

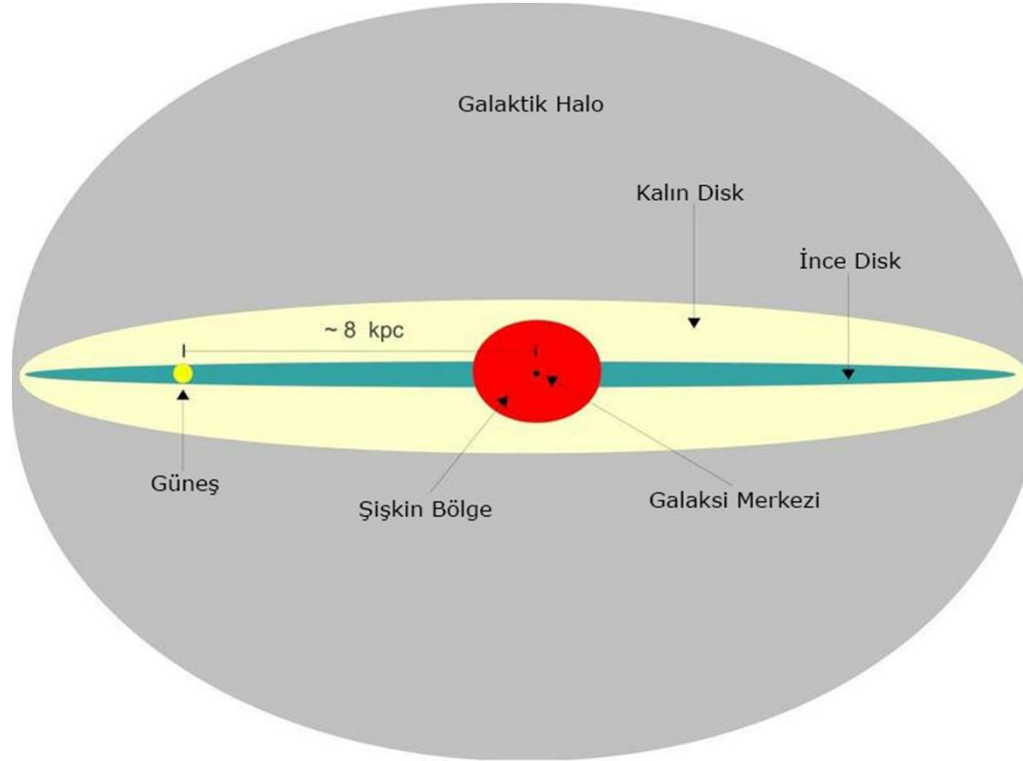


# İnce Diskin Uzunluk Ölçeğinin Belirlenmesi

Esmâ Yaz Gökçe

E. Yaz Gökçe , S. Karaali, S. Duran, S. Bilir, A. Yalçınkaya, S. Ak, T. Ak, M. Lopez-Corredoira,  
A. Cabrera-Lavers

# Galaksi Model Parametreleri



Yıldız popölasyonlarının Galaksimizde nasıl dağıldığını ifade eder.

# Neden Bu Çalışma Yapıldı?

Literatürde ince disk için verilmiş yükseklik ve uzunluk ölçeği değerleri.

Veri	Cisim	H	h	Referans
		pc	kpc	
BVI	cüce	325	4.0	Gilmore (1984)
UBV	cüce	350	3.8	Yamagata & Yoshii (1992)
OE	cüce	325	3.2	Larsen (1996)
BV	cüce	260	2.3	Ojha et al. (1996)
UBV	cüce	250-270	2.5	Robin et al. (1996); Robin, Reyle & Creze (2000)
UGR	cüce	290	4.0	Buser et al. (1998, 1999)
UBV	cüce	240	2.5	Ojha et al. (1999)
u 'g 'r 'i 'z'	cüce, dev	330	2.2	Chen et al. (2001)
CADIS, B <sub>c</sub> , R <sub>c</sub> , I <sub>815</sub>	cüce	267-360	1.5	Phleps et al. (2000)
JHK s	cüce, dev	250	2.8	Ojha (2001)
K s	cüce, dev	285	3.3	Lopez-Corredoira et al. (2002)
UBV	cüce	280/350	2.5	Siegel et al. (2002)
OE	cüce, dev	-	3.5	Larsen & Humphreys (2003)
JK s	cüce, dev	268	2.1	Cabrera-Lavers et al. (2005)
ugriz	cüce	220	1.9	Bilir et al. (2006a)
ugriz	cüce	22-360	1.6-	Karaali et al. (2007)
ugriz	cüce	300	2.6	Juric et al. (2008)
ugriz	cüce	325-369	1.0-	Yaz & Karaali (2010)
K s	cüce, dev	360	3.7	Chang, Ko & Peng (2011)
ugriz	cüce	256	3.5	Bovy et al. (2012)
ugriz	dev	-	3.4	Cheng et al. (2012)
JHK s	cüce, dev	205	2.1	Polido, Jablonski, & Lepine (2013)
ugriz	cüce	240	2.0	Lopez-Corredoira & Molg' o (2014)

