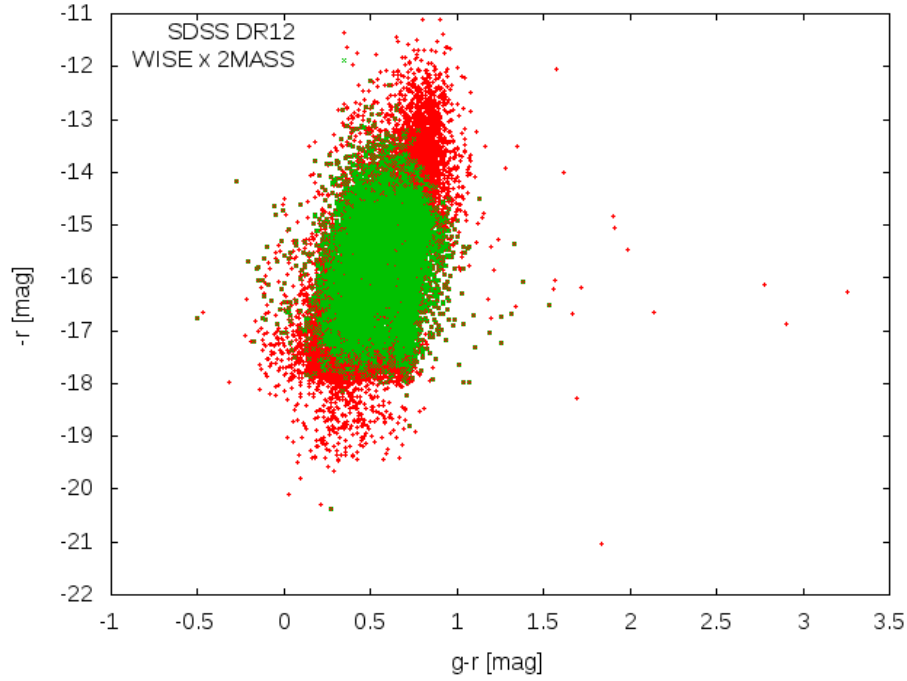
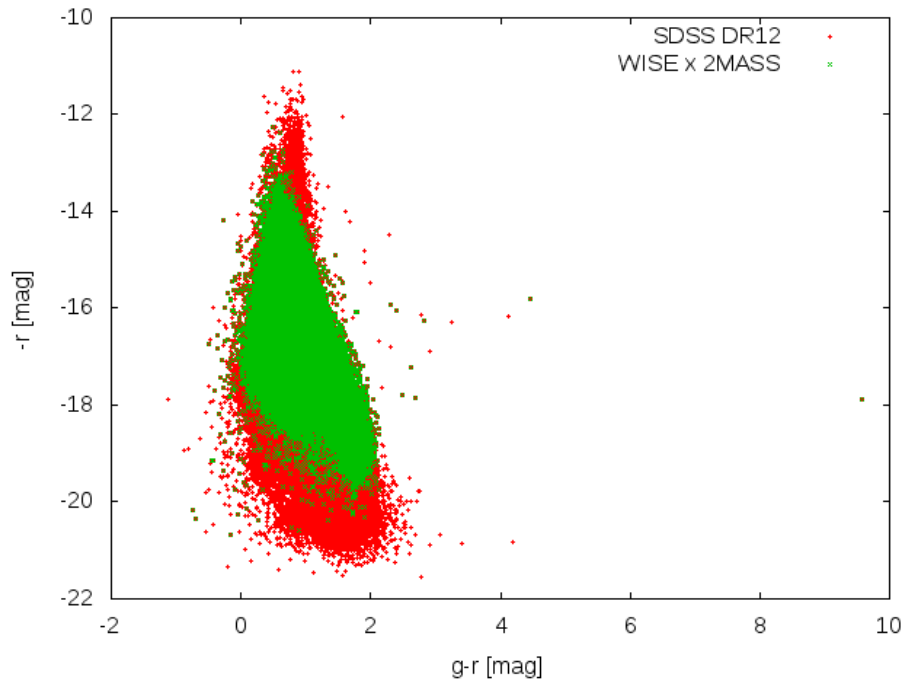


## 1. SDSS & WISE-2MASS mélysége

A galaxis és csillag minták megalkotásakor használt feltételeket használtam, hogy biztosan csak galaxisokat vegyünk ki. Ennek az SQL lekérési paramétereit a galaxis-csillag szeparációnál olvashatjuk.



