



Gyepterületek térképezése SPOT5 – Take5 Mission képek használatával

Dr. Petrik Ottó, Dr. Henits László

Fény-Tér-Kép 2016
2016. Október 6-7



Földmérési és Távérzékelési Intézet
Környezetvédelmi Távérzékelési Osztály

Előzmények

Az állandóan füves területek ~8%-át teszik ki Európa felszínborításában.
A füves területekhez a rétek, sztyeppék, legelők tartoznak változatos intenzitású gazdálkodással, amely nagyban átfed az agrárgazdálkodással
A füves területek elhelyezkedése és eloszlása fontos tényező a döntéshozóknak, mert a jogi és pénzügyi eszközök széles tára – gyakran egymásnak ellentmondóan – befolyásolja a füves területeket kezelését.
(EU Közös Agrár Politika (KAP) vagy a füves élőhelyek a természet megőrzésben).

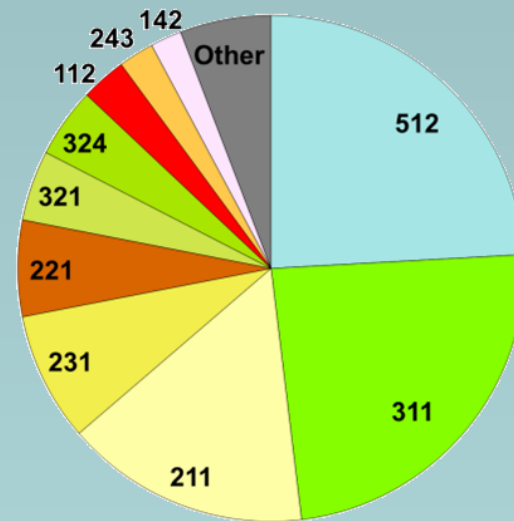
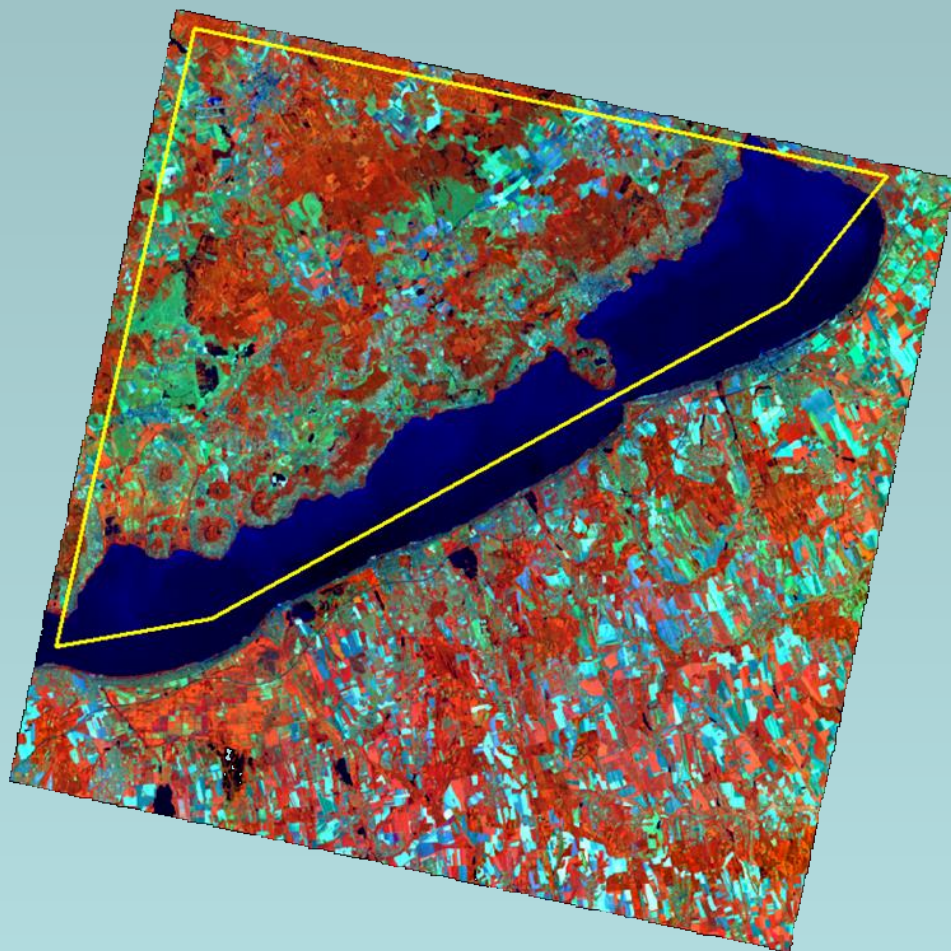
SPOT5 - Take5 Mission

2015.04.13-2015.09.15 között készültek képek a Sentinel-2 felszíni reflektancia adatait szimulálva.

Vizsgálati célok

- A gyeptérképezéshez szükséges kulcsidőpont(ok) meghatározása
- Az osztályozáshoz felhasználandó űrfelvételek minimális számának meghatározása
- Az osztályozási eredmények összehasonlítása
- Random Forest

