



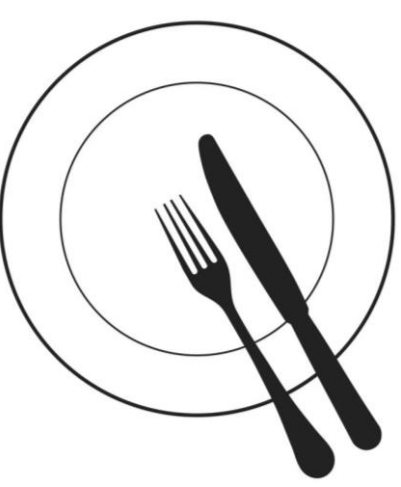
**NIR spektroszkópia felhasználása kivonatokkal  
dúsított gyümölcslevek vizsgálatában és riport az  
elmúlt két év spektroszkópia fókuszú konferenciáiról**

**Vitális Flóra, Lukács Mátyás, Grabska Justyna,  
Bec Krzysztof, Christian Huck, Kovács Zoltán**

**NIR Klub**

**Budapest, 2026. március 26.**

# Gyümölcsök és fogyasztásuk jelentősége



Alacsony energia tartalom

Esszenciális tápanyagok

Élelmi rostok

Szív- és érrendszer

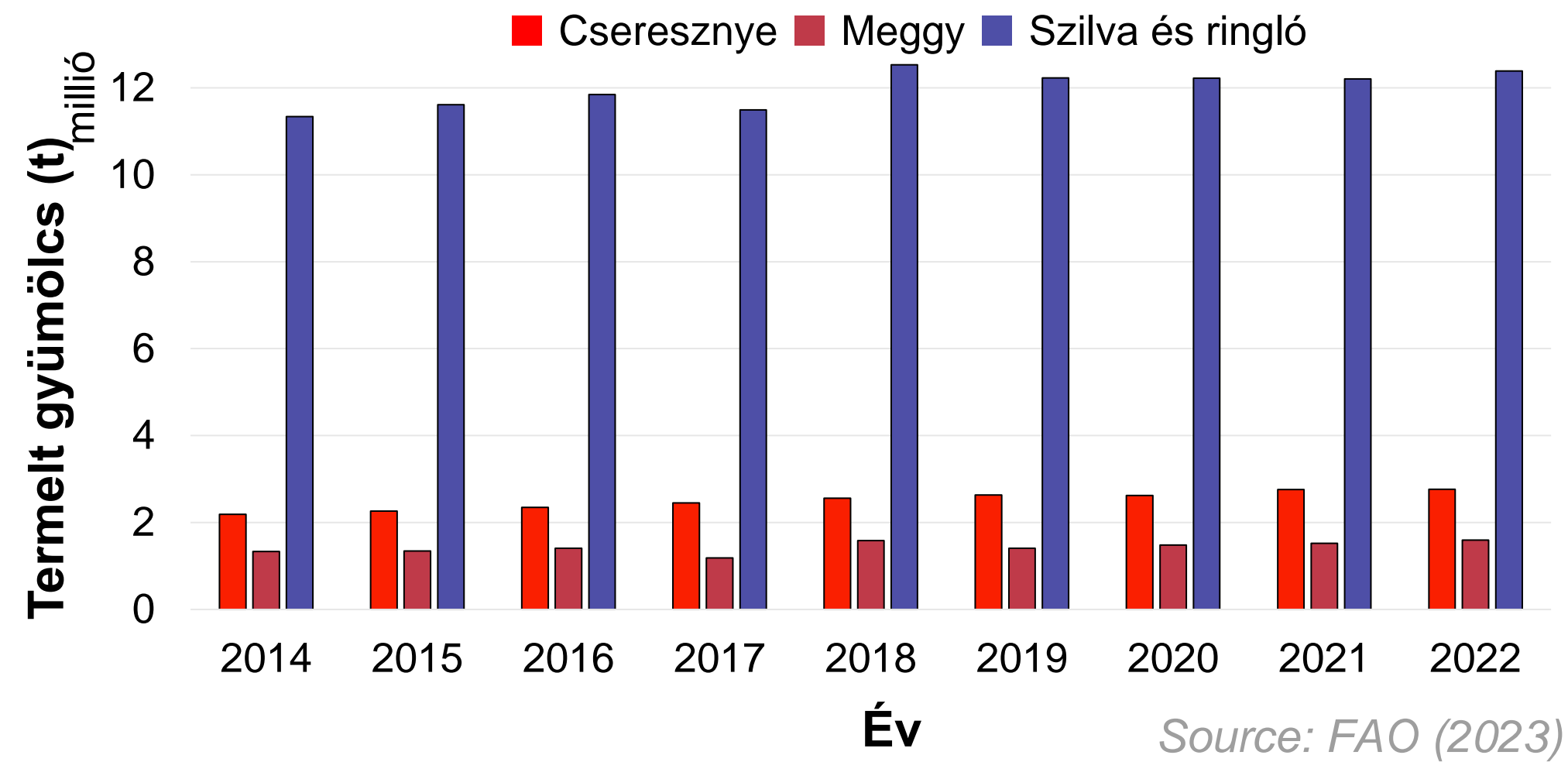
Emésztő-, csontrendszer

Gyulladáscsökkentés

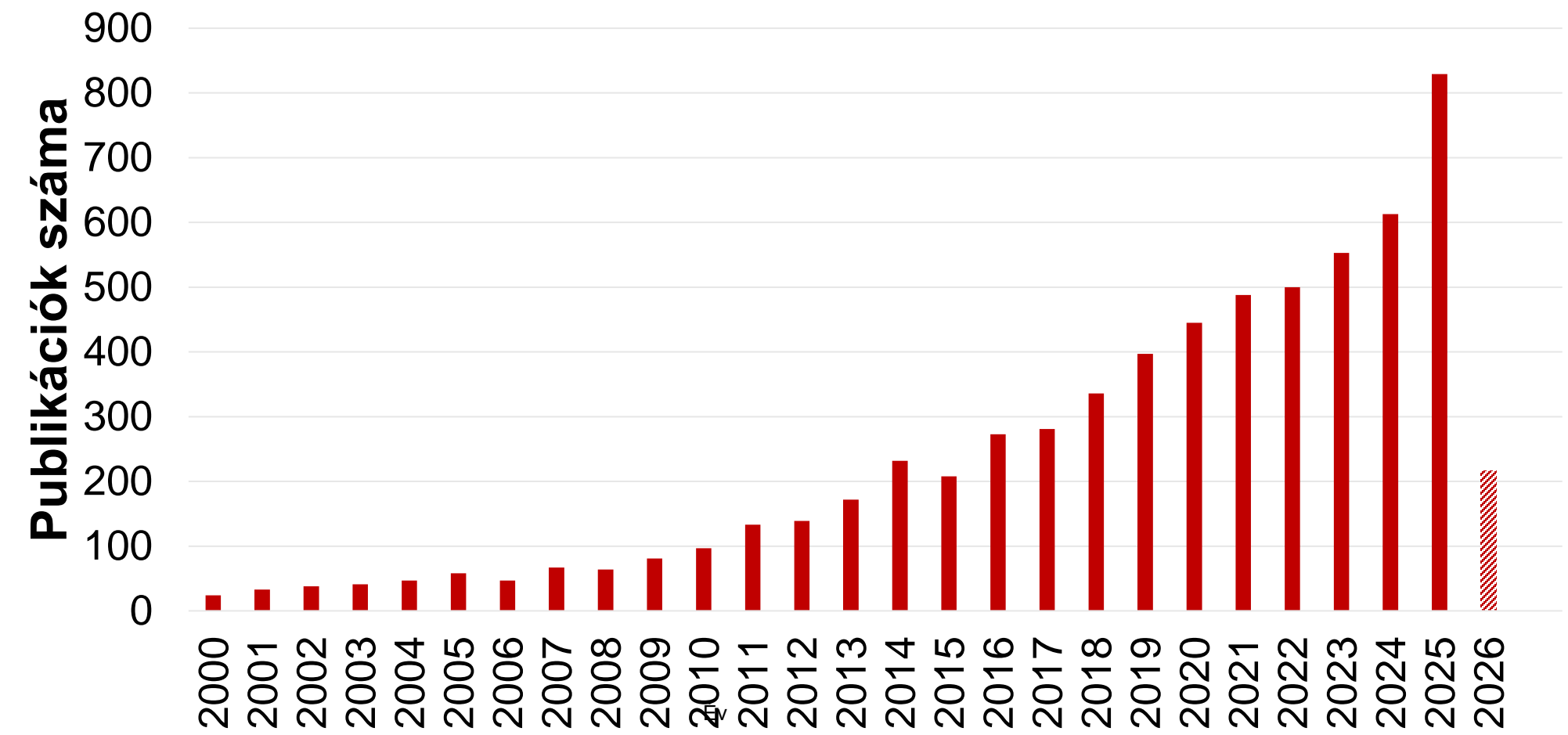


# Gyümölcsök és eredetük jelentősége

## Bizonyos csonthéjas termelése a világon



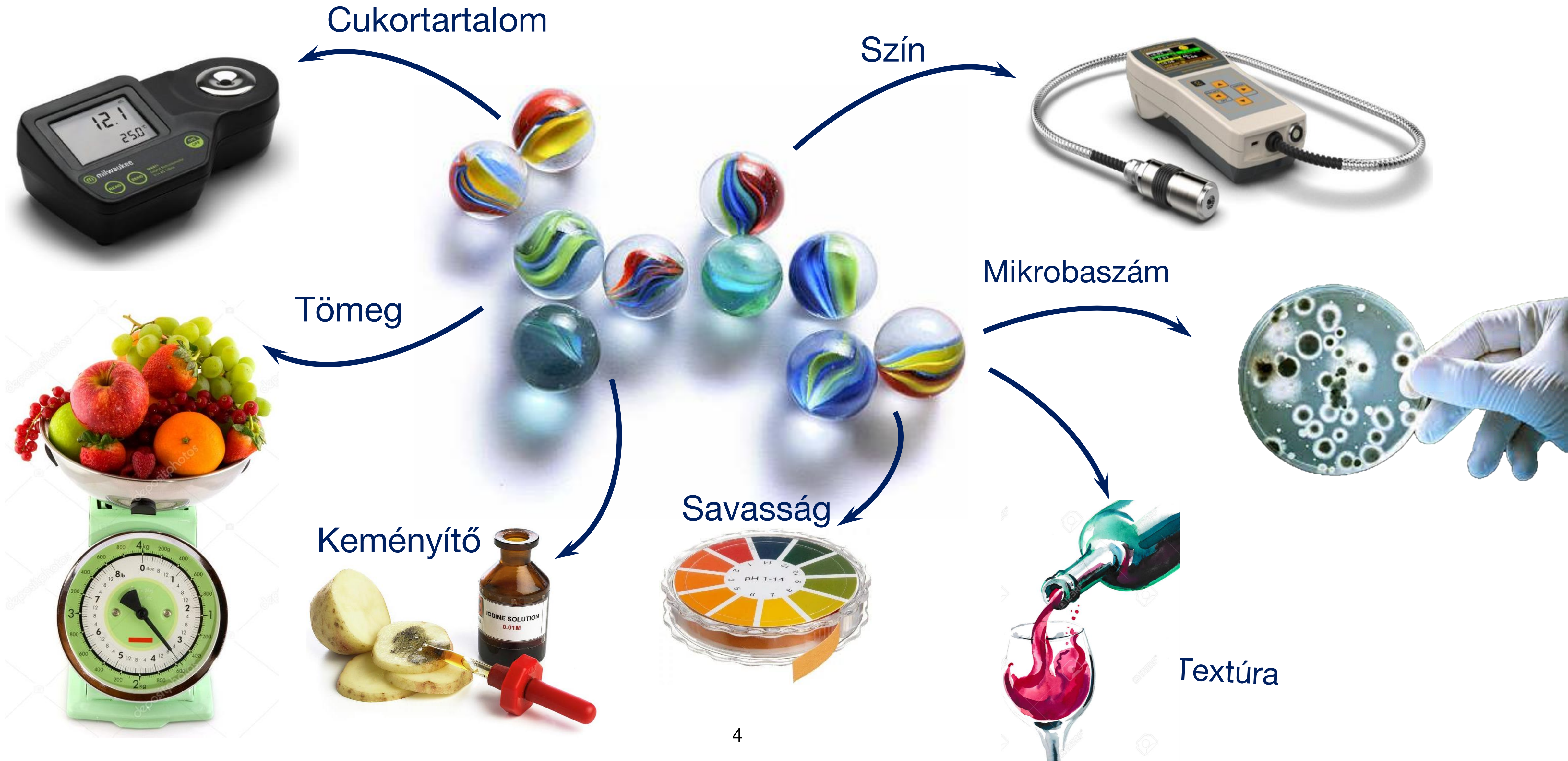
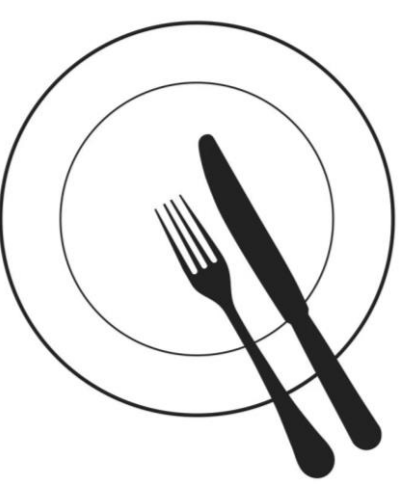
## „Élelmiszerhamisítás” kimutatással kapcsolatos publikációk



~40% használ spektroszkópiát és kemometriát



# ... Az élelmiszerminősítésben általában...

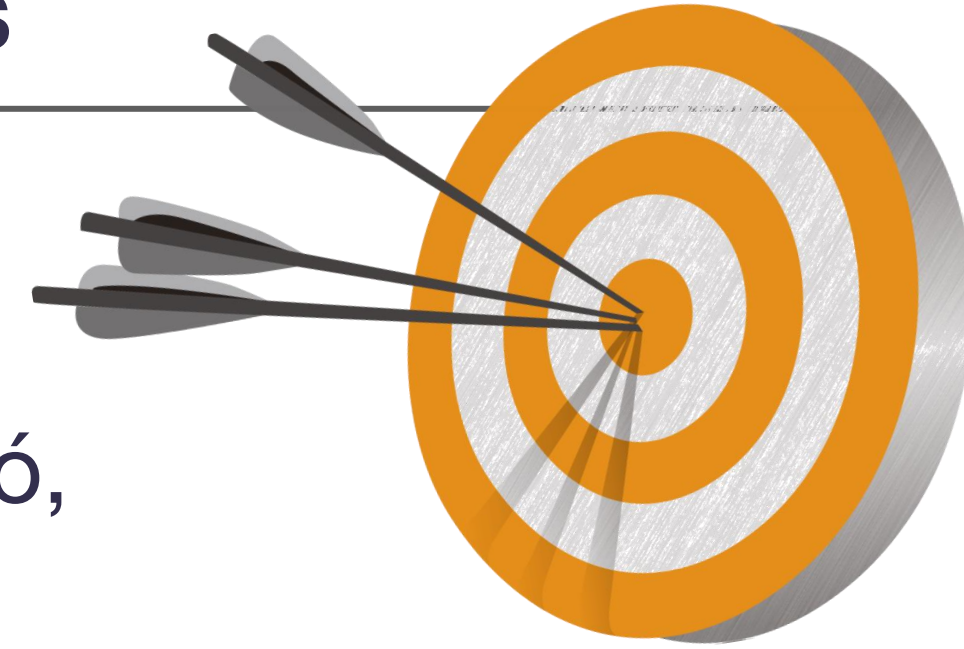




## Analitikai profil meghatározás



## Elvárás



- ✓ Vegyszermentes, olcsó,
- ✓ Gyors és roncsolásmentes,
- ✓ Digitalizált mérési kimenet,
- ✓ Többszörös felhasználhatóság,
- ✓ Helyszíni, online beépíthető vizsgálat,
