genotípus	n	Átlag	Szórás	Minimum	Maximum
Generáló állomány	Mangalica	15	15.5	2.3	11.6	19.1
	Intenzív	15	11.9	1.6	10.2	14.8
Validáló állomány	Mangalica	12	23.7	3.9	19.2	33.0
	Intenzív	24	7.7	1.7	4.4	9.9



# Eredmények

**15 extrém sovány mangalica**  
**15 extrém zsíros intenzív sertés**

## **Nyers minták**

90%-os keresztvalidáció (4 faktor)

97,2%-os független teszt (4 faktor)

## **Liofilizált minták**

96,6%-os keresztvalidáció (4 faktor)

94,4%-os független teszt (4 faktor)



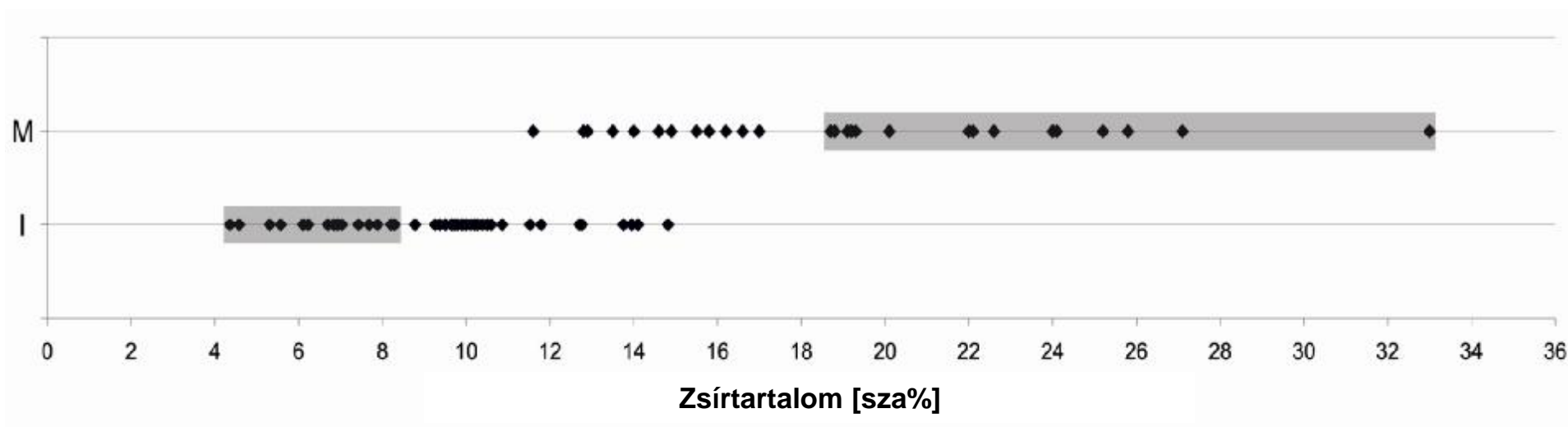
# Eredmények

	R Project (GPLS)		WinISI (PLSD)	
	Nyers	Liofilizált	Nyers	Liofilizált
<b>Keresztvalidáció</b>	<b>90% (4)</b>	<b>96,6% (4)</b>	<b>90% (6)</b>	<b>100% (6)</b>
<b>Független teszt</b>	<b>97,2% (4)</b>	<b>94,4% (4)</b>	<b>100% (6)</b>	<b>94,4% (6)</b>

# Eredmények

## 15 extrém zsíros mangalica 15 extrém sovány intenzív sertés

	Genotípus	n	Átlag	Szórás	Minimum	Maximum
Generáló állomány	Mangalica	15	22.7	4.0	18.7	33.0
	Intenzív	15	6.6	1.2	4.4	8.3
Validáló állomány	Mangalica	12	14.6	1.7	11.6	17.0
	Intenzív	24	11.0	1.7	8.8	14.8



# Eredmények

**15 extrém zsíros mangalica**  
**15 extrém sovány intenzív sertés**

## **Nyers minták**

100%-os keresztvalidáció (4 faktor)

91,7%-os független teszt (4 faktor)

## **Liofilizált minták**

100%-os keresztvalidáció (4 faktor)

94,4%-os független teszt (4 faktor)

# Eredmények

	R Project (GPLS)		WinISI (PLSD)	
	Nyers	Liofilizált	Nyers	Liofilizált
<b>Keresztvalidáció</b>	<b>100% (4)</b>	<b>100% (4)</b>	<b>100% (4)</b>	<b>100% (3)</b>
<b>Független teszt</b>	<b>91,7% (4)</b>	<b>94,4% (4)</b>	<b>91,7% (4)</b>	<b>94,4% (3)</b>

# Következtetések

- A gyors, minta- és környezetkímélő, roncsolásmentes NIR technika alkalmazhatónak bizonyult az **extenzív** tartási körülmények között nevelt **mangalica**, és a **nagyüzemi** technológia szerint hizlalt **intenzív** sertések húsának elkülönítése során.
- A **szélsőséges zsírtartalmú mintákra** felállított egyenlettel is jó eredményeket kaptunk.
- Az eljárás – korrelatív jellegéből adódóan – ugyan nem bizonyító erejű, azonban alkalmas lehet **gyors monitoring vizsgálatokra**, akár a termékelőállítás, akár minőségellenőrzés során termék-azonosításra.
- Egyéb kereskedelmi szoftverekhez képest a **nyílt forráskódú R Project** lényegesen nagyobb szabadságot nyújt a fejlesztés és alkalmazhatóság szempontjából.

**Köszönöm a figyelmet!**