Teszt terület

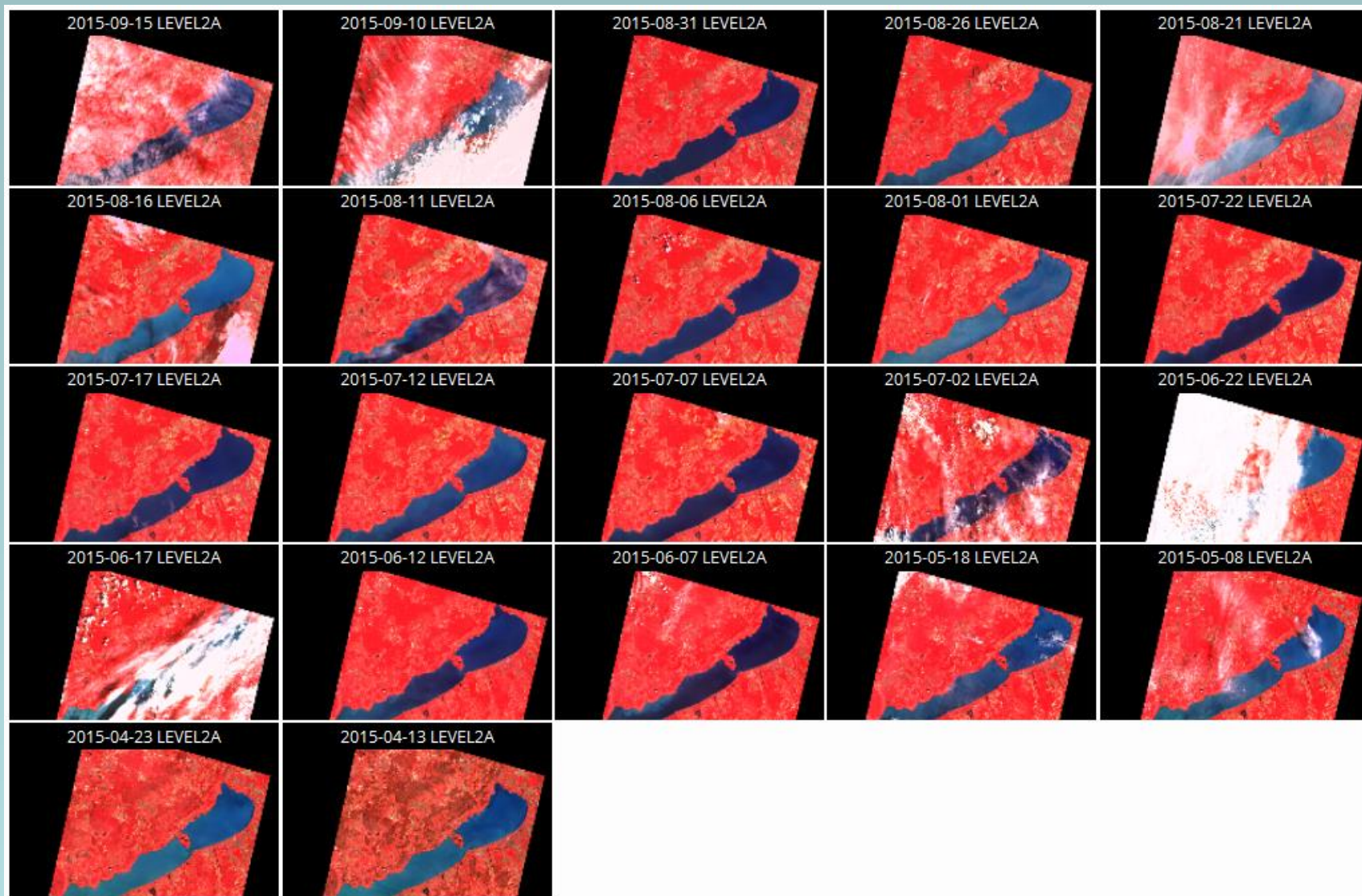


CLC kódok	Pct. (%)
Állóvizek (512)	24,1%
Lombos erdők (311)	24,0%
Nem-öntözött szántók (211)	15,6%
Rét/legelő (231)	8,2%
Szőlők (221)	6,1%
Természetes gyepek (321)	4,5%
Átmeneti cserjés-erdős területek (324)	4,4%
Nem összefüggő település szerkezet (112)	2,9%
Elsődlegesen mezőgazdasági területek, jelentős természetes formációkkal (243)	2,3%
Sport-, szabadidő- és üdülő területek (142)	2,0%
Egyéb	5,8%

Felhasznált adatok

- 2015.04.13 -2015.09.15
- Összesen 32 felvétel készült, de csak 22-re készült el a felszíni reflektancia
- 10 kép volt csak, ami 85%-ban felhőmentes lett volna
- 10m-es Level 2A termék