# KY Yıldızlarının Güneş Civarındaki Yoğunluğu

Hipparcos yıldızları

$\pi > 0 \rightarrow N = 113596$  (ESA 1997 & van Leeuwen, 2007)

# Yıldızlararası Ortamın Etkisinden Parlaklıkları Arındırma

$$\rho_{toz}(R, z) = \frac{\rho_0}{k_{fl}} \exp \left[ \frac{R_0 - R}{h_R} - \frac{|z - z_W|}{k_{fl} h_z} \right]$$

$$k_{fl}(R) = 1 + \gamma_{fl} \times \min(R_{fl}, R - R_{fl}),$$
$$z_W(R, \Phi) = \gamma_W \times \min(R_W, R - R_W) \times \sin \Phi.$$

$R_0 = 8$  kpc,  $h_R = 4.2$  kpc,  $h_z = 88$  pc,  $\rho_0 = 0.54$  kadir/kpc

$\gamma_{fl} = 0.0054$ ,  $\gamma_W = 0.18$ ,  $R_{fl} = 1.12R_0$  ve  $R_W = 8.4$  kpc

$\Phi$  Galaktosentrik azimut

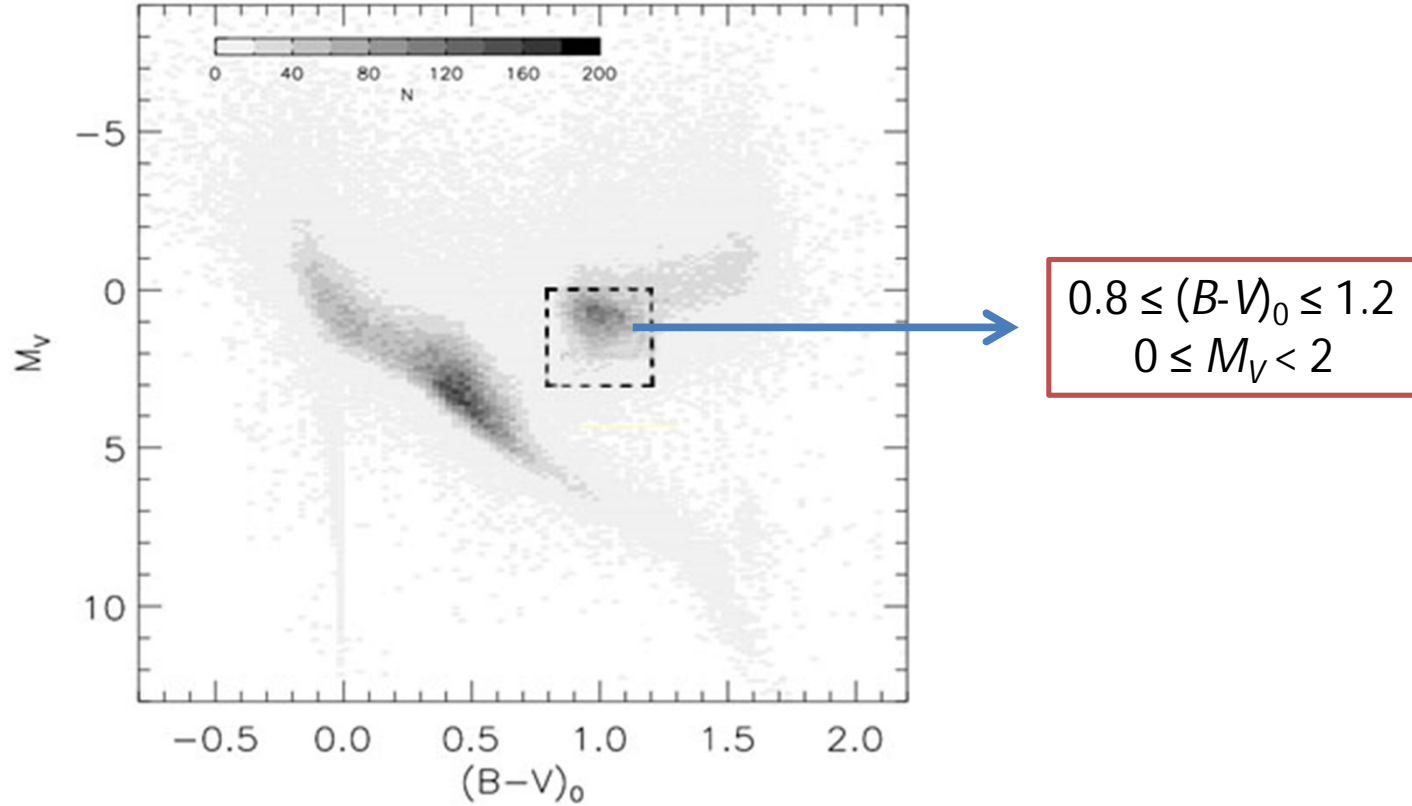
$$E_\infty(B - V)_{son} = E_\infty(B - V)_{ilk} \times C(E(B - V)).$$

$$C(E(B - V)) = 0.6 + 0.2 \times \left[ 1 - \tanh\left(\frac{E_\infty(B - V)_{ilk} - 0.15}{0.3}\right) \right]$$