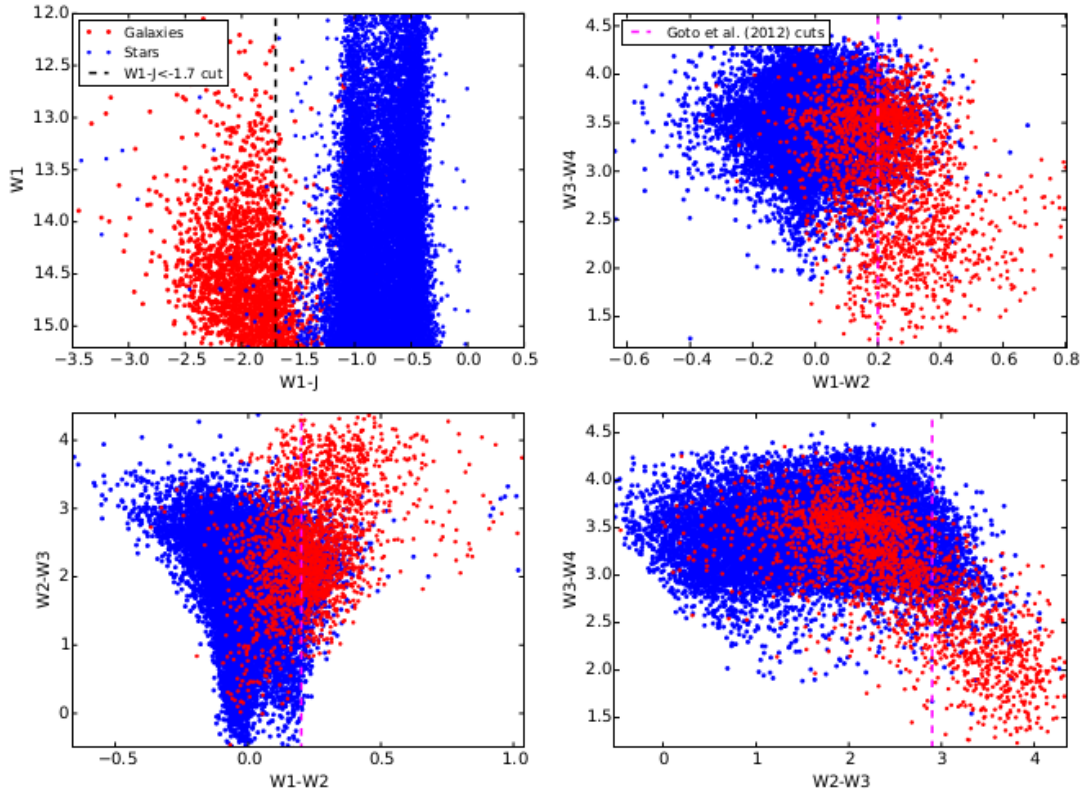
1. ábra. SDSS és a WISEx2MASS katalógusok galaxisai  $z < 0.025$



2. ábra. SDSS és a WISEx2MASS katalógusok galaxisai

## 2. Galaxis-csillag szeeparáció

Ákosék cikke szerint amennyiben a 2MASS és WISE katalógusokat párosítjuk, akkor egyszerűen eldönthető, hogy az adott objektum galaxis vagy csillag-e. A W1-J érték ha kisebb, mint -1.7, akkor galaxis. Eredményként azt kapták, hogy 1,8% a csillagszennyezés és 78,6%-a lett a galaxisoknak helyesen klasszifikálva. (Ők mély katalógust akartak, ezért a GAMA égboltfelmérést is összepárosították az előzőekkel és abból határozták meg a távolságot.)



3. ábra. Szapudi István és Kovács Ákos cikkében alkalmazott vágások

A módszer tesztelése végett szükség volt egy galaxis és egy csillag mintára. Ezek megalkotásában nehézséget okozott, hogy a DR12-es klasszifikációk nem voltak elég pontosak. Ezért a következő megszorításokat tettük:

- `snMedian_r > 2`
- `psfmagerr_r <= 0.2`
- `g.petroRad_z > 3` minden hullámhosszon
- `not SATURATED`
- `not NOPROFILE`