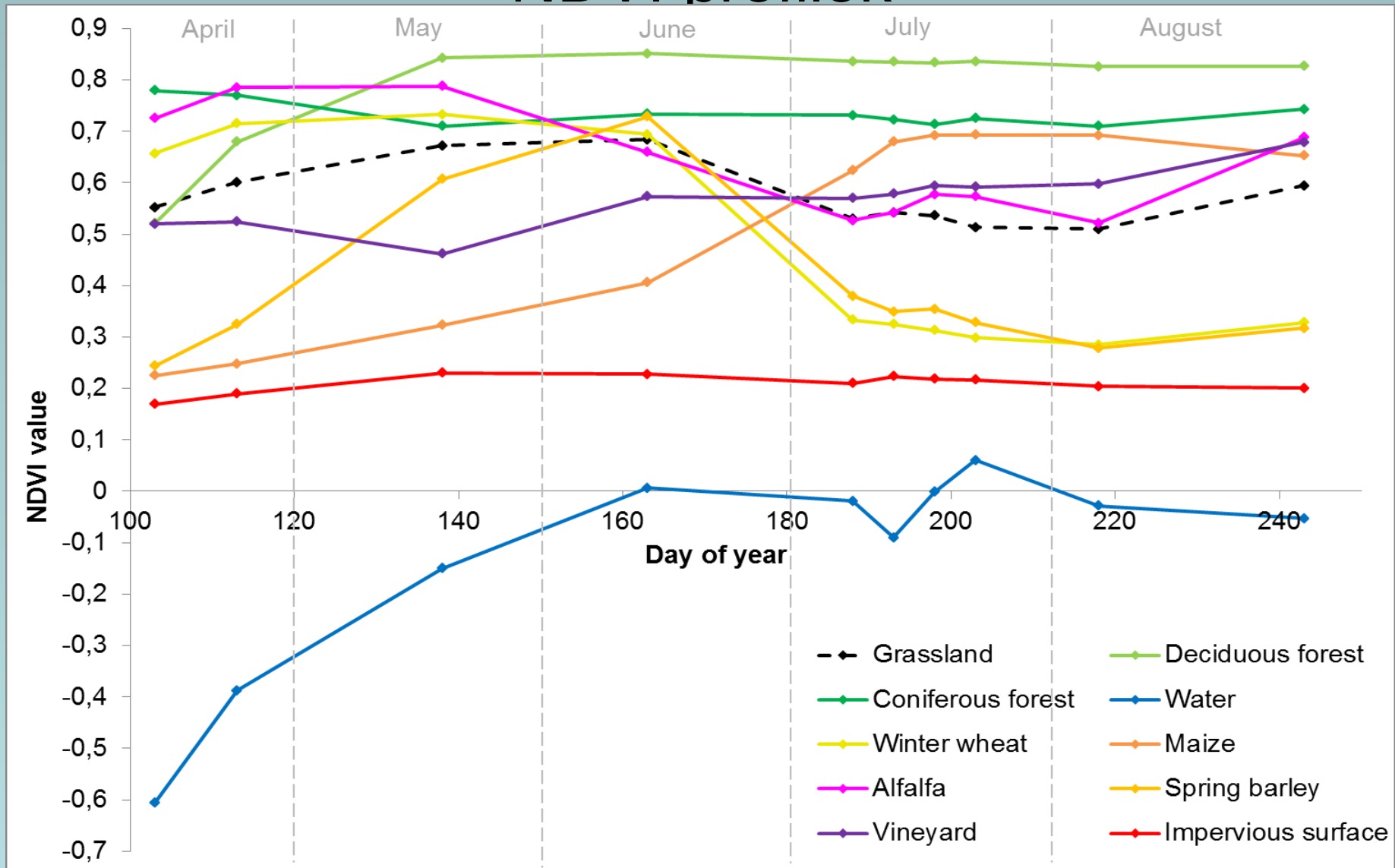
Felhasznált adatok



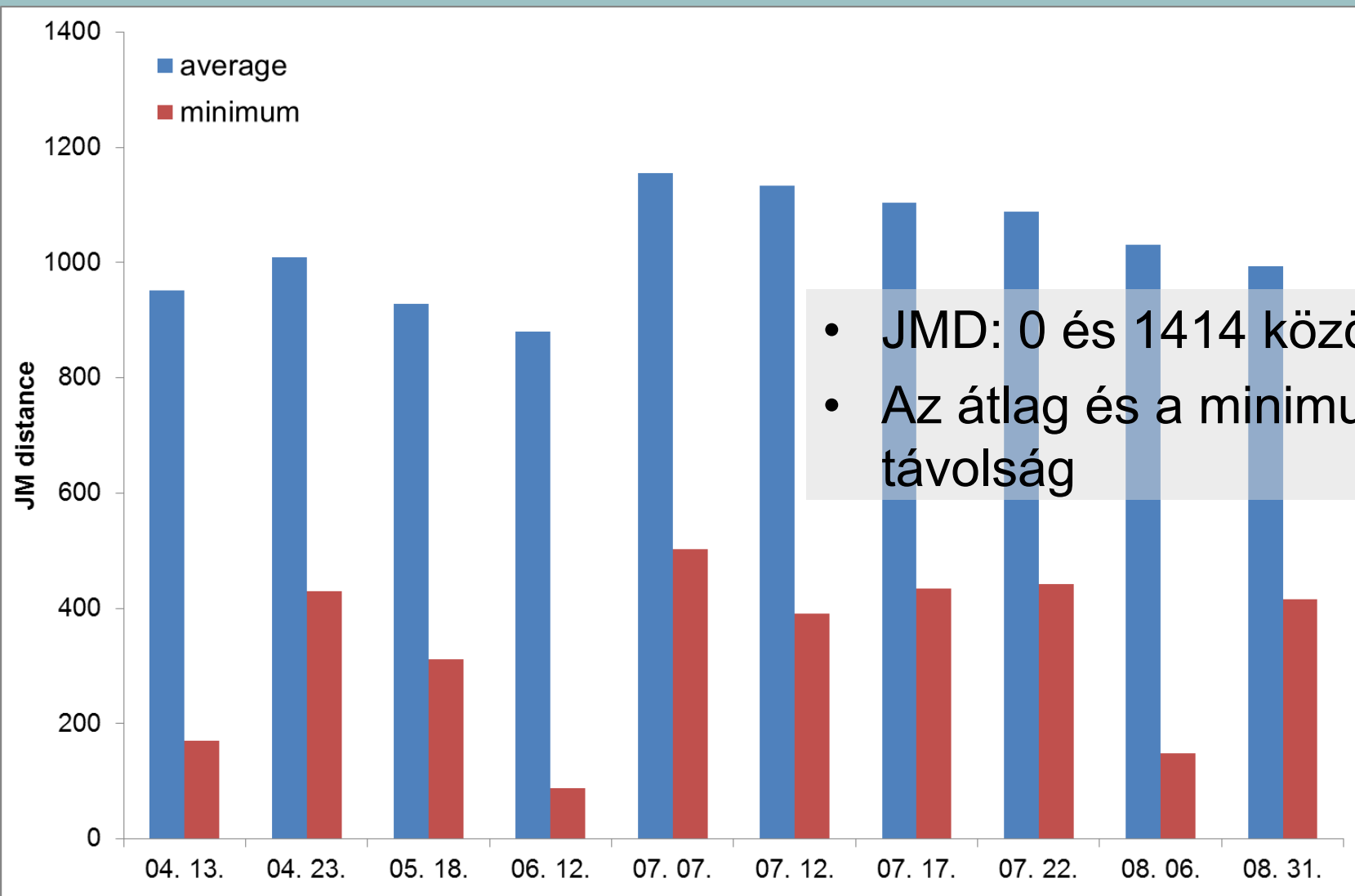
Módszertan

- Tanuló területek gyűjtése (10 osztály)
(Gyep, lombos erdő, tűlevelű erdő, vizek, őszi búza, kukorica, lucerna, tavaszi árpa, szőlő, mesterséges felszín)
- Növényfejlődési profilok
- Szeparabilitás vizsgálat **Jeffries-Matusita távolsággal** a gyepterület és a többi osztály között
- Az optimális időpontú kép(ek) kiválasztása szeparabilitás alapján
- Egy és több időpontú osztályozás (Maximum likelihood)
- Pontosságvizsgálat (500 pont)

NDVI profilok



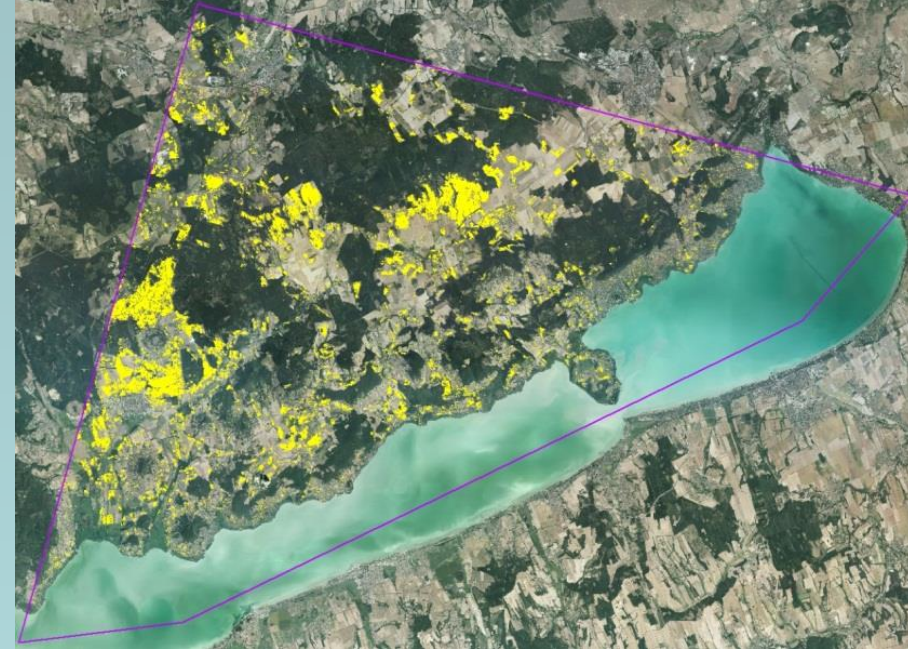
Szeeparabilitás vizsgálat I



Pontosságvizsgálat I

2015.06.12

2015.07.07



Class/Reference	Non-grassland	Grassland	Class total	User's accuracy (%)	Class/Reference	Non-grassland	Grassland	Class total	User's accuracy (%)
Non-grassland	226	25	251	90.0%	Non-grassland	221	34	255	86.7%
Grassland	93	156	249	62.7%	Grassland	72	173	245	70.6%
Reference total	319	181	500	Overall accuracy (%)	Reference total	293	207	500	Overall accuracy (%)
Producer's accuracy (%)	70.8%	86.2%	Overall accuracy (%)	76.4%	Producer's accuracy (%)	75.4%	83.6%	Overall accuracy (%)	78.8%

Szeeparabilitás vizsgálat II

AVE	04. 13.	04. 23.	05. 18.	06. 12.	07. 07.	07. 12.	07. 17.	07. 22.	08. 06.	08. 31.
04. 13.		1201	1214	1195	1286	1286	1292	1283	1237	1223
04. 23.			1210	1187	1298	1291	1291	1282	1251	1239
05. 18.				1166	1331	1316	1286	1262	1233	1232
06. 12.					1306	1276	1251	1237	1197	1205
07. 07.						1223	1221	1232	1228	1197
07. 12.							1238	1250	1211	1190
07. 17.								1175	1170	1168
07. 22.									1155	1162
08. 06.										1155
08. 31.										