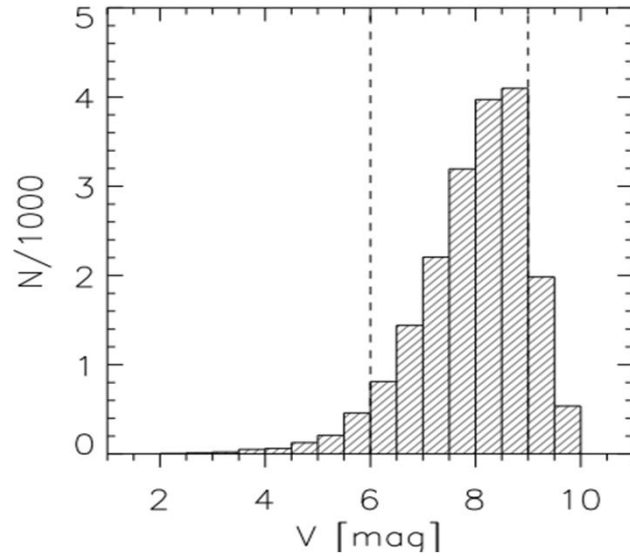
$$E_r(B - V) = E_\infty(B - V)_{son} \frac{\int_0^s \rho(s) ds}{\int_0^\infty \rho(s) ds}$$

Sharma vd. (2011)

# KY Yıldızlarının Güneş Civarı Yoğunluğu



# Hipparcos KY Yıldızlarının Tamlığı



$0 \leq M_V < 2$  olası KY yıldızları

$$D = N / \Delta V_{1,2}$$



kürenin hacmi

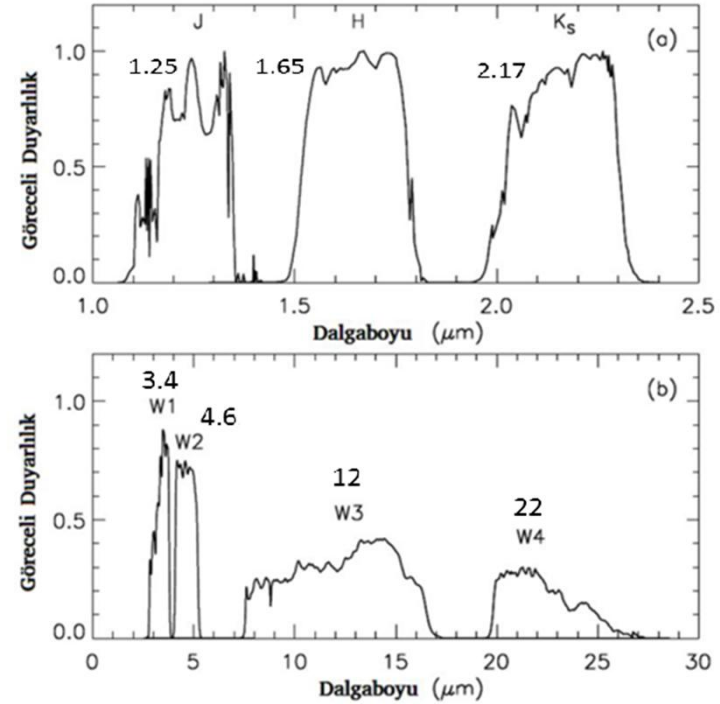
$$D^* = \log D + 10.$$

$$D^* = 5.954 \pm 0.004 \quad (r_1 - r_2 = 100 - 300 \text{ pc}, N = 9789, \langle r^* \rangle = 241 \text{ pc})$$

# Veriler

## Gözlemsel Veriler

- WISE  
The Wide-field Infrared Survey Explorer  
Wright vd. (2010)  
Cutri vd. (2013) katalođu
- 2MASS  
Two Micron All Sky Survey  
Skrutskie vd. (2006)  
Cutri vd. (2003) katalođu