- not PEAKCENTER
- not NOTCHECKED
- BINNED1
- high S/N
- not DEBLEND\_NOPEAK

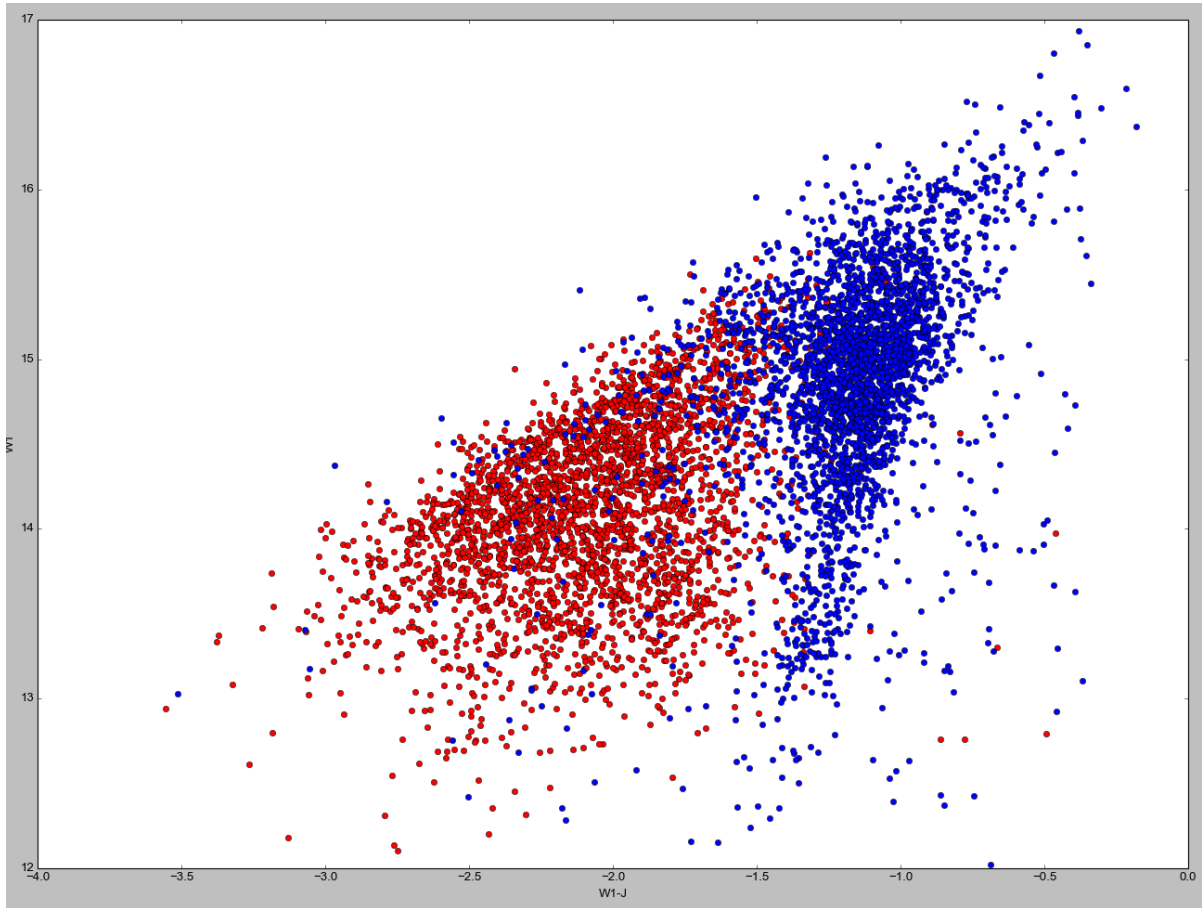
Továbbá azért, hogy a szétválogatás működjön, a következő szigorításokat tettük:

- $\text{ABS(g.b)} > 10$
- $\text{w.w1mag} \geq 12$
- $\text{moon\_lev1} < 3$  minden hullámhosszra

A csillagokra feltettük, hogy  $z < 0.0001$  és spektroszkópiai osztályuk STAR. Galaxisokra pedig. Galaxisokra alkalmaztuk a  $s.z < 0.025$  kivágást.

Megnéztem, hogy az így létrehozott mintákban, azok az objektumok, ami galaxisként lettek klasszifikálva, pedig csillag mintában volt, azok tényleg galaxisok és fordítva. Azt találtam, hogy a fenti feltételek mellett a minták helyesek voltak.