- 2 időpont esetén az átlagos és a minimális JMD

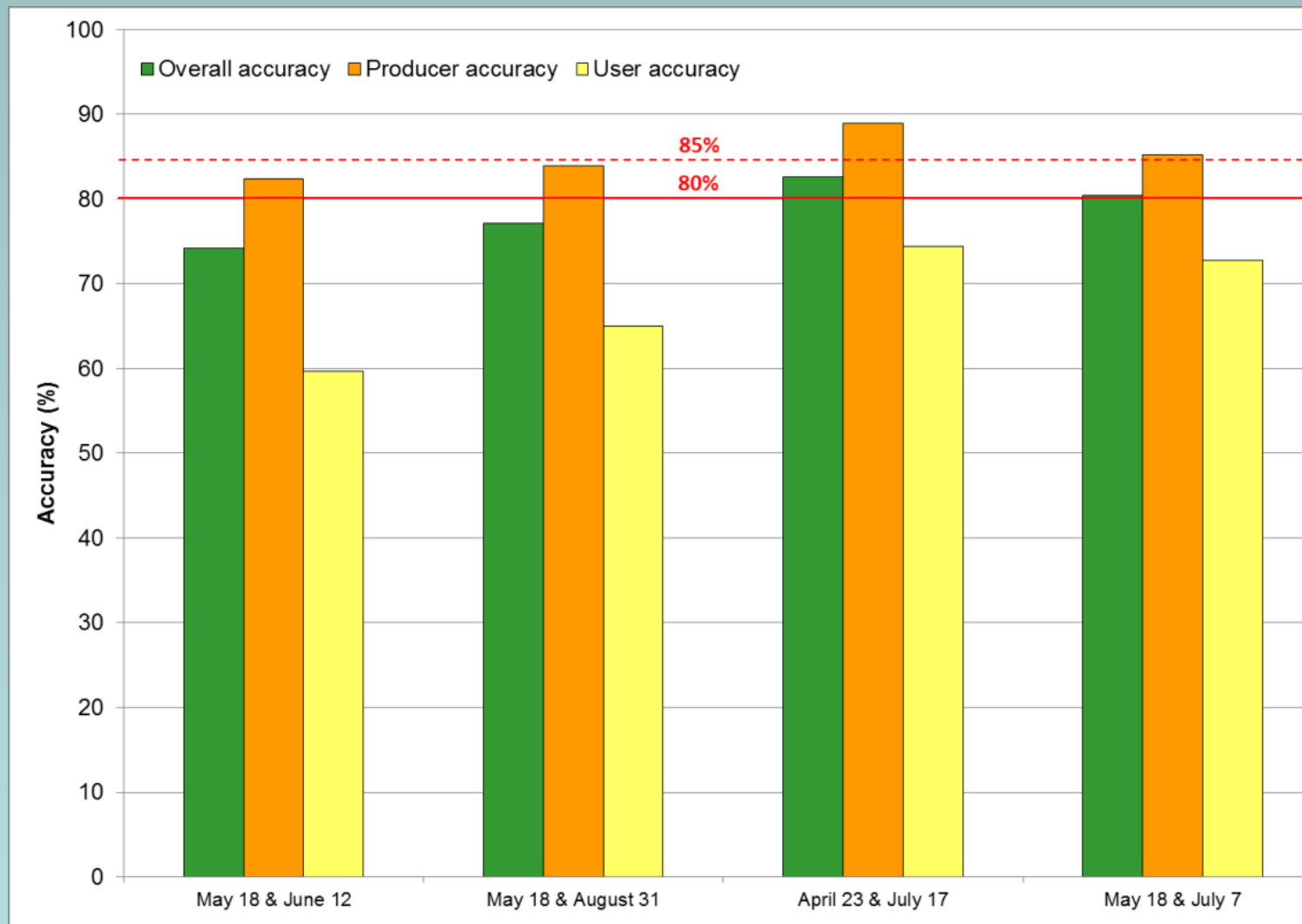
- $\binom{10}{2}=45$ lehetséges képpár

1151-1200
 1201-1250
 1251-1300
 1301-1331

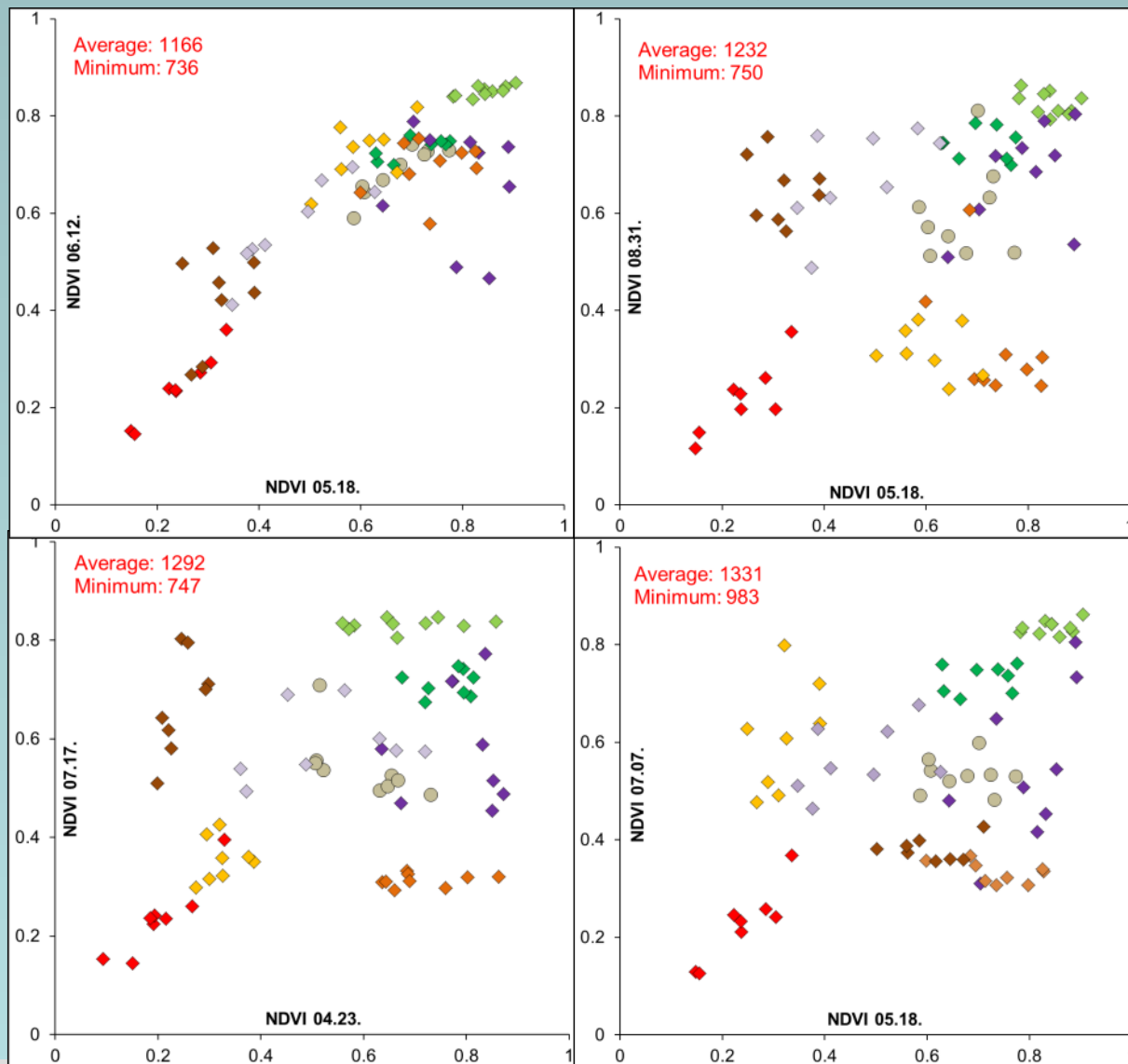
MIN	04. 13.	04. 23.	05. 18.	06. 12.	07. 07.	07. 12.	07. 17.	07. 22.	08. 06.	08. 31.
04. 13.		854	573	597	686	700	747	749	747	711
04. 23.			712	734	712	674	708	707	745	755
05. 18.				736	983	908	804	784	741	750
06. 12.					888	755	665	677	546	733
07. 07.						513	581	707	756	612
07. 12.							657	798	655	529
07. 17.								630	545	513
07. 22.									603	557
08. 06.										686
08. 31.										