- ✓ Párhuzamos paraméterbecslés,



1. Kvantitatív módon előre jelezhetők-e a kivonatok koncentrációi a gyümölcslevekből (annak ellenére, hogy kémiaiilag hasonlóak magukhoz a levekhez)?
2. Mennyire hasonlítható össze a különböző műszerek teljesítménye ebben a feladatban?
3. Mennyire megvalósítható egy olyan modell kialakítása, amely az összes gyümölcslé- és adaléktípust képes kezelni (az adathalmaz al csoportokra bontása nélkül)?
4. Hogyan járulnak hozzá a különböző kemometriai módszerek ennek eléréséhez? Például összehasonlíthatók-e különböző regressziós technikák összehasonlításával.



# Célkitűzéseink megvalósulása az Analitikai és Radiokémiai Intézettel

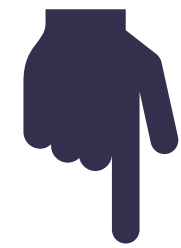


# GYÜMÖLCSLÉ DÚSÍTÁS KIMUTATHATÓSÁGA

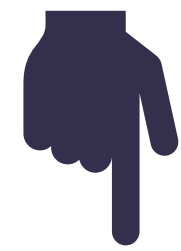
## Vizsgálati minták

### Gyümölcslevek összeállítása

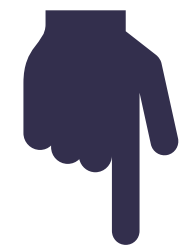
0. Tiszta gyümölcslevek koncentrátumból,
1. Szimpla dúsítás kivonatokkal (0,5 ►►► 2,5 g/ 100 mL),
2. Bináris keverékek készítése szimpla keverékekből,
3. Harmadlagos keverékek szimpla keverékekből.



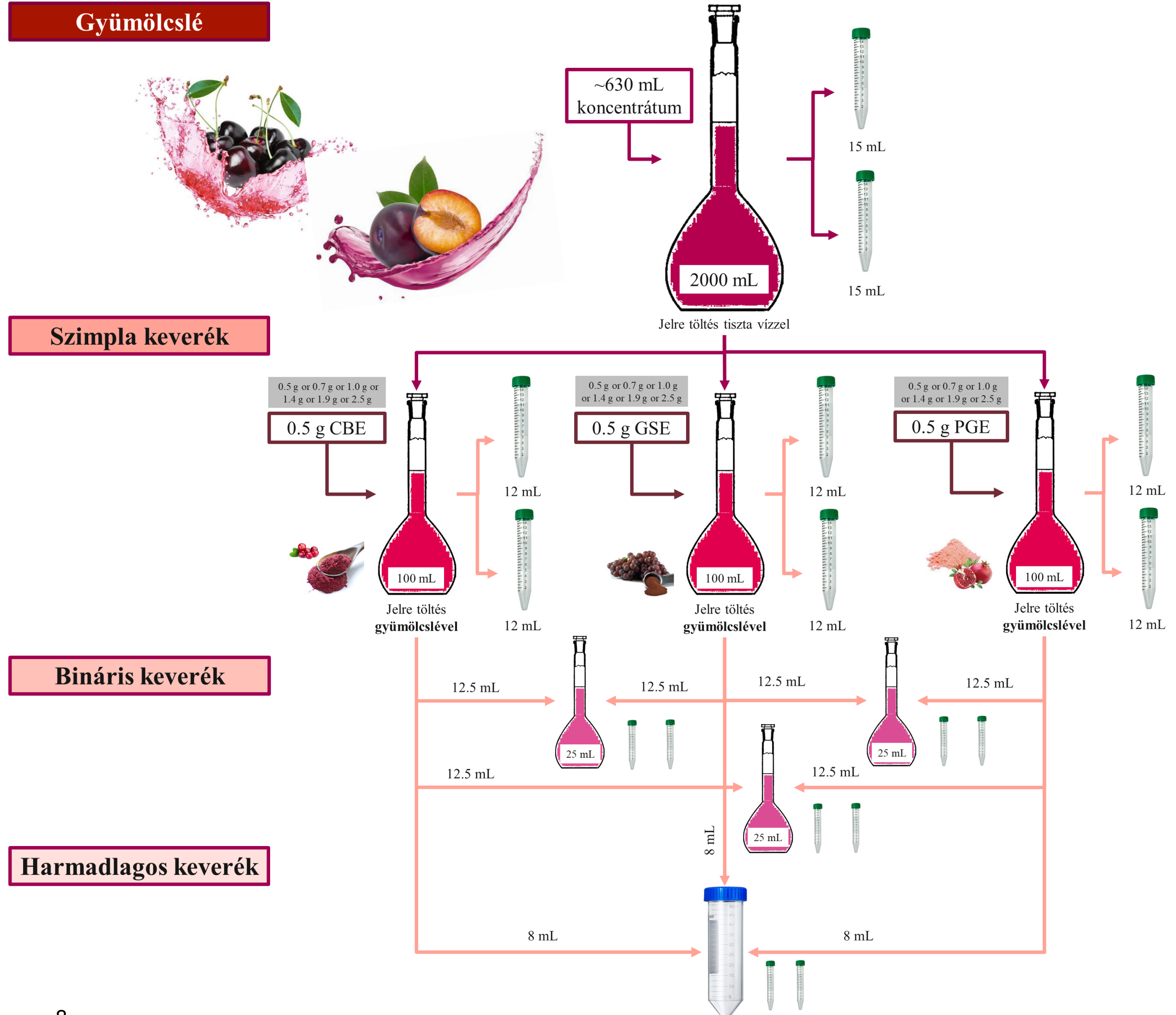
Mintacsoportonként 3 párhuzamos (~ 15 mL)