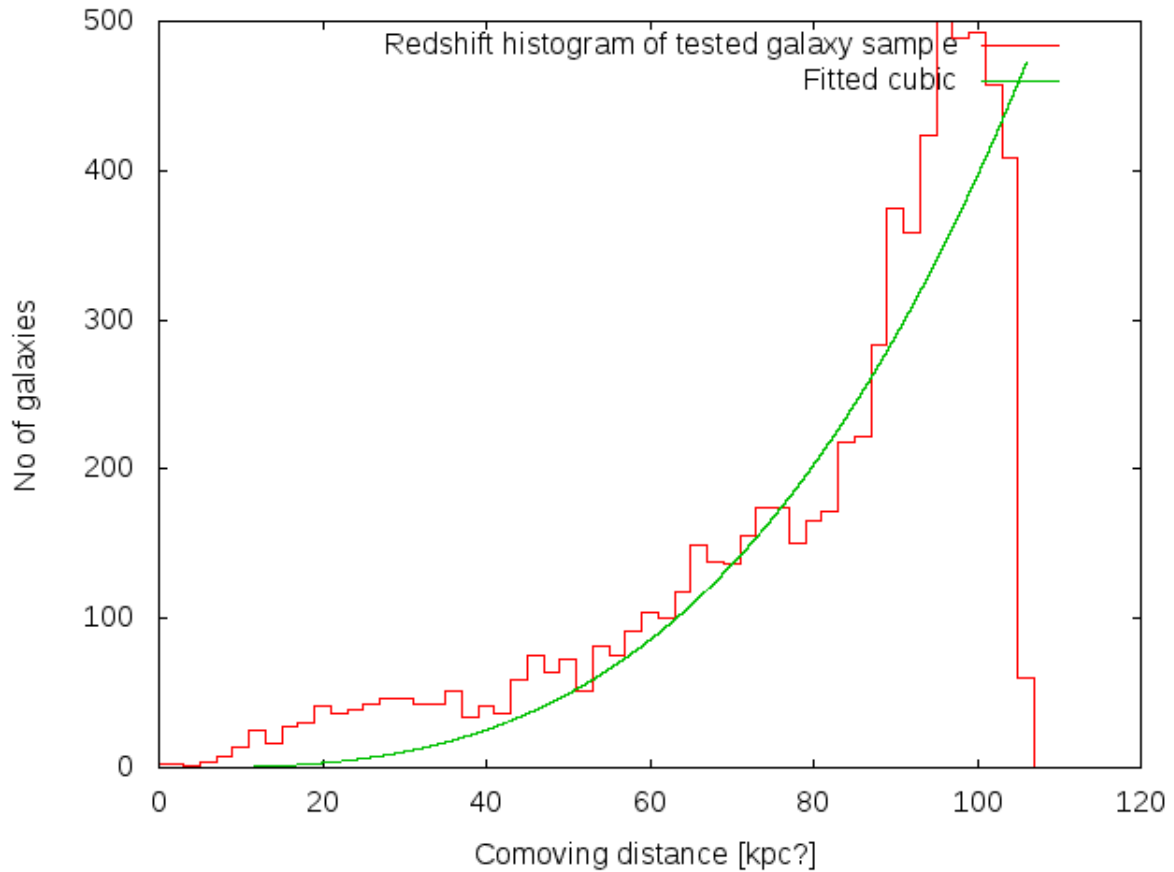
Így a -1.7-es vágást alkalmazva a csillagszenyezés 5 % volt a helyesen klasszifikált galaxisok száma pedig 84 %. Azért lett más az érték, mert mi közelebbi galaxisokat néztünk



4. ábra. Az általunk kapott eredmény a W1-J vágásra

### 2.0.1. Galaxisminta vöröseltolódás hisztogramja

A tesztre felhasznált galaxis minta vöröseltolódás hisztogramja:



5. ábra. Az általunk kapott eredmény a W1-J vágásra

### 3. Függelék

#### 3.1. Lekérések

##### 3.1.1. Galaxis-csillag szeparáció

Csillagminta lekérése:

```
--SELECT COUNT(*)
SELECT TOP 3000 g.ra, g.dec--, w.j_m_2mass, w.w1mag--, g.r, g.petroRad_u, g.petroRad_v
FROM WISE_xmatch x
  INNER JOIN Star g ON g.objID = x.sdss_objid
  INNER JOIN wise_allsky w ON w.cntr = x.wise_cntr
  INNER JOIN SpecObj s ON s.bestObjID = g.objID
INTO finalstarsall11
WHERE
  ABS(g.b) > 10 AND
  s.z < 0.0001 AND s.snMedian_r > 2
  AND s.class = 'STAR'
AND (flags_r & 0x10000000) != 0 --/ BINNED1
AND (flags_r & 0x40000) = 0 --/ not SATURATED
```

```

    AND (flags_r & 0x80) = 0 --/ not NOPROFILE
    AND (flags_r & 0x20) = 0 --/ not PEAKCENTER
    AND (flags_r & 0x80000) = 0 --/ not NOTCHECKED
    AND ((flags_r & 0x400000000000) = 0 OR psfmagerr_r <= 0.2) --/ high S/N or not DEBL
--    AND g.petroRad_u > 3 AND g.petroRad_z > 3 AND g.petroRad_r > 3 AND g.petroRad_g >
    AND moon_lev1 < 3 AND moon_lev2 < 3 AND moon_lev3 < 3 AND moon_lev4 < 3
    AND w.w1mag >= 12 AND w.j_m_2mass < 9999
ORDER BY g.r DESC

```

Galaxismintá:

```

--SELECT COUNT(*)
SELECT TOP 1000 g.ra, g.dec, w.j_m_2mass, w.w1mag--,g.r, g.petroRad_u, g.petroRad_z
FROM WISE_xmatch x
    INNER JOIN Galaxy g ON g.objID = x.sdss_objid
    INNER JOIN wise_allsky w ON w.cntr = x.wise_cntr
    INNER JOIN SpecObj s ON s.bestObjID = g.objID
--WHERE g.ra BETWEEN 327.5 AND 338.5 AND g.dec BETWEEN -1.25 AND 1.25
--    AND
WHERE
    ABS(g.b) > 10 AND
    --    s.z BETWEEN 0.02 AND 0.025
    s.z < 0.025 AND s.snMedian_r > 2
    AND s.class = 'GALAXY'
AND (flags_r & 0x10000000) != 0 --/ BINNED1
AND (flags_r & 0x40000) = 0 --/ not SATURATED
    AND (flags_r & 0x80) = 0 --/ not NOPROFILE
AND (flags_r & 0x20) = 0 --/ not PEAKCENTER
AND (flags_r & 0x80000) = 0 --/ not NOTCHECKED
    AND ((flags_r & 0x400000000000) = 0 OR psfmagerr_r <= 0.2) --/ high S/N or not DEBL
    AND g.petroRad_u > 3 AND g.petroRad_z > 3 AND g.petroRad_r > 3 AND g.petroRad_g > 3
    AND moon_lev1 < 3 AND moon_lev2 < 3 AND moon_lev3 < 3 AND moon_lev4 < 3
    AND w.w1mag >= 12 AND w.j_m_2mass < 9999
ORDER BY g.r DESC

```

### 3.1.2. SDSS és WISE-2MASS katalógusok mélysége

Az SDSS galaxisok g és r mag-jainak lekérése:

```

SELECT g.r, g.g
FROM Galaxy g
    INNER JOIN SpecObj s ON s.bestObjID = g.objID
    INTO Wise2MassGalaxiesGandRzless0_025
WHERE
    ABS(g.b) > 10 AND
    s.z < 0.025

```

```

AND
  s.snMedian_r > 2
AND s.class = 'GALAXY'
AND (flags_r & 0x100000000) != 0
AND (flags_r & 0x40000) = 0
  AND (flags_r & 0x80) = 0
AND (flags_r & 0x20) = 0
AND (flags_r & 0x80000) = 0
AND ((flags_r & 0x4000000000000) = 0 OR psfmagerr_r <= 0.2)
AND g.petroRad_u > 3 AND g.petroRad_z > 3 AND g.petroRad_r > 3 AND g.petroRad_g > 3 AND g.petroRad_i > 3
ORDER BY g.r DESC