513-600
 601-700
 701-800
 801-983

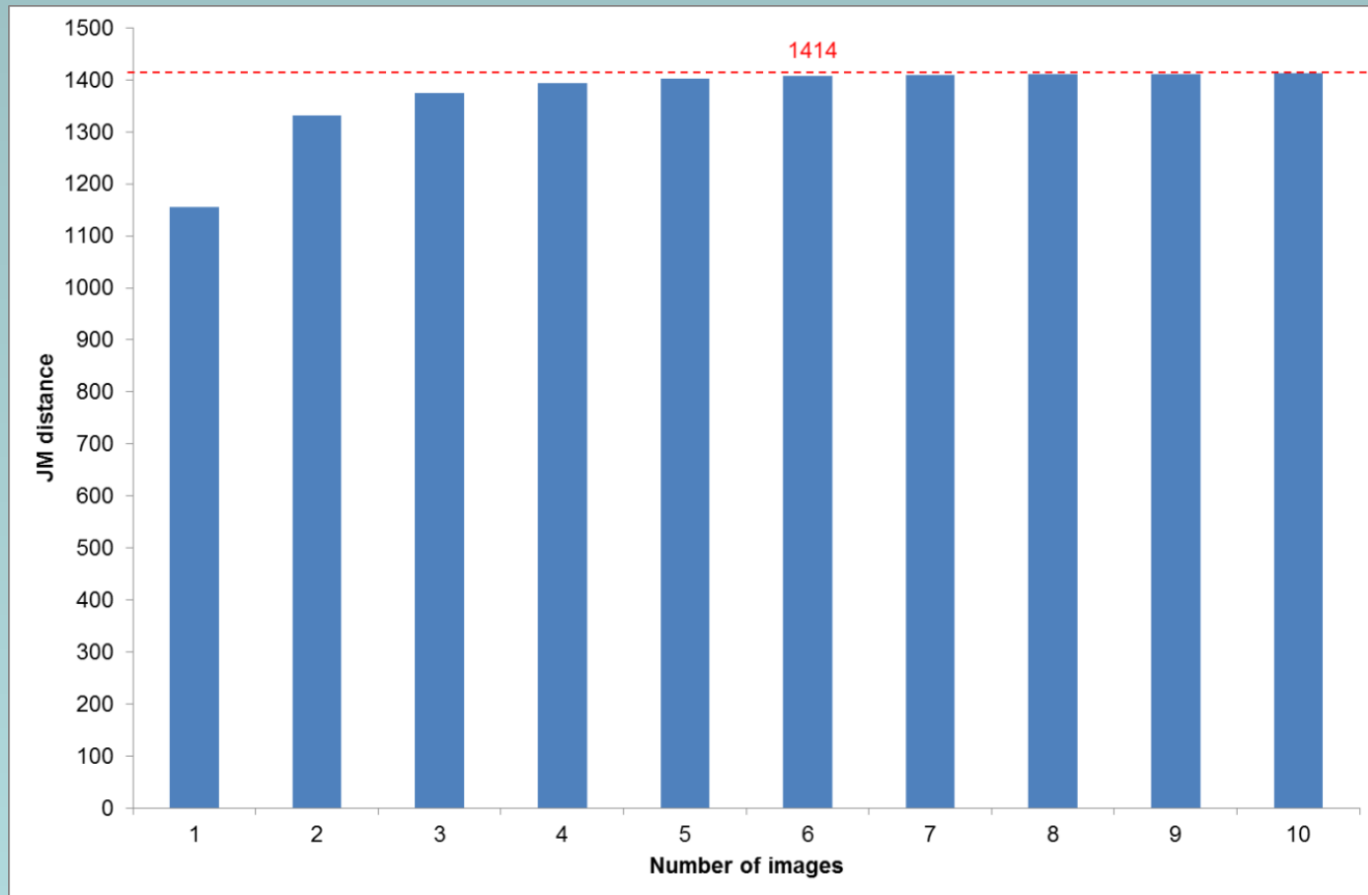
Pontosságvizsgálat II



Pontosságvizsgálat II



Szeeparabilitás vizsgálat III



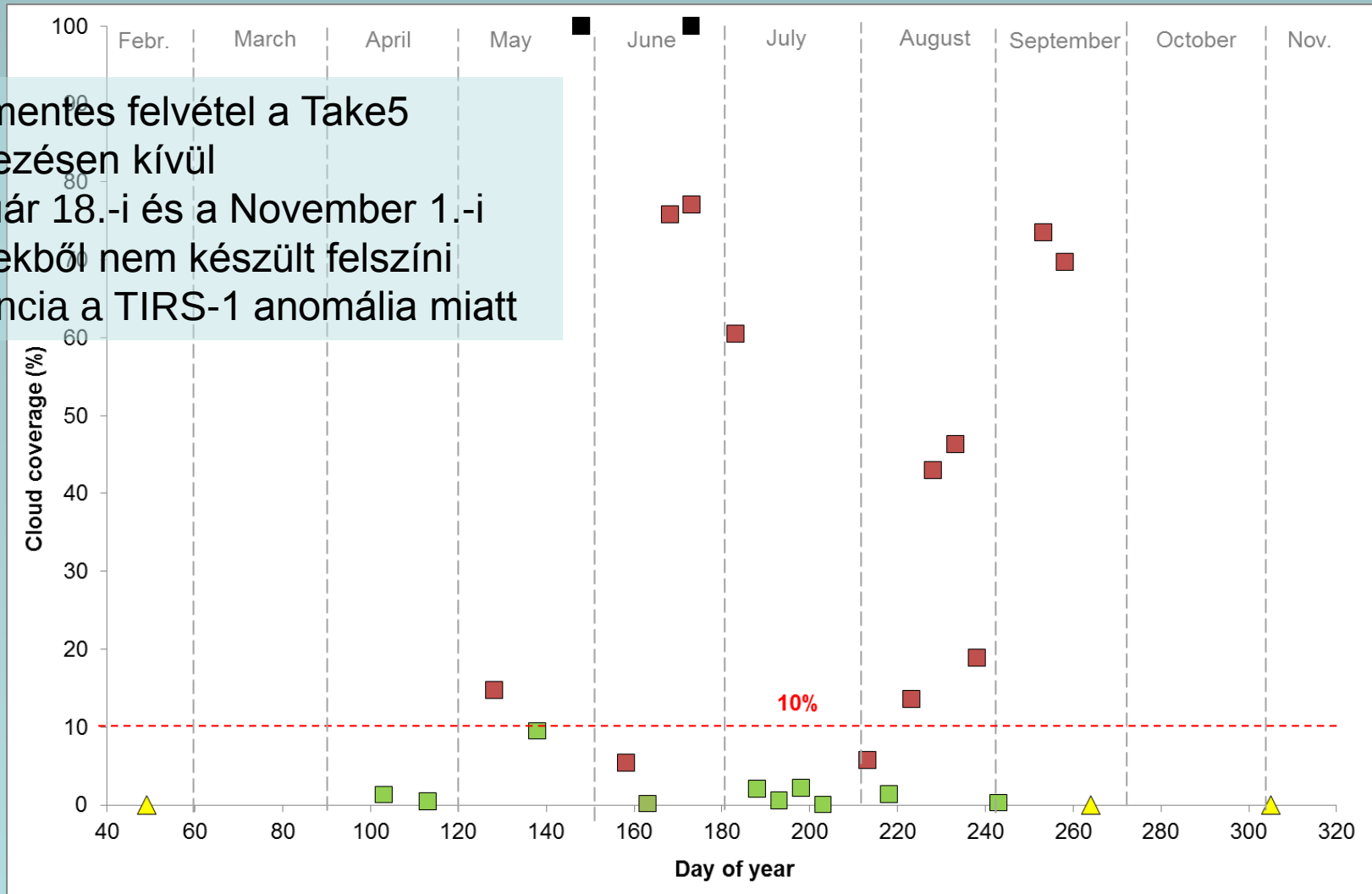
A legjobb átlagos JM távolságok különböző multitemporális képek esetén