Gyümöcsléminták hőkezelése (85 °C, 1 perc)



Hűtve tárolás vizsgálatokig



# GYÜMÖLCSLÉ DÚSÍTÁS KIMUTATHATÓSÁGA

## Vizsgálati minták

[129 × 3] gyümölcslé vizsgálata



# GYÜMÖLCSLÉ DÚSÍTÁS KIMUTATHATÓSÁGA

## Vizsgálati műszerek

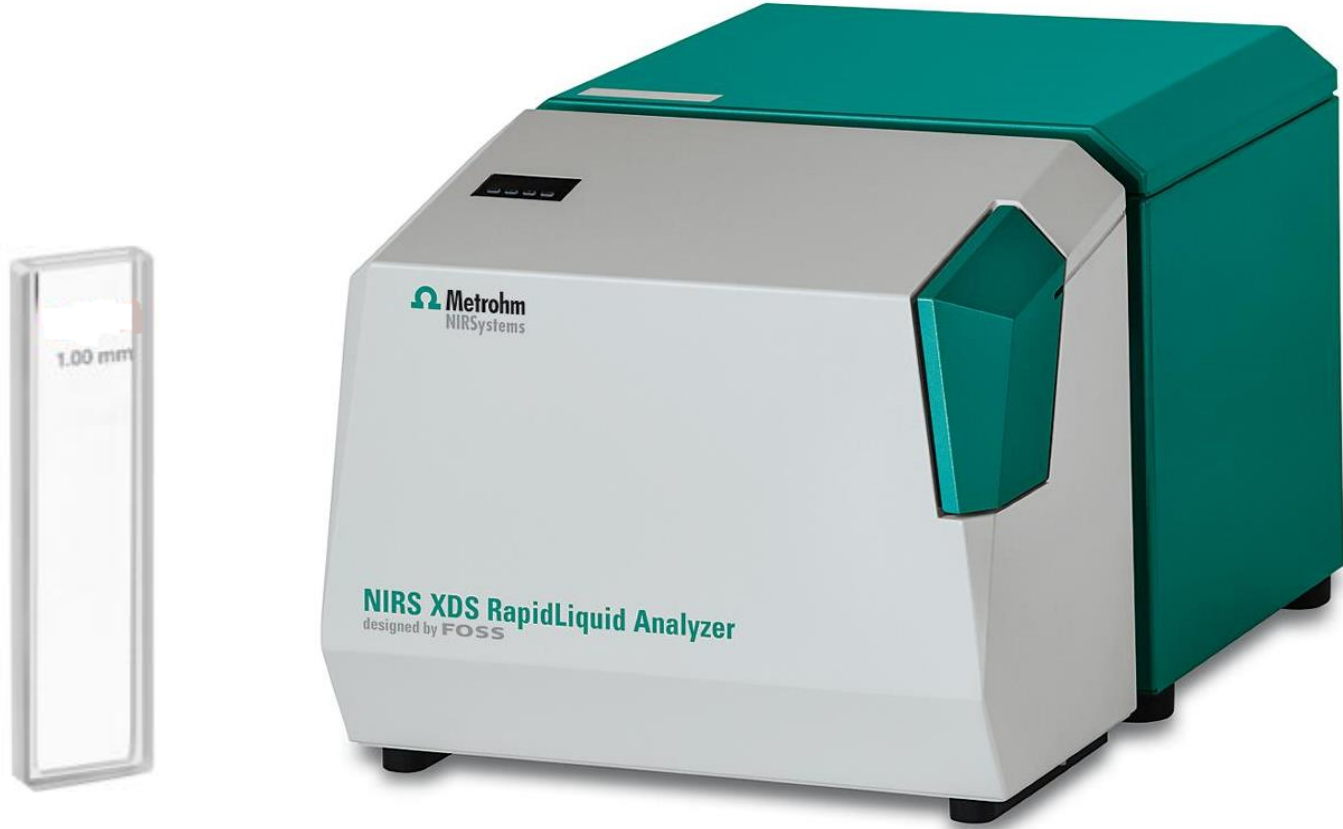


### Asztali NIR spektrométerek

### Kézi NIR spektrométerek



Moduláris NIRflex (Büchi)



Moduláris XDS (Metrohm)



Kézi MicroNIR (Viavi)



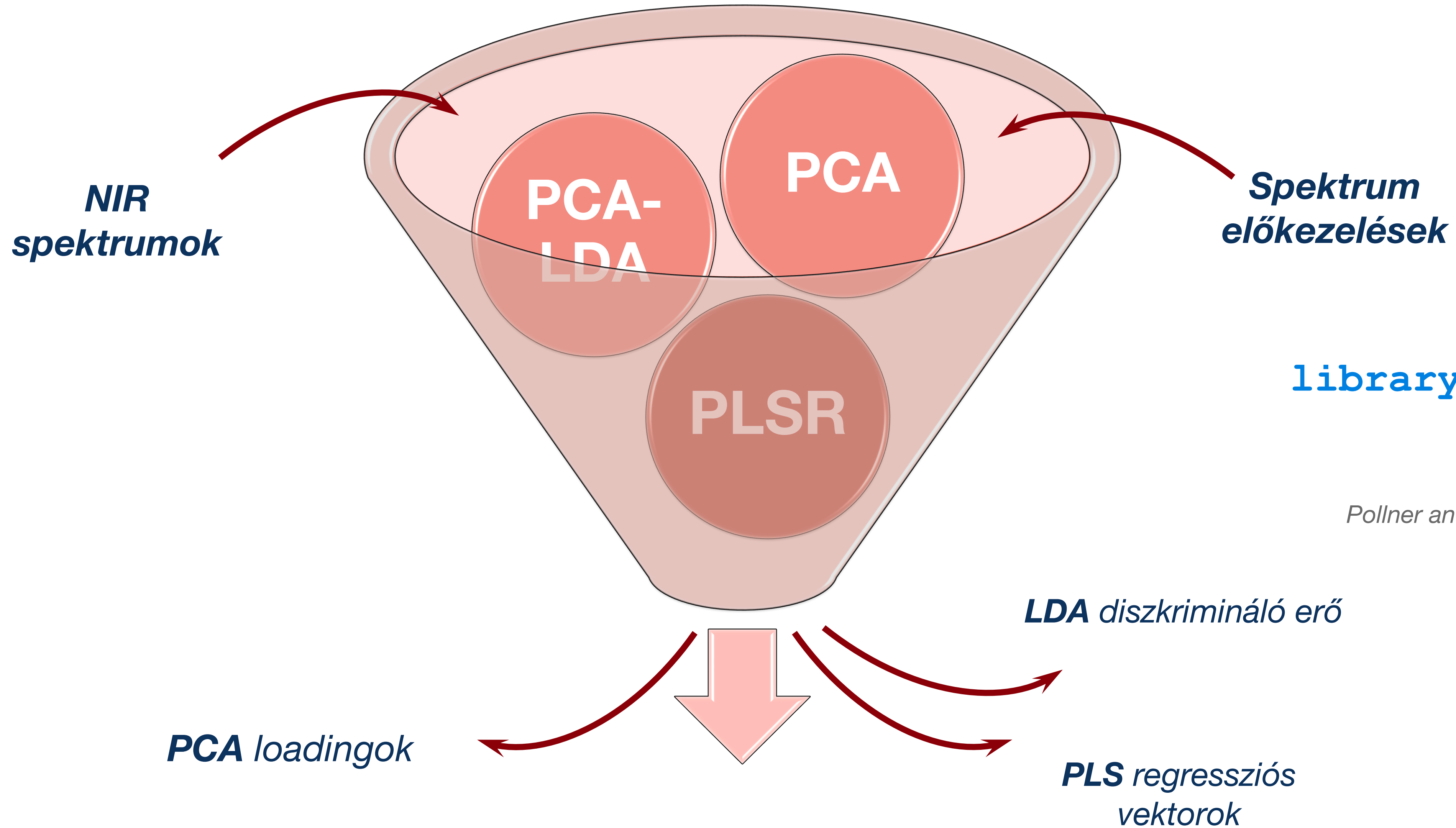
Kézi NIR-M-R11  
(InnoSpectra Co.)