```

A WISE-2MASS-ben azonosított galaxisok g és r mag-jainak lekérése.

```

SELECT g.r, g.g
FROM WISE_xmatch x
  INNER JOIN Galaxy g ON g.objID = x.sdss_objid
  INNER JOIN wise_allsky w ON w.cntr = x.wise_cntr
  INNER JOIN SpecObj s ON s.bestObjID = g.objID
  INTO Wand2MassGxGandRmagzless0_025
WHERE
  ABS(g.b) > 10 AND
  s.z < 0.025 AND s.snMedian_r > 2
  AND s.class = 'GALAXY'
AND (flags_r & 0x100000000) != 0
AND (flags_r & 0x40000) = 0
  AND (flags_r & 0x80) = 0
AND (flags_r & 0x20) = 0
AND (flags_r & 0x80000) = 0
  AND ((flags_r & 0x4000000000000) = 0 OR psfmagerr_r <= 0.2)
  AND g.petroRad_u > 3 AND g.petroRad_z > 3 AND g.petroRad_r > 3 AND g.petroRad_g > 3 AND g.petroRad_i > 3
  AND w.w1mag >= 12 AND w.j_m_2mass < 9999
ORDER BY g.r DESC

```

Távolságvágás nélkül:

Az SDSS galaxisok g és r mag-jainak lekérése.

```

SELECT g.r, g.g
FROM Galaxy g
  INNER JOIN SpecObj s ON s.bestObjID = g.objID
  INTO Wise2MassGalaxiesGandR
WHERE
  ABS(g.b) > 10 AND
  s.snMedian_r > 2
  AND s.class = 'GALAXY'
AND (flags_r & 0x100000000) != 0
AND (flags_r & 0x40000) = 0
  AND (flags_r & 0x80) = 0

```

```

AND (flags_r & 0x20) = 0
AND (flags_r & 0x80000) = 0
AND ((flags_r & 0x400000000000) = 0 OR psfmagerr_r <= 0.2)
AND g.petroRad_u > 3 AND g.petroRad_z > 3 AND g.petroRad_r > 3 AND g.petroRad_g > 3 AND
ORDER BY g.r DESC

```

A WISE-2MASS-ben azonosított galaxisok g és r mag-jainak lekérése.

```

SELECT g.r, g.g
FROM WISE_xmatch x
  INNER JOIN Galaxy g ON g.objID = x.sdss_objid
  INNER JOIN wise_allsky w ON w.cntr = x.wise_cntr
  INNER JOIN SpecObj s ON s.bestObjID = g.objID
  INTO Wand2MassGxGandRmag
WHERE
  ABS(g.b) > 10 AND
  s.snMedian_r > 2
  AND s.class = 'GALAXY'
AND (flags_r & 0x100000000) != 0
AND (flags_r & 0x40000) = 0
  AND (flags_r & 0x80) = 0
AND (flags_r & 0x20) = 0
AND (flags_r & 0x80000) = 0
  AND ((flags_r & 0x400000000000) = 0 OR psfmagerr_r <= 0.2)
  AND g.petroRad_u > 3 AND g.petroRad_z > 3 AND g.petroRad_r > 3 AND g.petroRad_g > 3
  AND w.wmag >= 12 AND w.j_m_2mass < 9999
ORDER BY g.r DESC

```

### 3.1.3. Galaxisminta vöröseltolódás hisztogramja

```

DECLARE @binsize float = 2

SELECT FLOOR(dbo.fCosmoDc(s.z,DEFAULT,DEFAULT,DEFAULT,DEFAULT,DEFAULT) / @binsize) * 0
INTO RedS_forGalSample_final
FROM WISE_xmatch x
  INNER JOIN Galaxy g ON g.objID = x.sdss_objid
  INNER JOIN wise_allsky w ON w.cntr = x.wise_cntr
  INNER JOIN SpecObj s ON s.bestObjID = g.objID
WHERE s.class='GALAXY' AND s.z > 0
  AND s.z < 0.025
  AND ABS(g.b) > 10
  AND (flags_r & 0x100000000) != 0
  AND (flags_r & 0x40000) = 0
  AND (flags_r & 0x80) = 0
  AND (flags_r & 0x20) = 0
  AND (flags_r & 0x80000) = 0
  AND ((flags_r & 0x400000000000) = 0 OR psfmagerr_r <= 0.2)
  AND g.petroRad_u > 3 AND g.petroRad_z > 3 AND g.petroRad_r > 3 AND g.petroRad_g > 3

```



```

AND moon_lev1 < 3 AND moon_lev2 < 3 AND moon_lev3 < 3 AND moon_lev4 < 3
AND w.w1mag >= 12 AND w.j_m_2mass < 9999
GROUP BY FLOOR(dbo.fCosmoDc(s.z,DEFAULT,DEFAULT,DEFAULT,DEFAULT,DEFAULT) / @binsize)
ORDER BY 1