Pontosságvizsgálat III

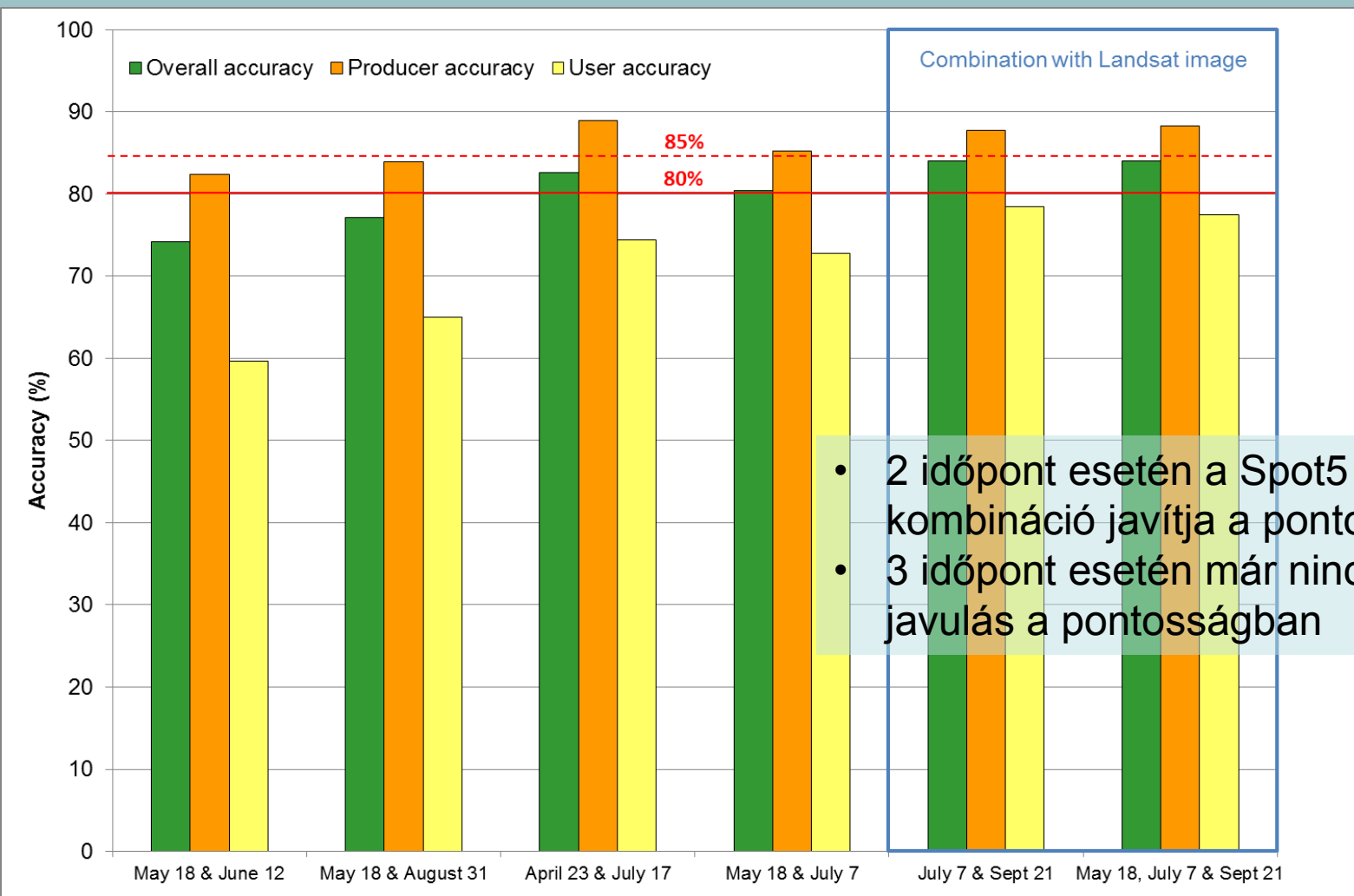


2015-ös Landsat 8 felvételek

- 3 felhőmentes felvétel a Take5 felvételezésen kívül
- A Február 18.-i és a November 1.-i felvételekből nem készült felszíni reflektancia a TIRS-1 anomália miatt



Spot-5 és Landsat-8 együttes kiértékelés



- 2 időpont esetén a Spot5 és Landsat 8 kombináció javítja a pontosságot
- 3 időpont esetén már nincs számottevő javulás a pontosságban

Random Forest

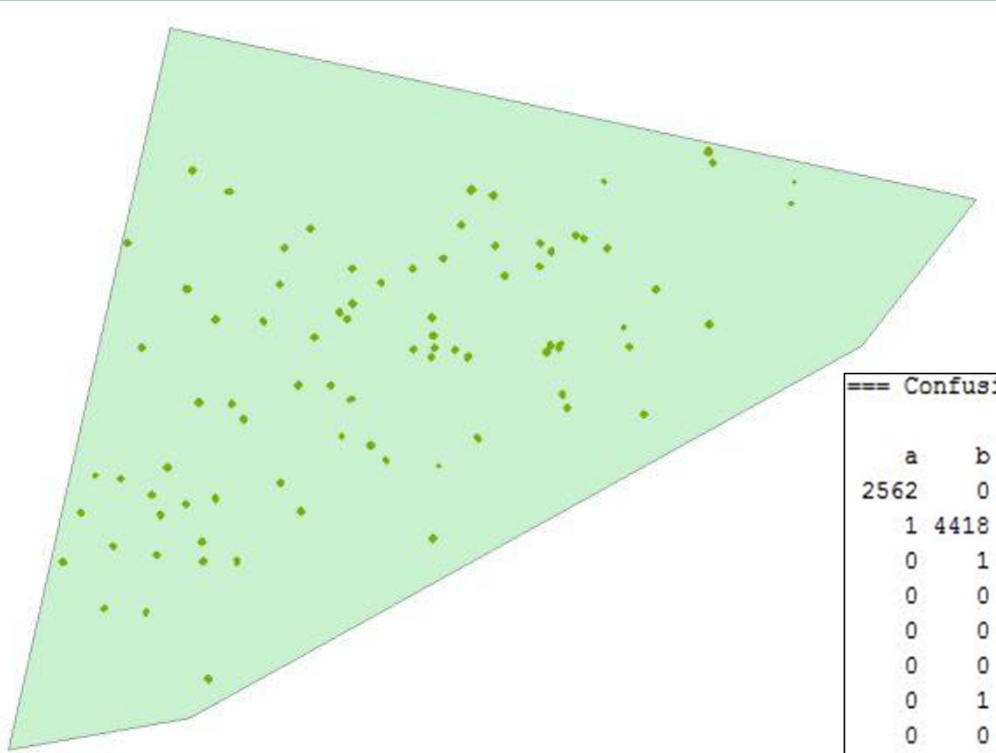
- Felmerült a kérdés: mi történik a pontossággal a 22 Take5 felvétel együtt használatá esetén (a felhőmasz kinulázva)
- Egy 88 sávós, ~ 15Mpixelből álló, ~7GB méretű kép fájl → 15M soros, 88(+2) oszlopos „táblázat” adathalmon kellett „átrágni” magunkat
 - Minden gýári (Windows) alkalmazás: „out-of-memory”
 - Python programcskák a megfelelő bemeneti formátum előállítására (split: 1M soronként)