MicroPHAZIR

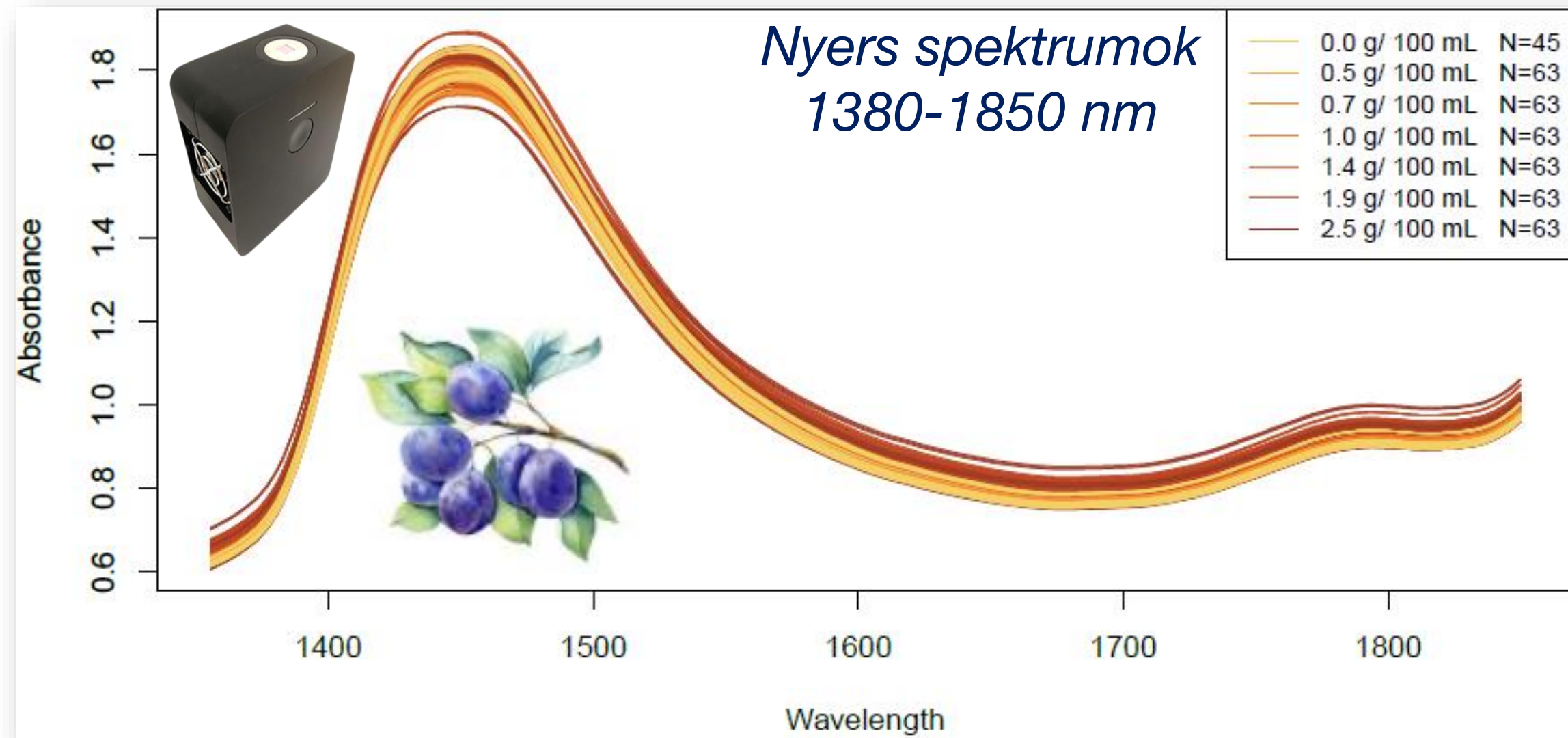
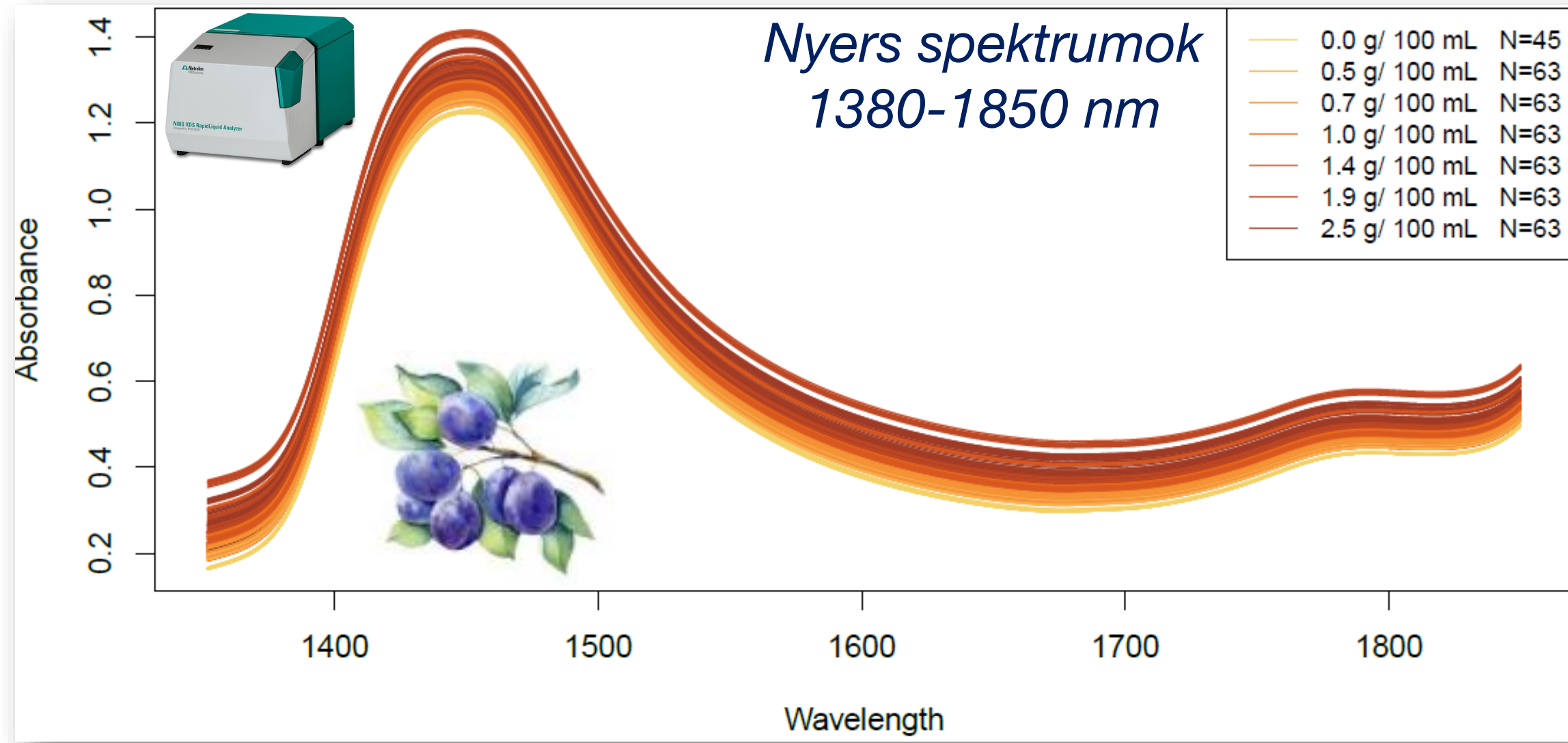
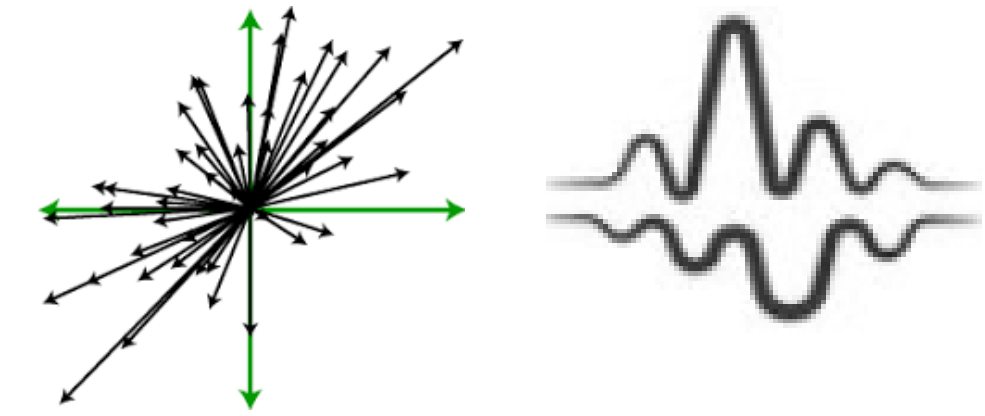
# GYÜMÖLCSLÉ DÚSÍTÁS KIMUTATHATÓSÁGA