## Sentetik Veriler

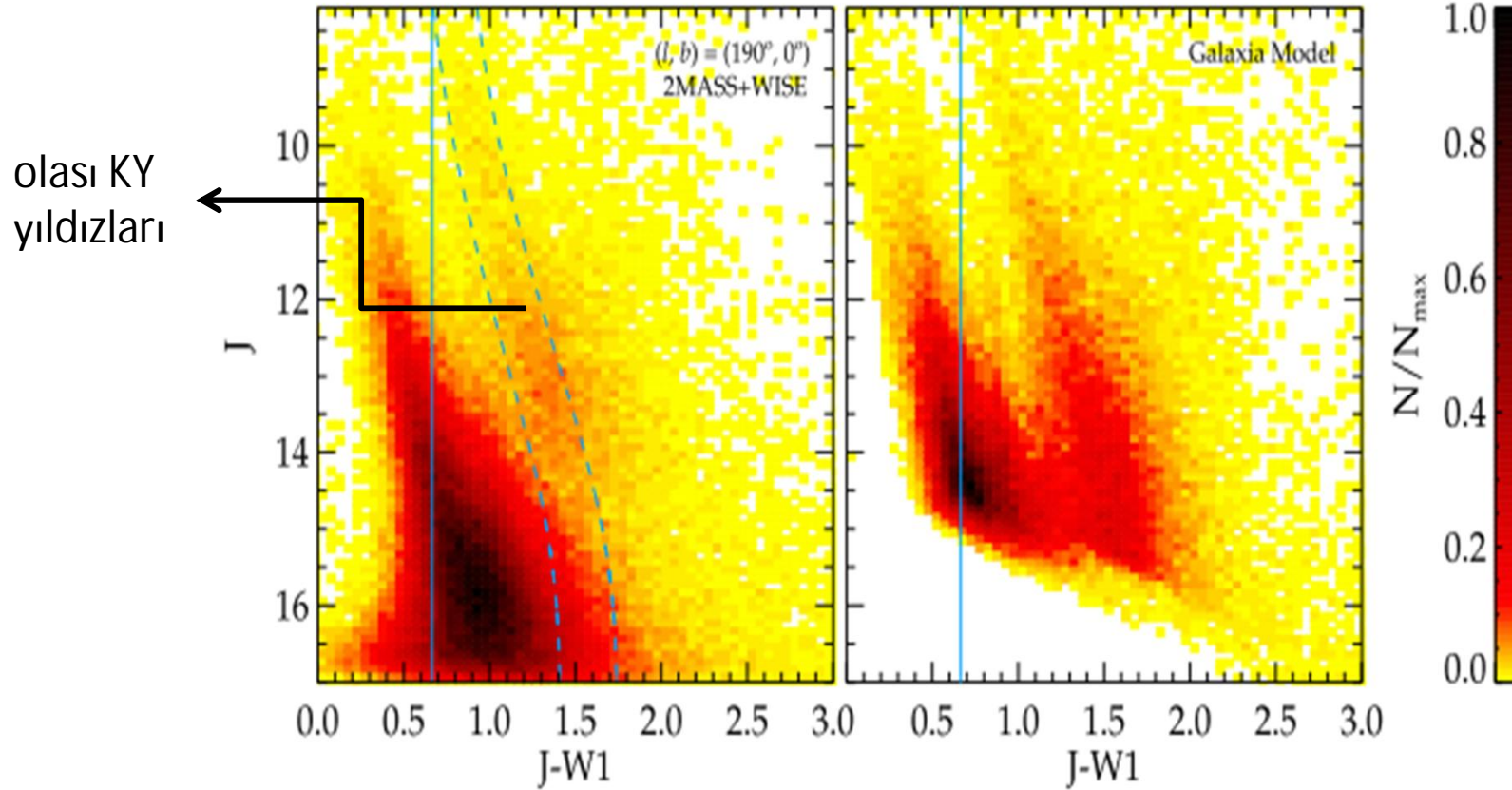
- Galaxia: Galaksimiz için sentetik gökyüzü taramaları yapılmasını sağlayan bir bilgisayar yazılımıdır (Sharma vd., 2011) <http://galaxia.sourceforge.net>

Galaktik koordinatları  $85^\circ < l < 265^\circ$  ve  $-0.5^\circ < b < 0.5^\circ$  aralıkta olan yıldız alanları kullanıldı



# YAO Etkisi ve KY Yıldızlarının Konumu

$(l, b) = (190^\circ, 0^\circ)$  10 derece karelik örnek alan



Düz çizgi, KY yıldızlarının ortalama gerçek renklerini  $(J-W1)_0=0.665$  kadir (Yaz Gökçe ve diğ., 2013)

KY yıldızları için atmosferik parametreler  
 $1.8 < \log g \text{ (cgs)} < 2.6$   
 $4500 < T_{\text{eff}} \text{ (K)} < 4900$

# Gözlemsel ve Kuramsal Yoğunluk

Gözlemsel Yoğunluk:

$$D = N/\Delta V_{1,2} \quad \Delta V_{1,2} = \left(\frac{\pi}{180}\right)^2 \frac{A}{3} (r_2^2 - r_1^2)$$

$$D^* = \log D + 10 \quad r^* = [(r_1^3 + r_2^3)/2]^{1/3}$$

Kuramsal Yoğunluk:

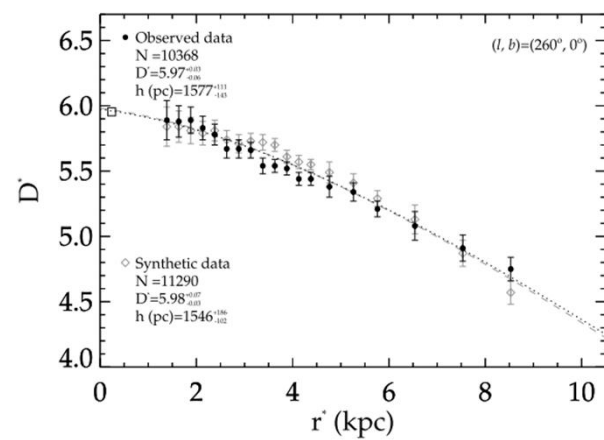
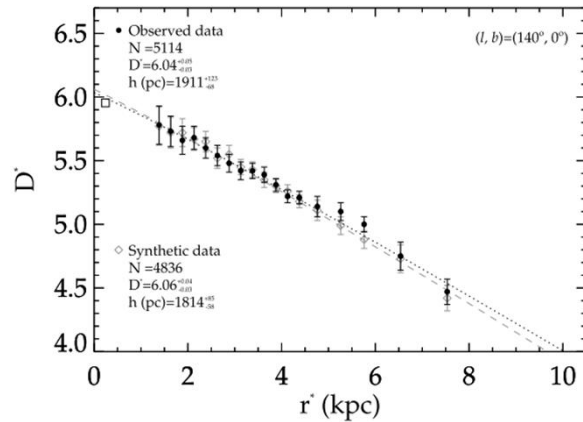
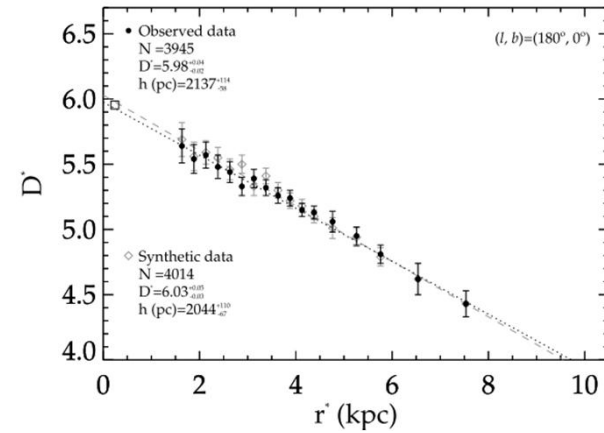
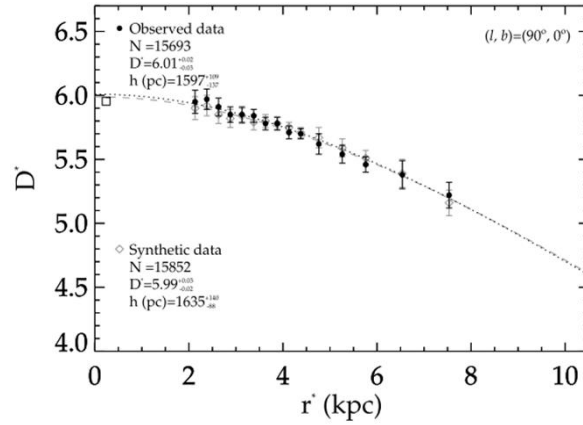
$$D(R, z) = n \exp(-|z|/H) \exp(-(x - R_0)/h)$$

$$D(R, z) = n \exp(-(x - R_0)/h) \quad z \approx 0 \text{ pc}$$

$$x = [R_0^2 + (z/\tan b)^2 - 2R_0(z/\tan b) \cos l]^{1/2}$$

Gözlemsel ve Kuramsal Yoğunluklar  
karşılaştırılarak model  
parametreleri hesaplanır