- # Random Forest
- Felmerült a kérdés: mi történik a pontossággal a 22 Take5 felvételt együttes használatra esetén (a felhőmasz kinulázva)
 - Egy 88 sávós, ~ 15Mpixelből álló, ~7GB méretű kép fájl → 15M soros, 88(+2) oszlopos „táblázat” adathalmon kellett „átrágni” magunkat
 - Minden gýári (Windows) alkalmazás: „out-of-memory”
 - Python programcskák a megfelelő bemeneti formátum előállítására (split: 1M soronként)

Random Forest



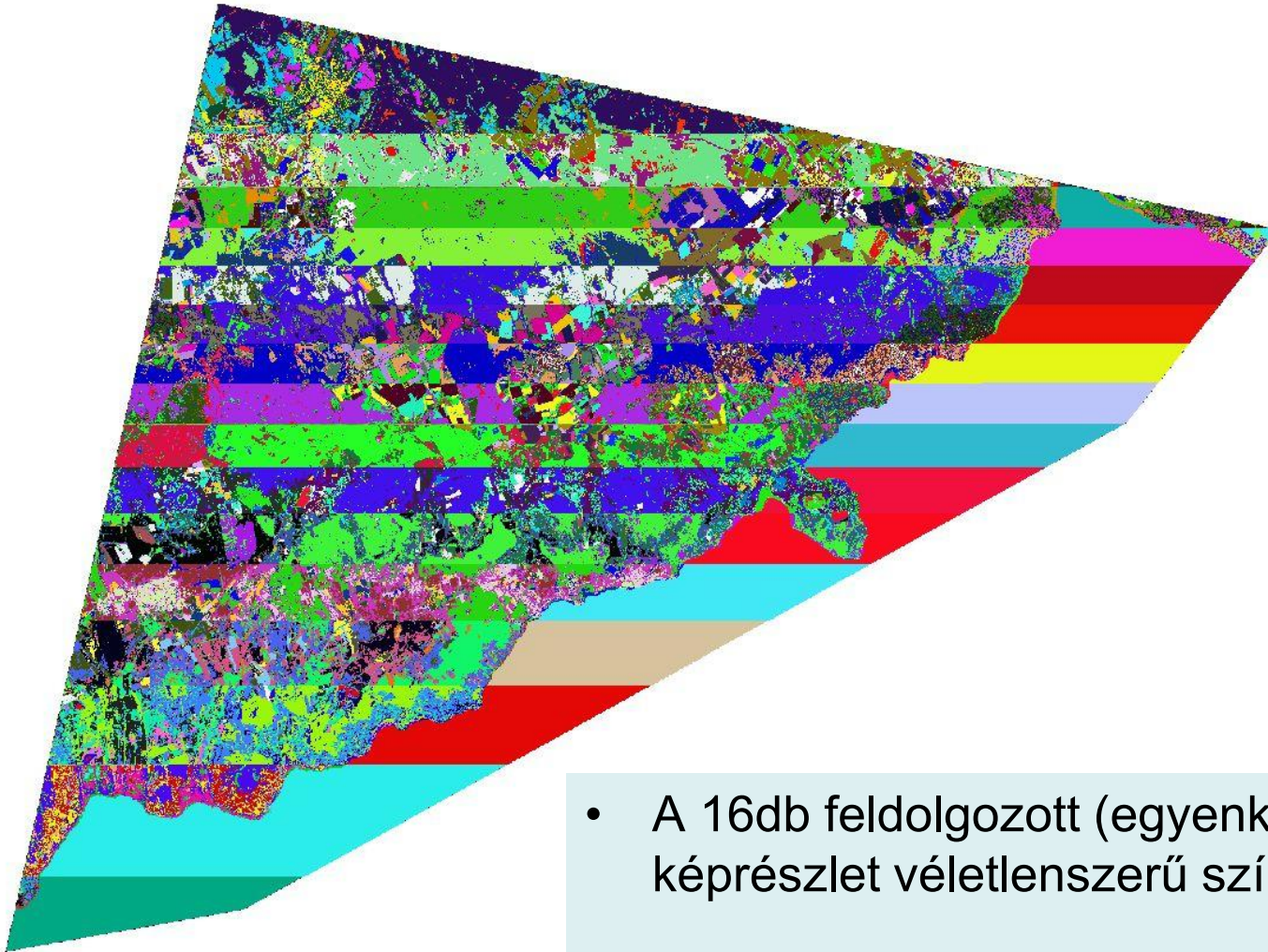
- WEKA 3.8 nyíltforráskódú adatbányász szoftver
- A 10 osztály 77 tanulóterületéből egy 25ezer soros tanító adatbázis készült



=== Confusion Matrix ===

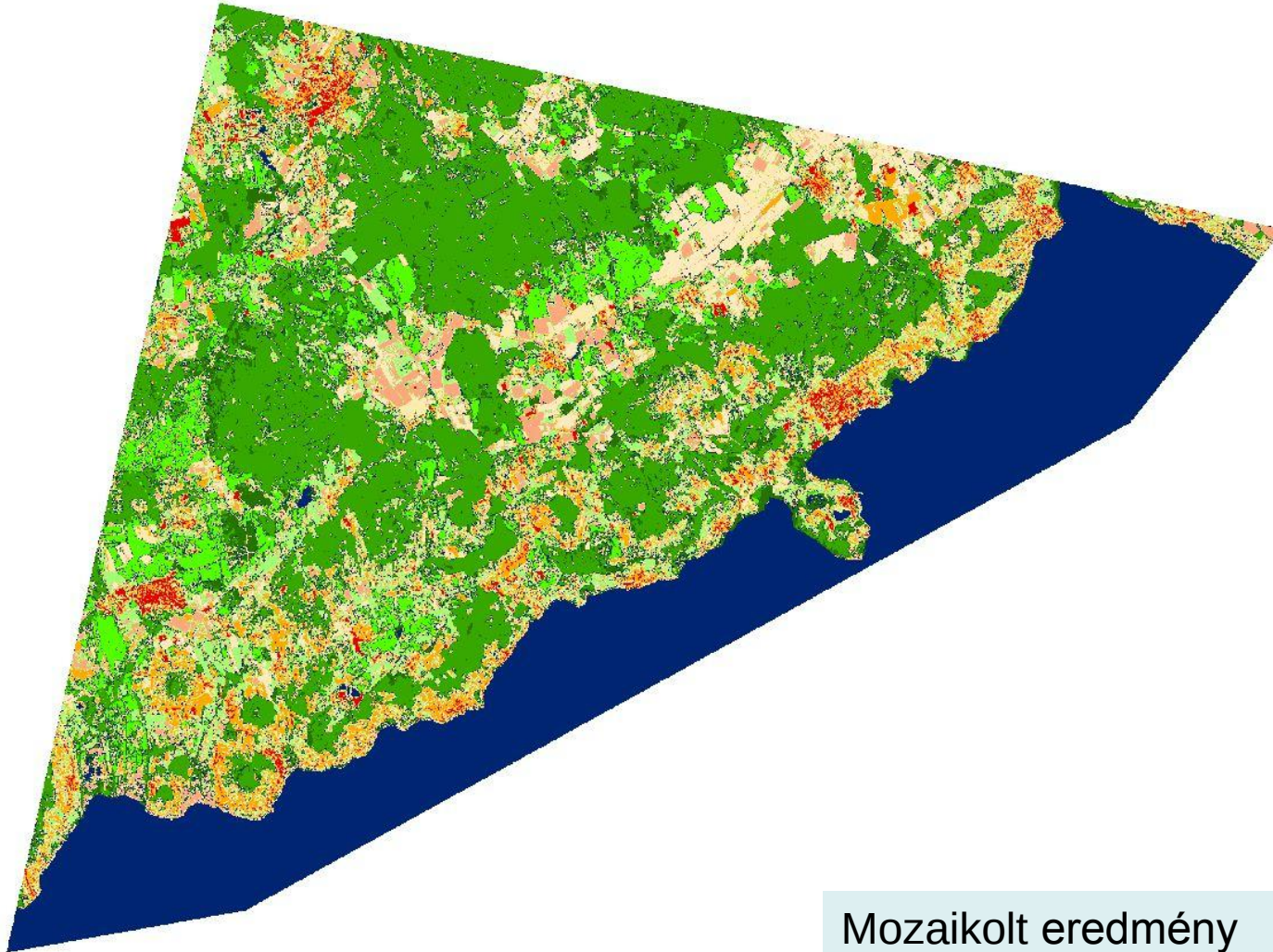
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
2562	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	a = 1
1	4418	0	0	0	0	0	1	0	0	0	b = 2
0	1	3657	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3
0	0	0	2531	0	0	0	0	0	0	0	d = 4
0	0	0	0	3013	0	1	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	0	1924	0	0	0	0	0	f = 6
0	1	0	0	0	0	2462	0	0	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	0	2337	0	0	0	h = 8
0	0	0	0	0	0	0	0	2093	0	0	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	536	0	j = 10