## Eredmények értékelése



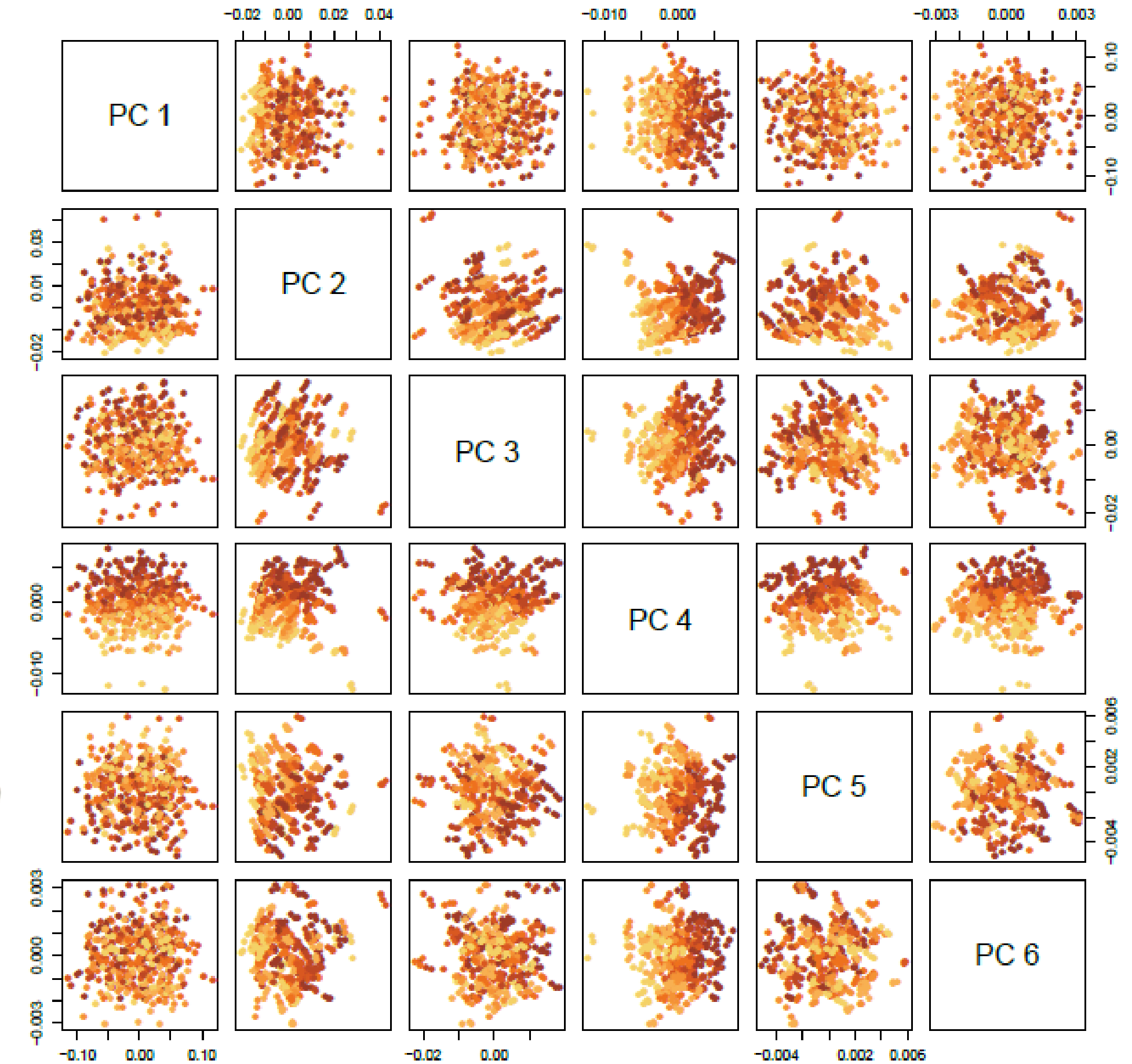
# GYÜMÖLCSLÉ DÚSÍTÁS KIMUTATHATÓSÁGA

## Adatelemzés



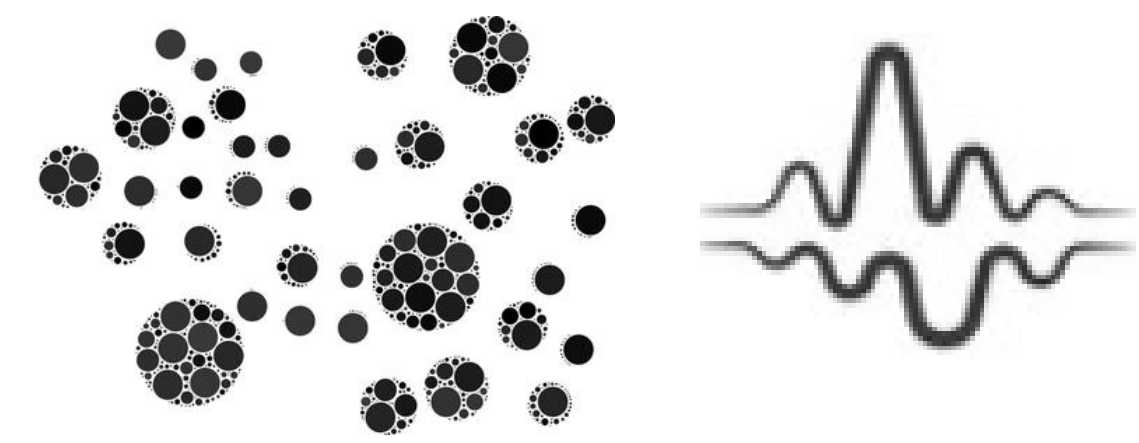
### PCA (1380-1850 nm)

- 0.0 g/ 100 mL
- 0.5 g/ 100 mL
- 0.7 g/ 100 mL
- 1.0 g/ 100 mL
- 1.4 g/ 100 mL
- 1.9 g/ 100 mL
- 2.5 g/ 100 mL