```

### 3.1.4. A szétválogatást javító paraméterek keresése

A következő paramétereket néztem meg, hogy mennyire segítenek a galaxis, csillag szeparációban:

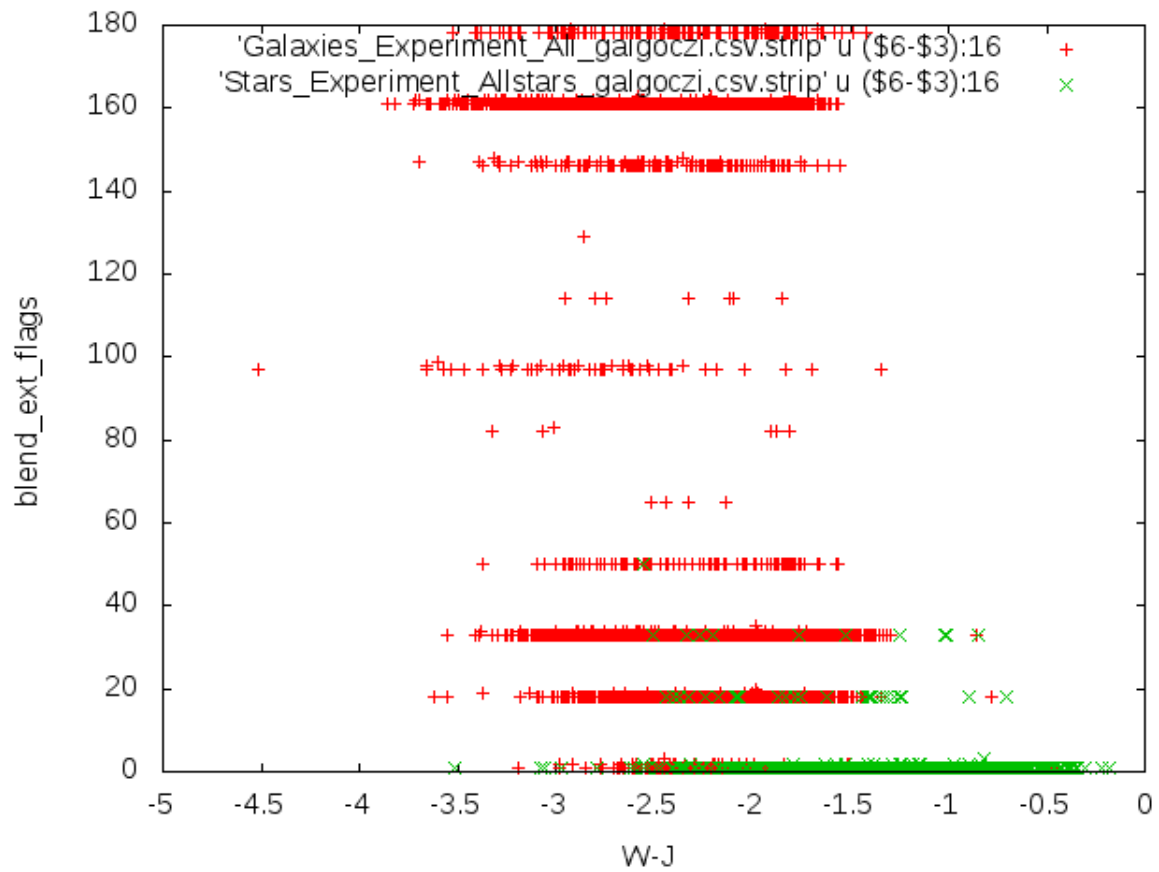
```

1 ra
2 dec
3 j_m_2mass
4 h_m_2mass
5 k_m_2mass
6 w1mag
7 w2mag
8 w3mag
9 w1rsemi
10 w1ba
11 w1gmag
12 r
13 w1siggmag
14 w1gflg
15 w1sigp1
16 blend_ext_flags
17 w1mpro
18 w1sigmpro
19 w1snr
20 w1rchi2
21 w1sigsky
22 w1sigp1
23 petroRad_u
24 petroRad_z
25 petroRad_r
26 petroRad_g
27 petroRad_i