# ince Diskin Model Parametreleri



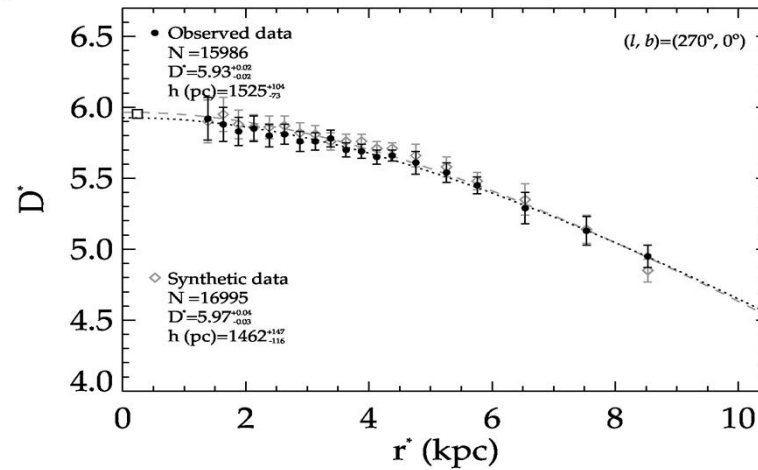
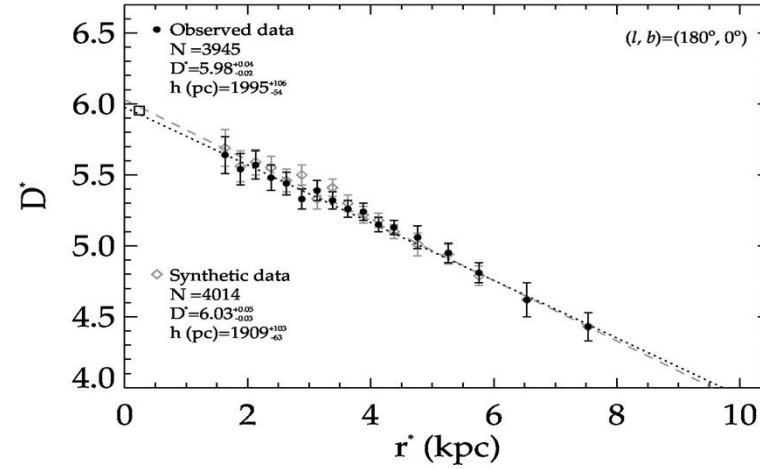
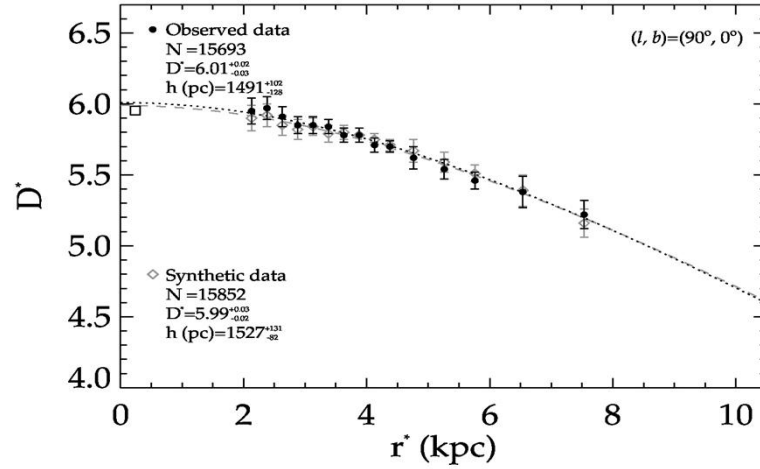
Gözlemsel Veri (WISE $\cap$ 2MASS)					Sentetik Veri (Galaxia)			
l (°)	N	D*	h (pc)	$\chi^2_{\min} \times 10^{-4}$	N	D*	h (pc)	$\chi^2_{\min} \times 10^{-4}$
90	15693	6.01 $^{+0.02}_{-0.02}$	1597 $^{+107}_{-137}$	3.3	15852	5.99 $^{+0.02}_{-0.02}$	1635 $^{+140}_{-88}$	2.3
100	11318	5.99 $^{+0.04}_{-0.04}$	1624 $^{+117}_{-117}$	11.5	12310	5.98 $^{+0.10}_{-0.10}$	1634 $^{+208}_{-148}$	22.6
110	7911	6.04 $^{+0.02}_{-0.02}$	1574 $^{+94}_{-141}$	10.8	8817	6.04 $^{+0.07}_{-0.07}$	1579 $^{+111}_{-84}$	6.7
120	6228	6.00 $^{+0.04}_{-0.04}$	1697 $^{+74}_{-89}$	3.5	6889	6.08 $^{+0.08}_{-0.08}$	1575 $^{+119}_{-93}$	11.5
130	5518	6.00 $^{+0.08}_{-0.08}$	1797 $^{+121}_{-88}$	3.9	5718	6.08 $^{+0.07}_{-0.07}$	1667 $^{+122}_{-79}$	9.7
140	5114	6.04 $^{+0.02}_{-0.02}$	1911 $^{+122}_{-88}$	2.2	4836	6.06 $^{+0.04}_{-0.04}$	1814 $^{+88}_{-88}$	2.6
150	4923	6.00 $^{+0.04}_{-0.04}$	2021 $^{+104}_{-88}$	2.3	4593	6.03 $^{+0.08}_{-0.08}$	1896 $^{+124}_{-78}$	4.2
160	4350	6.02 $^{+0.07}_{-0.07}$	1956 $^{+128}_{-88}$	4.6	4429	5.99 $^{+0.07}_{-0.07}$	2036 $^{+148}_{-78}$	5.1
170	4338	6.03 $^{+0.08}_{-0.08}$	1998 $^{+128}_{-88}$	5.5	4325	6.04 $^{+0.02}_{-0.02}$	2003 $^{+88}_{-88}$	1.9
180	3945	5.98 $^{+0.04}_{-0.04}$	2137 $^{+114}_{-88}$	2.3	4014	6.03 $^{+0.08}_{-0.08}$	2044 $^{+110}_{-87}$	4.0
190	4528	6.02 $^{+0.08}_{-0.08}$	2012 $^{+118}_{-88}$	8.5	4616	6.01 $^{+0.02}_{-0.02}$	2026 $^{+80}_{-88}$	3.9
200	4061	6.01 $^{+0.02}_{-0.02}$	1926 $^{+112}_{-88}$	3.3	4178	6.05 $^{+0.02}_{-0.02}$	1887 $^{+88}_{-87}$	3.3
210	4369	6.05 $^{+0.04}_{-0.04}$	1895 $^{+122}_{-88}$	4.9	4085	6.05 $^{+0.02}_{-0.02}$	1846 $^{+102}_{-88}$	3.1
220	5242	6.07 $^{+0.04}_{-0.04}$	1817 $^{+84}_{-84}$	2.1	4646	6.07 $^{+0.07}_{-0.07}$	1697 $^{+128}_{-88}$	5.6
230	5149	6.05 $^{+0.08}_{-0.08}$	1712 $^{+112}_{-88}$	9.7	5500	6.11 $^{+0.02}_{-0.02}$	1604 $^{+88}_{-88}$	4.4
240	6082	6.04 $^{+0.08}_{-0.10}$	1598 $^{+111}_{-111}$	12.3	6659	6.10 $^{+0.08}_{-0.08}$	1489 $^{+115}_{-88}$	7.5
250	6784	5.99 $^{+0.02}_{-0.02}$	1549 $^{+118}_{-118}$	9.5	8342	6.05 $^{+0.07}_{-0.07}$	1524 $^{+140}_{-88}$	7.7
260	10368	5.97 $^{+0.02}_{-0.02}$	1577 $^{+111}_{-142}$	9.0	11290	5.98 $^{+0.07}_{-0.07}$	1546 $^{+108}_{-102}$	9.9
270	15986	5.93 $^{+0.02}_{-0.02}$	1633 $^{+112}_{-88}$	2.8	16995	5.97 $^{+0.04}_{-0.04}$	1566 $^{+117}_{-118}$	5.2