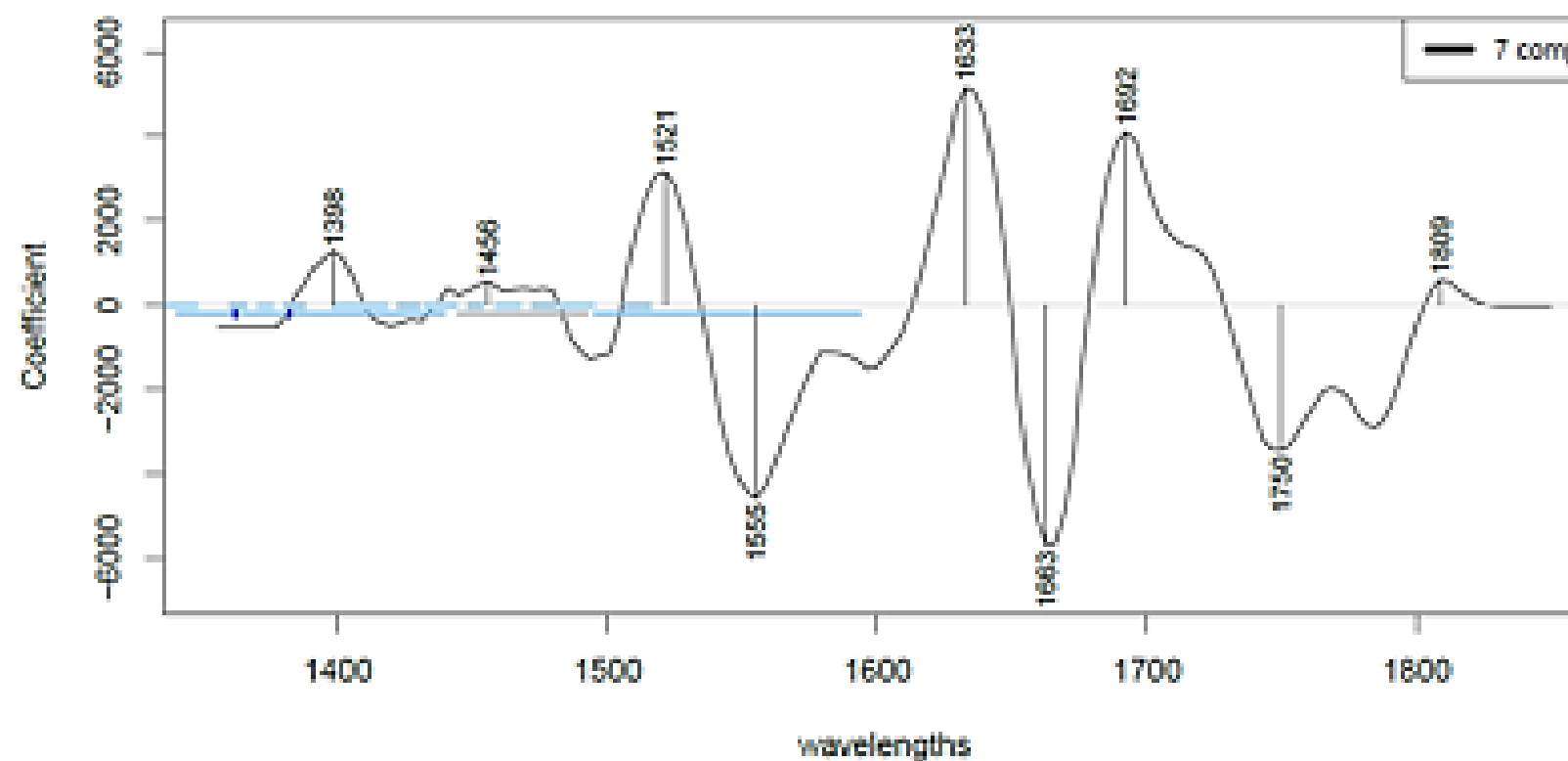
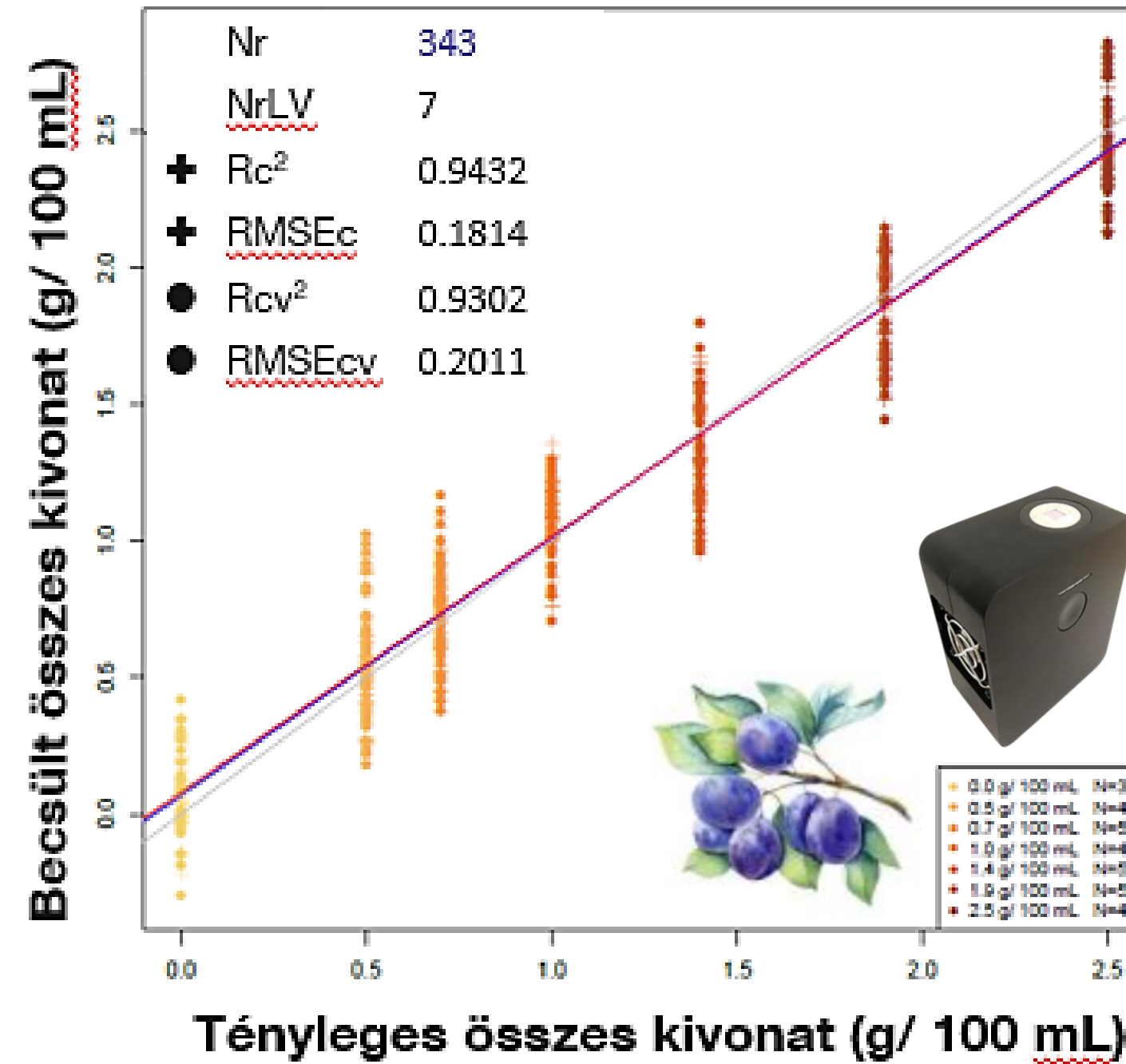
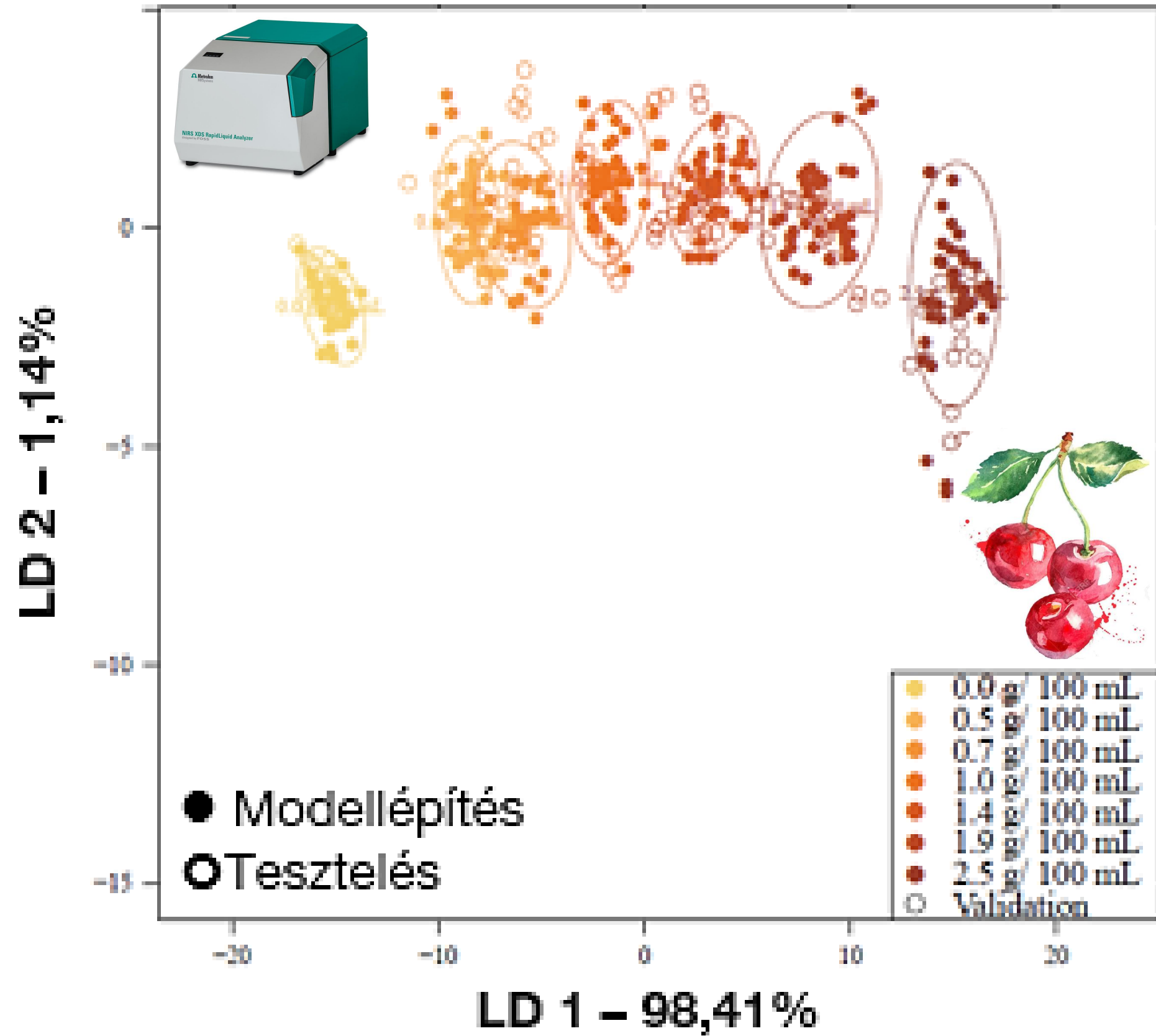
# GYÜMÖLCSLÉ DÚSÍTÁS KIMUTATHATÓSÁGA