Random Forest eredmények



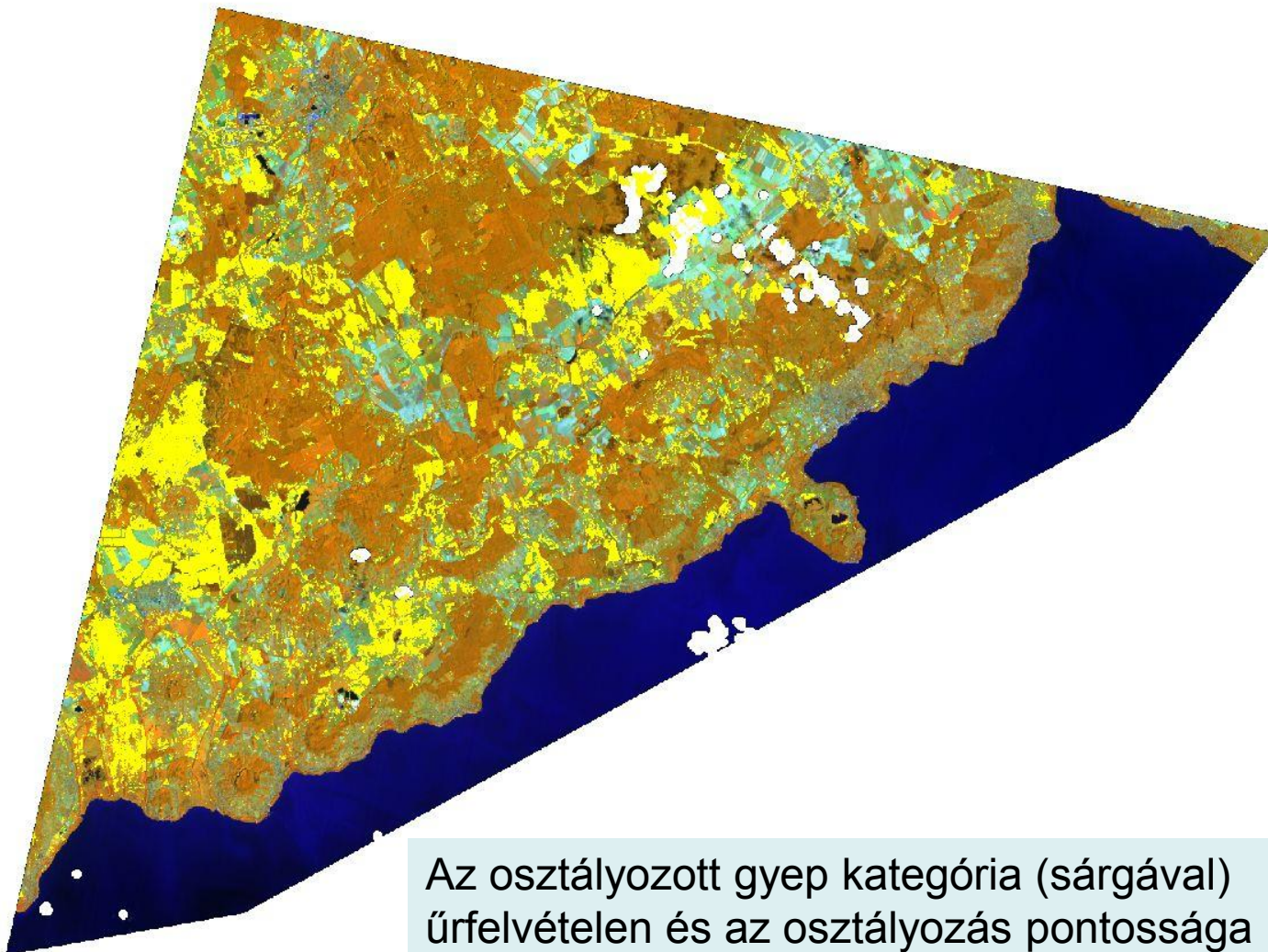
- A 16db feldolgozott (egyenként 1millió pixeles) képrészlet véletlenszerű színkiosztással

Random Forest eredmények



Mozaikolt eredmény

Random Forest eredmények



Overall accuracy Producer accuracy User accuracy

RF

OA: 81,8%

PA: 88,2%

UA: 72,8%

Konklúziók

- A Take5 Mission által biztosított szimulált Sentinel-2 képek jó alapot biztosítanak a füves területek pontos osztályozásához.
- Minimum 3 felvételi időpont használata esetén magas teljes pontosságot (OA=85%) lehet elérni.
- Jeffries-Matushita távolság megfelelő indikátor a növényfejlődés kulcs időpontjainak kiválasztásához és a füvesterületek térképezéséhez szükséges minimális képszám meghatározásához
- A Take5 mission kellően sűrű idősort ad, azonban a kora tavaszi és/vagy késő őszi időpontok hiányoztak. Ezek megkönnyíthetik a füvesterületek lehatárolását
- A Sentinel 2A és 2B felvételek növelni fogják az esélyét annak, hogy a füvesterületek osztályozásához megfelelő időpontokban felhőmentes képek álljanak rendelkezésre
- A RandomForest sem oldja meg a hiányzó időpont(ok) okozta pontosságvesztést

Köszönöm a figyelmet!

További információ:

Dr. Petrik Ottó (petrik.otto@fomi.hu)

Dr. Henits László (henits@geo.u-szeged.hu)