```

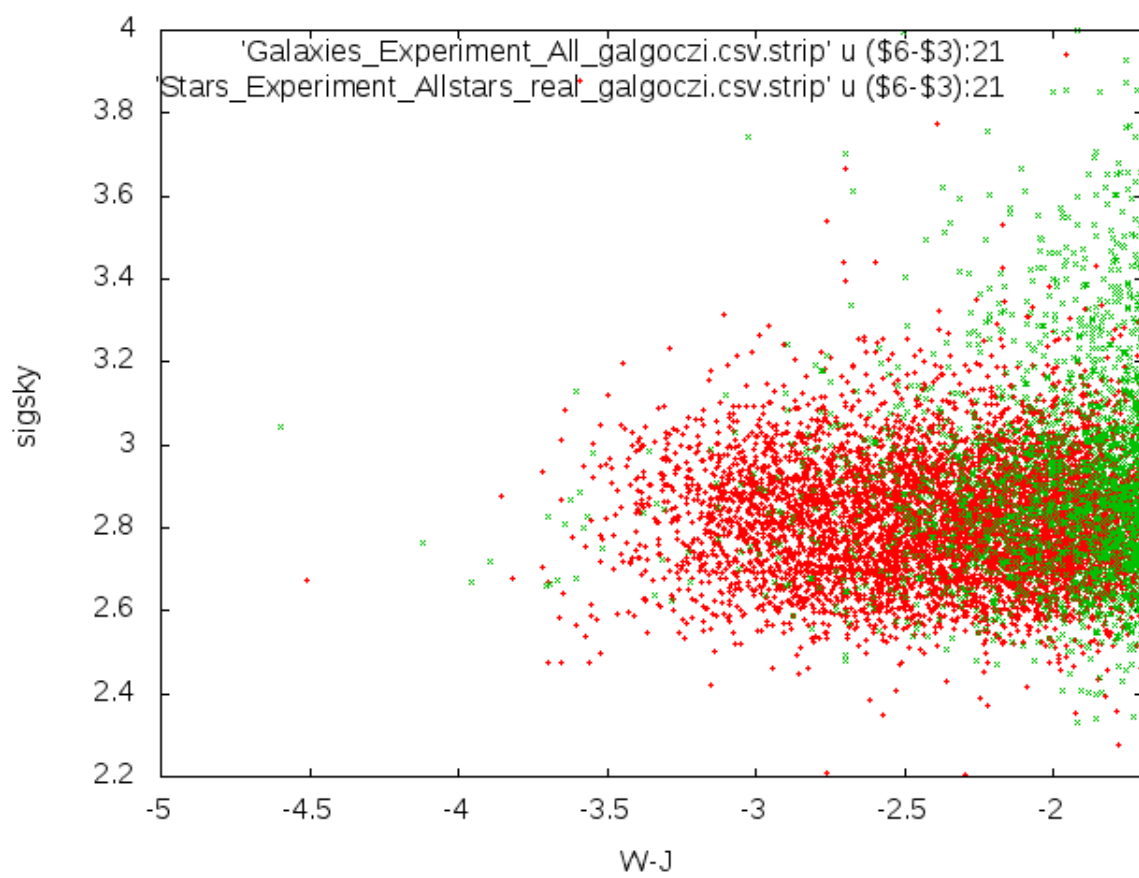
Ha fel lehet használni SDSS-et: Ezek közül szinte tökéletesen bevált az *r* felhasználása! Teljesen szétválk a minta, a csillagok sokkal halványabbak. Második legjobb paraméter a *petroRad<sub>i</sub> - k* voltak. Sajnos a *w1rsemi* nem jó mérőszám, mert a galaxisok felére 9999, theát nem tudták megilleszteni.

Ha nem lehet: Kettő jó paraméter: *w1sigsky* és *blend\_ext\_flags*. A *blend\_ext\_flags* esetén látható, hogy ha 1.5-re vagy 20-ra teszek be vágást, akkor sok csillagot kiszórok. Csináltam egy 223450 nagyságú csillagmintát és ebből ha beraktam a  $W-J < -1.7$  vágást és a *blend\_ext\_flag* > 1.5-es vágást, akkor 683 csillag maradt bent. Ha pedig a *blend\_ext\_flag*-et > 20-ra raktam be, akkor 207 (0,926%). A galaxisminta ami 7227 nagyságú volt egy *blend* > 20-as vágásnál elhagyná a galaxisok 52%-át...



6. ábra.

Ha beteszünk a sigsky-ra egy  $< 3.1$ -es feltételt, akkor 6308 (87%) galaxis marad meg és 1624 (0,73 %) csillag.



7. ábra.