$\langle h \rangle = 1791$  pc

$h_{\max} = 2137$  pc

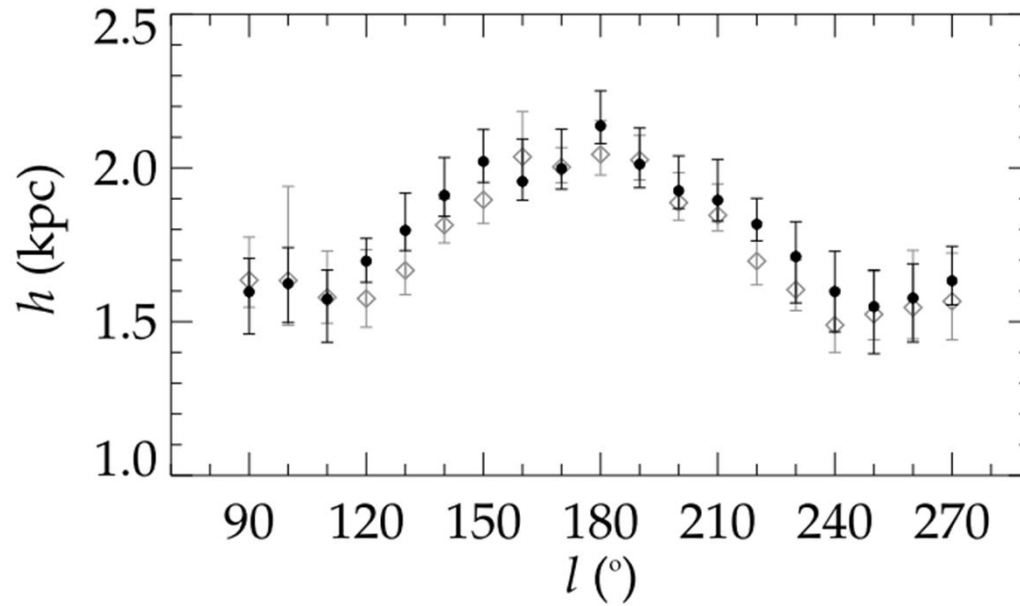
$h_{\min} = 1549$  pc

# Model Parametrelerinin Testi

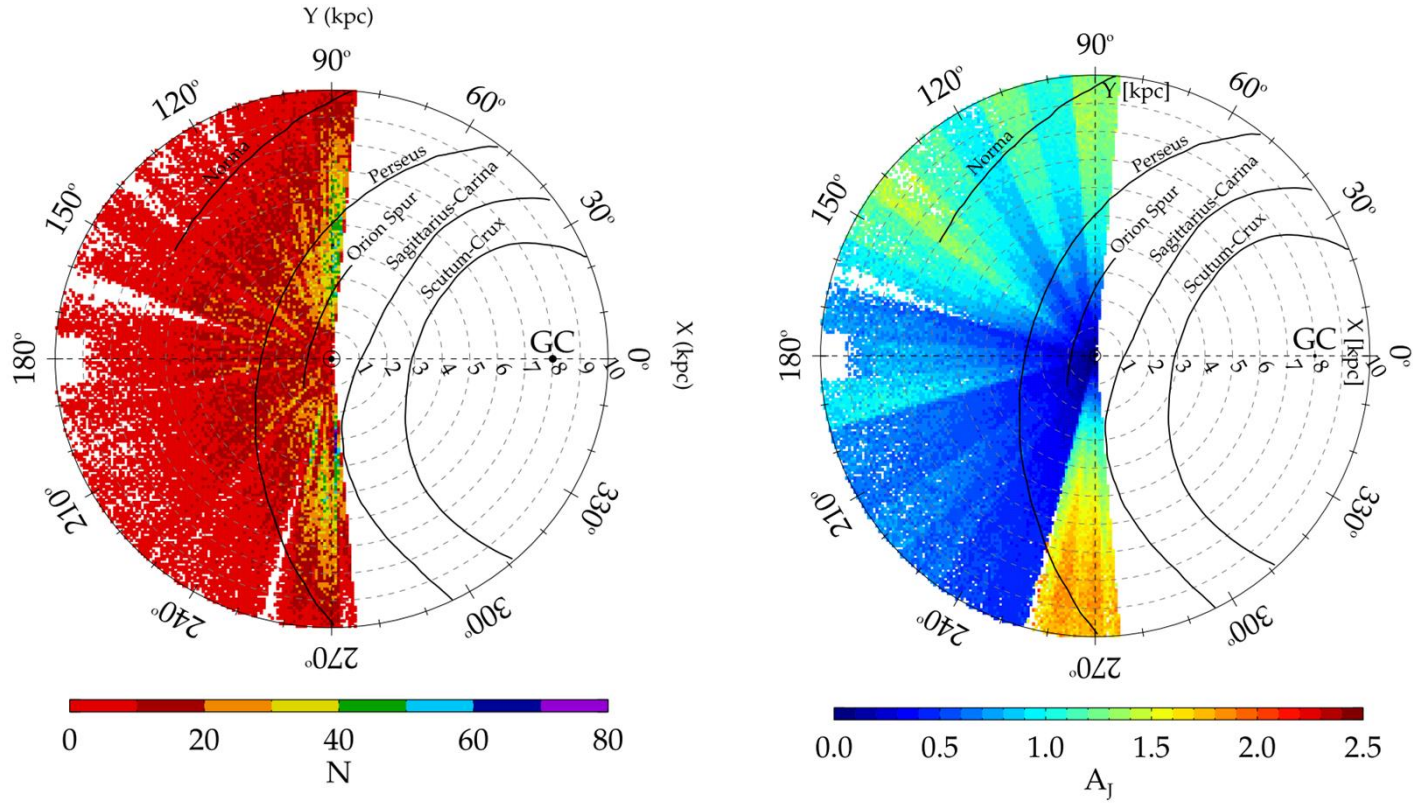


Yükseklik ölçeği 350 pc kabul ederek  $b=0^\circ$  ve  $l=90^\circ$ ,  $180^\circ$  ve  $270^\circ$  Galaktik boylamlardaki için hesaplanan yerel uzay yoğunlukları ve uzunluk ölçekleri

# İnce Diskin Uzunluk Ölçeklerinin Galaktik Boylama göre Değişimi



# 19 Yıldız Alanı için N ve $A_I$ Dağılımları



Literatürde ince disk için verilmiş yükseklik ve uzunluk ölçeği değerleri.

Veri	Cisim	H	h	Referans
		pc	kpc	
BVI	cüce	325	4.0	Gilmore (1984)
UBV	cüce	350	3.8	Yamagata & Yoshii (1992)
OE	cüce	325	3.2	Larsen (1996)
BV	cüce	260	2.3	Ojha et al. (1996)
UBV	cüce	250-270	2.5	Robin et al. (1996); Robin, Reyle & Creze (2000)
UGR	cüce	290	4.0	Buser et al. (1998, 1999)
UBV	cüce	240	2.5	Ojha et al. (1999)
u 'g 'r 'i 'z'	cüce, dev	330	2.2	Chen et al. (2001)
CADIS, B <sub>c</sub> , R <sub>c</sub> , I <sub>815</sub>	cüce	267-360	1.5	Phleps et al. (2000)
JHK s	cüce, dev	250	2.8	Ojha (2001)
K s	cüce, dev	285	3.3	Lopez-Corredoira et al. (2002)