## Adatelemzés



### PCA- LDA (1380-1850 nm)

### PLSR (1380-1850 nm)



Modellezési pontosság: 96.7%

Tesztelési pontosság: 94.6%



# GYÜMÖLCSLÉ DÚSÍTÁS KIMUTATHATÓSÁGA

## Adatelemzés



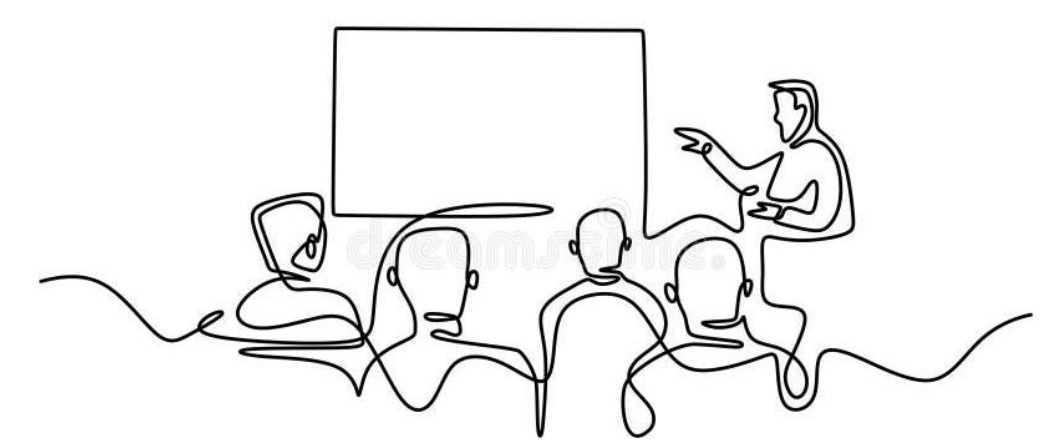
Sour Cherry Juice																							
				CBE						GSE						PGE							
Blue Grape Juice																							
				CBE						GSE						PGE							
Plum Juice																							
				CBE						GSE						PGE							
Datas	WL	Order	Sampli	R2C_mean	R2C_sd	R2CV_meai	R2CV_sd	R2pr_mear	R2pr_sd	R2C_mear	R2C_sd	R2CV_mei	R2CV_sd	R2pr_mear	R2pr_sd	R2C_mear	R2C_sd	R2CV_mei	R2CV_sd	R2pr_mear	R2pr_sd		
No average	No average	No average	1000-to-2370	IGAZ	offset	0.8276	0.0161	0.7674	0.0277	0.8047	0.0737	0.5513	0.0222	0.2634	0.0186	0.394	0.0499	0.5077	0.0346	0.2808	0.0339	0.4262	0.1101
			1000-to-2370	IGAZ	random	0.8314	0.0132	0.771	0.0165	0.7645	0.0753	0.5259	0.0343	0.1436	0.0435	0.5098	0.0891	0.5233	0.0337	0.2942	0.0422	0.2432	0.1364
			1000-to-2370	HAMIS	offset	0.8292	0.0091	0.7717	0.0175	0.8088	0.0302	0.5308	0.0435	0.205	0.1285	0.3692	0.3583	0.5004	0.0244	0.2593	0.0297	0.3922	0.146
			1000-to-2370	HAMIS	random	0.8252	0.0125	0.7641	0.019	0.7902	0.0782	0.5287	0.0208	0.2094	0.0279	0.4801	0.0626	0.4746	0.0235	0.2252	0.0396	0.5346	0.0849
			1000-to-1850	IGAZ	offset	0.7747	0.0124	0.6608	0.0288	0.7128	0.0682	0.6079	0.0143	0.3165	0.0401	0.4427	0.0448	0.5641	0.0419	0.3129	0.0655	0.4435	0.1767
			1000-to-1850	IGAZ	random	0.7788	0.0134	0.6611	0.0208	0.6872	0.1033	0.5975	0.0239	0.2354	0.0458	0.5305	0.0321	0.5759	0.0214	0.3046	0.0258	0.2699	0.1922
			1000-to-1850	HAMIS	offset	0.7768	0.0048	0.6708	0.0131	0.7103	0.0229	0.6096	0.0349	0.3242	0.073	0.3684	0.3835	0.5464	0.0174	0.2802	0.0088	0.4144	0.0799
			1000-to-1850	HAMIS	random	0.7679	0.0038	0.6497	0.019	0.7211	0.0603	0.6017	0.0087	0.2892	0.0219	0.5211	0.0304	0.5287	0.0277	0.253	0.0598	0.5248	0.1208
			1100-to-1650	IGAZ	offset	0.6294	0.0188	0.427	0.0408	0.4916	0.0759	0.5854	0.011	0.3446	0.0265	0.4279	0.0719	0.5467	0.0376	0.325	0.0562	0.402	0.1471
			1100-to-1650	IGAZ	random	0.6168	0.0221	0.4116	0.0682	0.421	0.1053	0.5667	0.0217	0.2932	0.0646	0.4551	0.1159	0.5699	0.0151	0.3321	0.0154	0.2335	0.1806
			1100-to-1650	HAMIS	offset	0.6227	0.0192	0.4441	0.0235	0.4431	0.0708	0.5723	0.0397	0.3198	0.0802	0.3608	0.3725	0.5403	0.0196	0.3078	0.0191	0.3784	0.1381
			1100-to-1650	HAMIS	random	0.599	0.0362	0.3756	0.0675	0.5736	0.1001	0.5673	0.008	0.3031	0.012	0.52	0.0447	0.5247	0.0244	0.272	0.0561	0.5022	0.1381
Averaged cons	Averaged cons	Averaged cons	1000-to-2370	IGAZ	offset	0.8434	0.0113	0.586	0.0365	0.8325	0.0574	0.5502	0.0669	-0.8354	0.4391	0.3533	0.3159	0.4944	0.0153	-0.5075	0.1276	0.5312	0.1272
			1000-to-2370	IGAZ	random	0.8621	0.0089	0.6274	0.0776	0.619	0.1493	0.5807	0.0212	-0.7061	0.0449	-0.2138	0.4308	0.562	0.074	-0.3143	0.2943	-0.2295	0.6717
			1000-to-2370	HAMIS	offset	0.853	0.0237	0.5559	0.085	0.8143	0.0858	0.5689	0.0474	-0.8994	0.7759	0.0641	0.5437	0.5422	0.0208	-0.4622	0.3066	0.3357	0.0541
			1000-to-2370	HAMIS	random	0.8741	0.0196	0.6583	0.0311	0.655	0.0715	0.614	0.0638	-0.2773	0.4353	0.0188	0.2416	0.5647	0.1005	-0.1124	0.3598	0.1164	0.6758
			1000-to-1850	IGAZ	offset	0.8248	0.0092	0.4869	0.0463	0.7469	0.0783	0.6643	0.057	-0.7518	0.3734	0.3568	0.2631	0.6072	0.0149	-0.3638	0.1117	0.525	0.1113
			1000-to-1850	IGAZ	random	0.8308	0.0044	0.5019	0.1303	0.5726	0.0532	0.6861	0.0406	-0.3906	0.1278	-0.1647	0.3693	0.6379	0.0389	-0.235	0.2049	-0.127	0.4659
			1000-to-1850	HAMIS	offset	0.8334	0.024	0.4619	0.0895	0.7239	0.1041	0.6671	0.0399	-0.7251	0.4602	0.1534	0.4022	0.642	0.0062	-0.3583	0.1461	0.4079	0.0825
			1000-to-1850	HAMIS	random	0.8425	0.0342	0.5392	0.0236	0.5249	0.1588	0.7048	0.0426	-0.5116	0.4971	0.1416	0.115	0.6345	0.055	-0.2171	0.117	0.2252	0.4243
			1100-to-1650	IGAZ	offset	0.6938	0.0313	0.0085	0.2816	0.487	0.1732	0.6712	0.0655	-0.3685	0.4224	0.3535	0.2712	0.658	0.0239	0.0563	0.1623	0.5378	0.0156
			1100-to-1650	IGAZ	random	0.7039	0.0271	-0.1264	0.4981	0.1156	0.1068	0.6888	0.0465	-0.0984	0.151	-0.1117	0.3948	0.6739	0.0265	0.1362	0.1854	-0.0859	0.4553
			1100-to-1650	HAMIS	offset	0.7261	0.0136	-0.2229	0.25	0.4449	0.1465	0.6626	0.0533	-0.2009	0.2759	0.1932	0.4077	0.6597	0.0224	0.0928	0.0867	0.4525	0.0767
			1100-to-1650	HAMIS	random	0.7098	0.0266	-0.0986	0.3083	0.2722	0.3659	0.6934	0.0478	-0.0276	0.0971	0.1917	0.1356	0.6484	0.031	0.1454	0.0864	0.2026	0.4381
Averaged reps	Averaged reps	Averaged reps	1000-to-2370	IGAZ	offset	0.9861	0.0059	0.8804	0.0534	0.8159	0.231	0.8976	0.0531	-0.5817	0.9824	-0.3301	0.761	0.9169	0.0089	-0.4847	0.9189	0.0978	0.4466
			1000-to-2370	IGAZ	random	0.9874	0.0012	0.8944	0.0082	0.9182	0.0392	0.8963	0.014	-0.2722	0.6047	-1.4106	1.2495	0.9332	0.02	-0.1106	0.7134	-0.775	2.2971
			1000-to-2370	HAMIS	offset	0.9828	0.0006	0.8732	0.0209	0.932	0.0256	0.8924	0.0471	-0.7936	0.6741	0.1196	0.0786	0.9294	0.0295	-0.2753	0.2819	-0.0941	0.256
			1000-to-2370	HAMIS	random	0.9812	0.0061	0.8602	0.065	0.9061	0.0693	0.9176	0.0171	-0.6417	0.3022	-0.5606	1.1543	0.9226	0.0324	-0.4854	0.5184	0.1954	0.4567
			1000-to-1850	IGAZ	offset	0.9787	0.0048	0.8161	0.0652	0.6869	0.2886	0.9367	0.0356	-0.108	0.6342	0.0206	0.4947	0.9257	0.0122	-0.0389	0.4583	0.2963	0.45
			1000-to-1850	IGAZ	random	0.9793	0.0023	0.6953	0.1622	0.8244	0.0712	0.9365	0.012	0.056	0.3585	-0.6303	0.9878	0.9585	0.0107	0.353	0.4052	-0.3667	1.5449
			1000-to-1850	HAMIS	offset	0.9769	0.0027	0.6854	0.0834	0.8573	0.045	0.93	0.0252	-0.5806	0.2496	0.5825	0.1259	0.9368	0.0261	-0.0901	0.2235	0.3965	0.3164
			1000-to-1850	HAMIS	random	0.9787	0.0038	0.7066	0.0025	0.8353	0.1013	0.9557	0.0215	0.0655	0.3302	-0.7043	1.6145	0.9422	0.0285	-0.0119	0.6062	0.1772	0.4097
			1100-to-1650	IGAZ	offset	0.9745	0.0088	0.5728	0.1744	0.3179	0.7024	0.9275	0.0157	-0.0397	0.487	0.3359	0.2649	0.9207	0.0195	-0.0414	0.3331	0.595	0.1659
			1100-to-1650	IGAZ	random	0.9662	0.0051	0.5135	0.3926	0.5366	0.4019	0.8978	0.0275	-0.1984	0.1337	-0.4938	1.0576	0.9302	0.0202	0.3232	0.2345	0.5445	0.1176
			1100-to-1650	HAMIS	offset	0.9682	0.0112	0.4331	0.143	0.675	0.2086	0.9169	0.0396	-0.2535	0.4876	0.3221	0.2644	0.9381	0.0404	0.1246	0.2901	0.0958	0.8084
			1100-to-1650	HAMIS	random	0.9653	0.0049	0.2698	0.3239	0.742	0.106	0.9391	0.0087	0.1418	0.3232	-0.4465	1.083	0.9328	0.0307	0.0746	0.5614	0.2533	0.5399

# Célkitűzéseink megvalósulása az Analitikai és Radiokémiai Intézettel



Vállalás	Célérték	Tényleges
A projekt eredményeinek nyilvános terjesztése, hazai fórumokon	2	4 ✓
A projekt eredményeinek nyilvános terjesztése, nemzetközi fórumokon	2	10+ ✓
A projekt eredményeként létrejött doktori disszertációk száma	2	1 megvan; 1 folyamatban
A projekt eredményeként létrejött Q1-es kategóriájú publikációk száma (közlésre elfogadott, de nem megjelent cikkek is megnevezhetők)	2	2 ✓
A projekt eredményeként megjelent összes publikáció száma	6	13 ✓
A projekt eredményeként, nemzetközi együttműködésben létrehozott publikációk száma	6	13 ✓
A projekt eredményeképpen létrejött, a magán- és a közsféra közös publikációinak száma	2	1

# Nemzetközi konferenciák



Dátum	Konferencia	Helyszín
2024. július	XXI. IDRC	Knoxville, Tennessee, USA
2024. november	10. Femtoszkópia Napja	Gyöngyös, Mo.
2025. május	5. International Aquaphotomics	Kobe, Japán
2025. június	BiosysFoodEng	Budapest, Mo.
2025. június	XXII. IC NIRS	Róma, Olaszország
2025. november	6. FoodConf	Budapest, Mo.

# 21. International Diffuse Reflectance Conference



**IDRC 2024**  
KNOXVILLE, TENNESSEE




# 21. International Diffuse Reflectance Conference



# 5. Aquaphotomics International Conference










**The 5th Aquaphotomics International Conference  
 – The Way of Water & Light, The Path of Life –**

The 5th Aquaphotomics International Conference 

## Aquaphotomics School

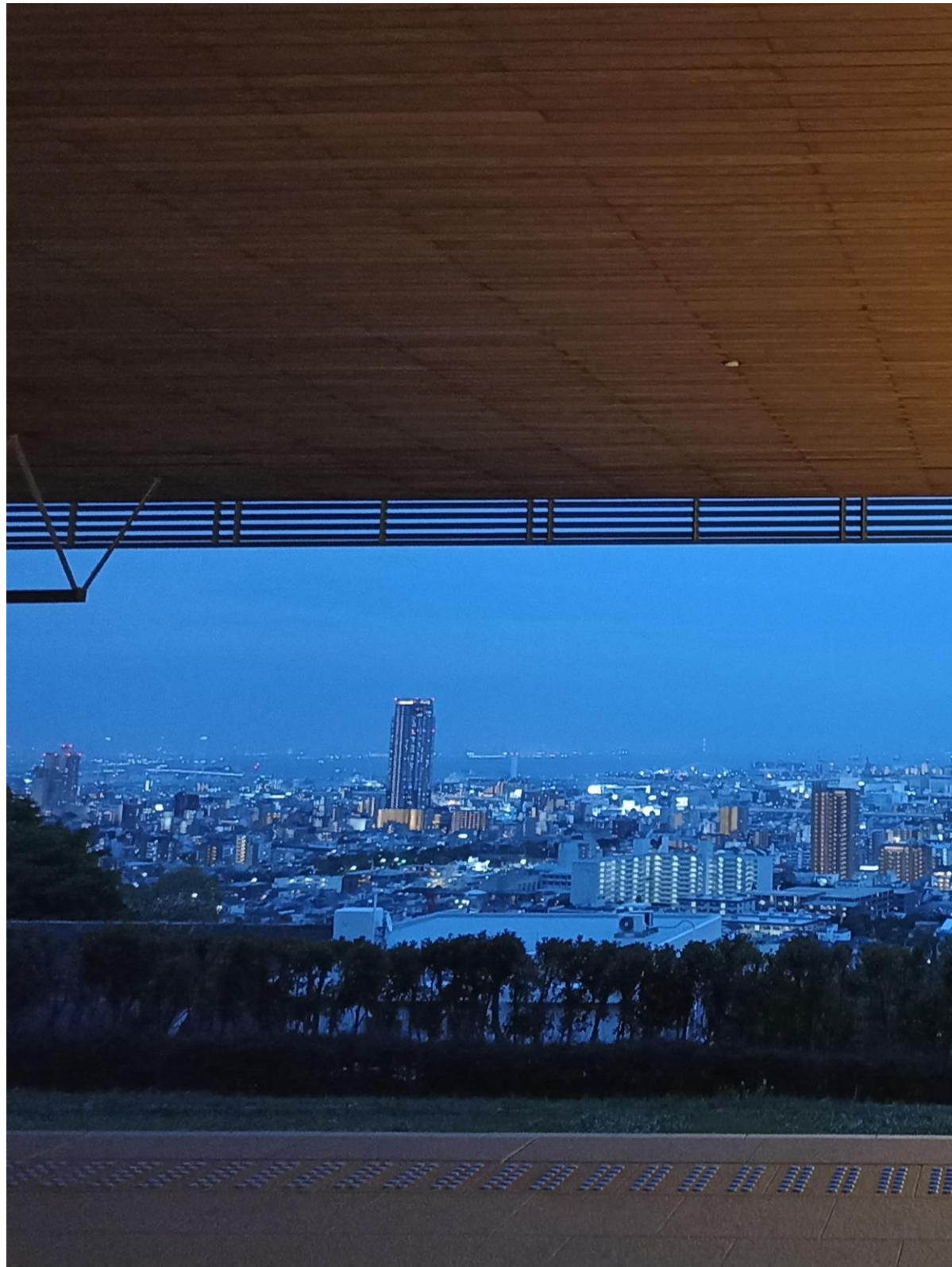
**May 17, 2025 (Sat)**  
 (Registration required)

	<b>Prof. Roumiana Tsenkova</b> Kobe University Japan	<b>Beginner Course</b> ❖ Fee: 3,000 JPY ❖ 13 : 00 – 14 : 30 ❖ English ❖ Rokko Hall, Kobe University
	<b>Prof. Zoltan Kovacz</b> Hungarian University of Agriculture and Life Sciences Hungary	
	<b>Prof. Flora Vitalis</b> Hungarian University of Agriculture and Life Sciences Hungary	<b>Advanced Course</b> ❖ Fee: 10,000 JPY ❖ 14 : 50 – 17 : 50 ❖ English only ❖ Rokko Hall, Kobe University
	<b>Alexandar Stoilov</b> Yunosato Aquaphotomics Lab Japan	
	<b>Dr. Shiromi Dissanayaka</b> Yunosato Aquaphotomics Lab Japan	
	<b>Yuda Hadiwijaya</b> Yunosato Aquaphotomics Lab Japan	


**BE KOBE**  
 震災30年を  
 未来につなぐ

Organizer: Aquaphotomics International Society  
[www.aquaphotomics.com/conference](http://www.aquaphotomics.com/conference)

# 5. Aquaphotomics International Conference



# 22. International Conference on Near Infrared Spectroscopy



Dear Miss. Vitalis,

Congratulations!

On behalf of the NIR2025 "MONITORING ALTERATI AN AQUAPHOTOMICS EX Spectroscopy, has been A

- Full oral (12 min)
- Flash oral (5 min)

Please consider that - due to the high number of submissions received - it has been necessary to select the most relevant ones.

Please reply to this email indicating the author's name: VITALIS F

Detailed information about the poster presentation (see attached) will be communicated within next weeks.

We kindly remind you that all presenters must register before the deadline.


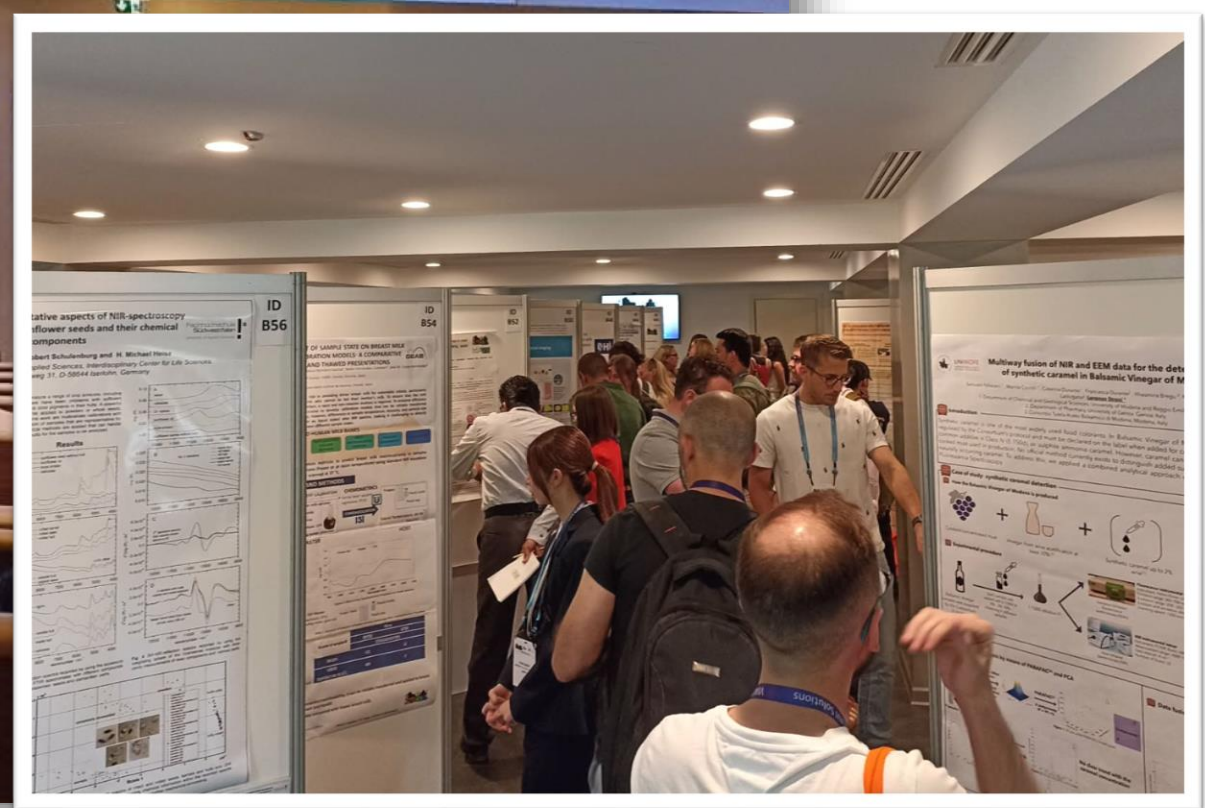
Presenters can take advantage of the early bird registration. Late registration will lead to the cancellation of the abstract from the program.

If you are the Presenting Author, use your account to register. Link: <https://services.aimgroup.eu/ASPCClient/loginindividual>. Login with your credentials and click on "Registration for presenters".  
 User: 208  
 Password: 22287VF

If the Presenting is another Author, they must register and create one, by clicking on "Register your data" if they do not have an account.

Do not hesitate to contact us for any further assistance.

The Organizing Secretariat  
 Claudia Menchi  
 AIM Group International – Rome Office

## 22. International Conference on Near Infrared Spectroscopy



# Köszönetnyilvánítás



**ÉTTI Élelmiszeripari Méréstechnika és Automatizálás Tanszék  
Szervezők**



**Prof. Christian Huck, Dr. Krzysztof Bec,  
Dr. Justyna Grabska, Vanessa Moll**



**Prof. Dr. Kovács Zoltán, Lukács Mátyás  
Regatieri Santos Lueji, Szurovecz Gabriella**

A KUTATÁS A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM EKÖP-MATE/24/25/A/M/D/K KÓDSZÁMÚ EGYETEMI KUTATÓI ÖSZTÖNDÍJ PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI ÉS A TÉT MOBILITÁSI PROGRAM (2023-1.2.4-TÉT) TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