UBV	cüce	280/350	2.5	Siegel et al. (2002)
OE	cüce, dev	-	3.5	Larsen & Humphreys (2003)
JK s	cüce, dev	268	2.1	Cabrera-Lavers et al. (2005)
ugriz	cüce	220	1.9	Bilir et al. (2006a)
ugriz	cüce	22-360	2.5	Karaali et al. (2007)
ugriz	cüce	300	2.6	Juric et al. (2008)
ugriz	cüce	325-369	1.9	Yaz & Karaali (2010)
K s	cüce, dev	360	3.7	Chang, Ko & Peng (2011)
ugriz	cüce	256	3.5	Bovy et al. (2012)
ugriz	dev	-	3.4	Cheng et al. (2012)
JHK s	cüce, dev	205	2.1	Polido, Jablonski, & Lepine (2013)
ugriz	cüce	240	2.0	Lopez-Corredoira & Molg'o (2014)
JW1	dev	-	2.0	Yaz Gökçe vd. (2015, hakem aşamasında)



# Sonuç

- KY yıldızları için Güneş civarı yoğunluk  $D^*=5.954$  olarak elde edilmiştir.
- İnce diskin yükseklik ölçeği parametresinden bağımsız olarak uzunluk ölçeği parametresi 2 kpc olarak elde edilmiştir.

# Teşekkürler

TÜBİTAK (112T120) tarafından desteklenmiştir.

This research has made use of the WISE, 2MASS, NASA/IPAC Infrared Science Archive (<http://irsa.ipac.caltech.edu/index.html>) and the NED (NASA/IPAC Extragalactic Database, <http://ned.ipac.caltech.edu/>) and the SIMBAD, and NASA's Astrophysics Data System Bibliographic Services.