



UAK
2022



22. Ulusal Astronomi Kongresi 2022

Ege Üniversitesi

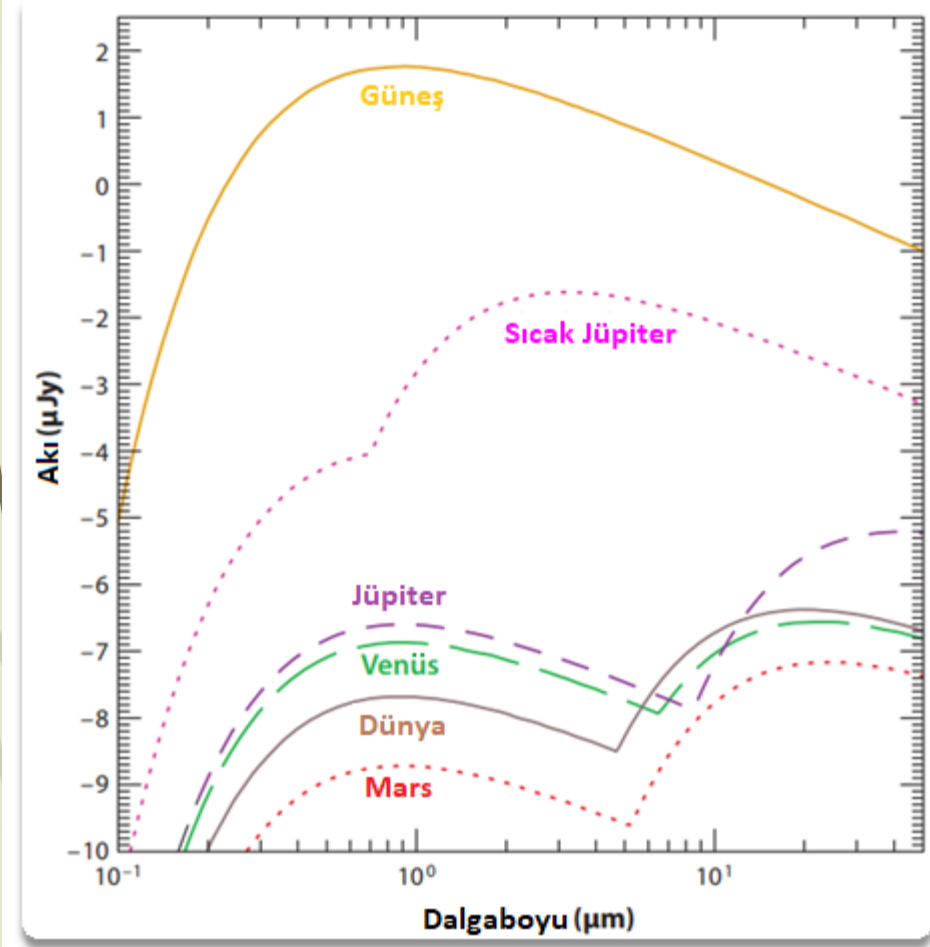
**DAG 4 Metre Teleskobuyla Yakın Kızılötede
Ötegezegen Atmosferi Gözlemleri**

Selçuk Yalçinkaya, Özgür Baştürk

Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Fen Fakültesi, Ankara Üniversitesi

yalcinkayas@ankara.edu.tr

Ötegezegenlerin Yakın Kızılötede Teorik Örtülme Derinlikleri



10 pc uzaklıktan bakıldığında Güneş sistemi cisimlerinin ve örnek bir sıcak Jupiterin karacisim ışması. Sıcak Jüpiter için denge sıcaklığı 1600 K, albedosu 0.05 olarak alınmıştır. Görsel Seager & Deming'den (2010) alınmıştır.

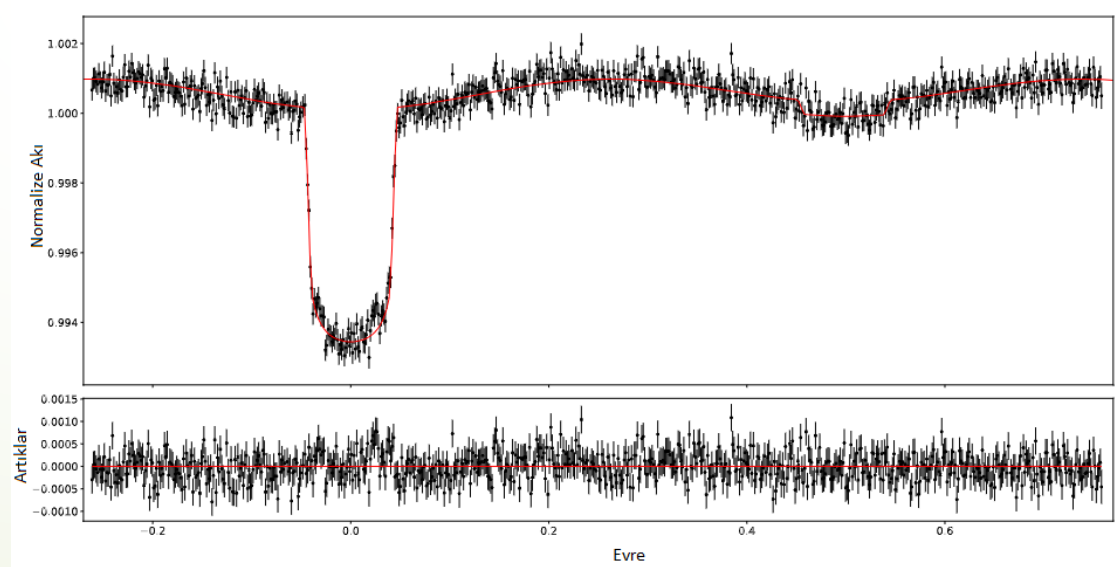
Gezegenlerin yansıtıcılığının sıfır olması ve gece-gündüz tarafı enerji dağılımının eşit olması durumunda gezegenin denge sıcaklığı:

$$T_{eq} = T_{eff} \sqrt{\frac{R_p}{2a}} \quad (\text{Hansen \& Barman 2007})$$

Gezegen ve yıldızın sırasıyla denge ve etkin sıcaklıklarında birer karacisim ışması yaptığı varsayımıyla kızılöte (yansıma hesaba katılmamıştır) örtülme derinlikleri:

$$\delta_{occ} = \left(\frac{R_p}{R_s}\right)^2 \frac{\int B_\lambda(T_{eq})t(\lambda)d\lambda}{\int B_\lambda(T_{eff})t(\lambda)d\lambda} \quad (\text{Wong vd. 2021})$$

T_{eff} , R_p , a , B_λ , $t(\lambda)$, R_s sırasıyla yıldızın etkin sıcaklığı, gezegenin yarıçapı, gezegenin yarıbüyük eksen uzunluğu, karacisim fonksiyonu, filtrenin geçirgenlik fonksiyonu, yıldızın yarıçapı.



Geçiş, örtülme ve evreye bağlı ışık değişimini gösteren örnek bir evre eğrisi. KELT-1 sistemi, TESS (Baştürk vd. hakem aşamasında)

DAG Teleskobu'nun Yakın Kızılötede Tahmini Beyaz Gürültü Miktarı

	Doğu Anadolu Gözlemevi ^a (DAG) Dedektör: DIRAC	William Herschel Telescope ^b (WHT) Dedektör: LIRIS
Açıklık	4 metre	4.2 metre
Yakın kızılöte gökyüzü parlaklığı	?	13 kadir/yaysn
Teleskobun geçirgenliği	?	0.72
Optik elemanların geçirgenliği	?	0.79
FoV	33.2'' x 33.2'' (1016x1016 piksel)	4.27' x 4.27' (1024x1024)
Dedektör Kuantum Etkinliği	?	%90 (K) %80 (J)
Dalgaboyu aralığı	0.8 - 2.45~2.65 µm	0.8 - 2.5 µm

^abilgiler Yeşilyaprak & Keskin (2020)'den alınmıştır.

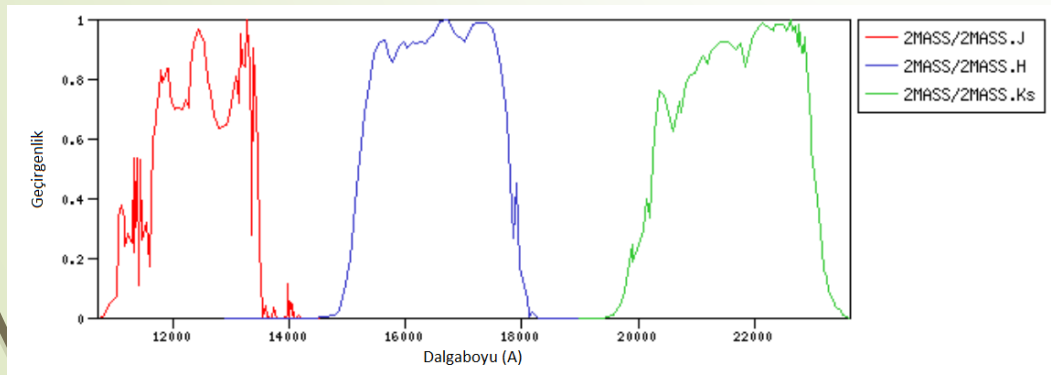
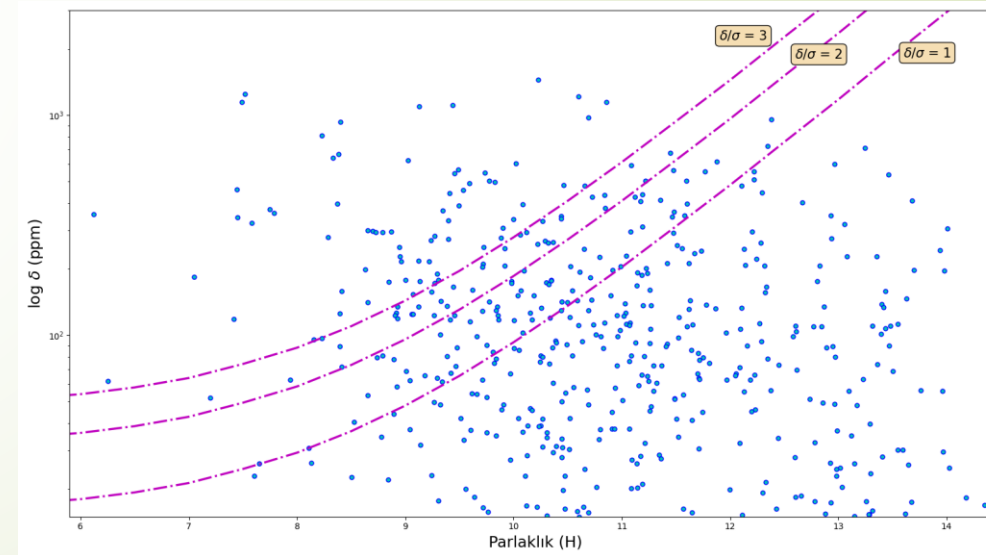
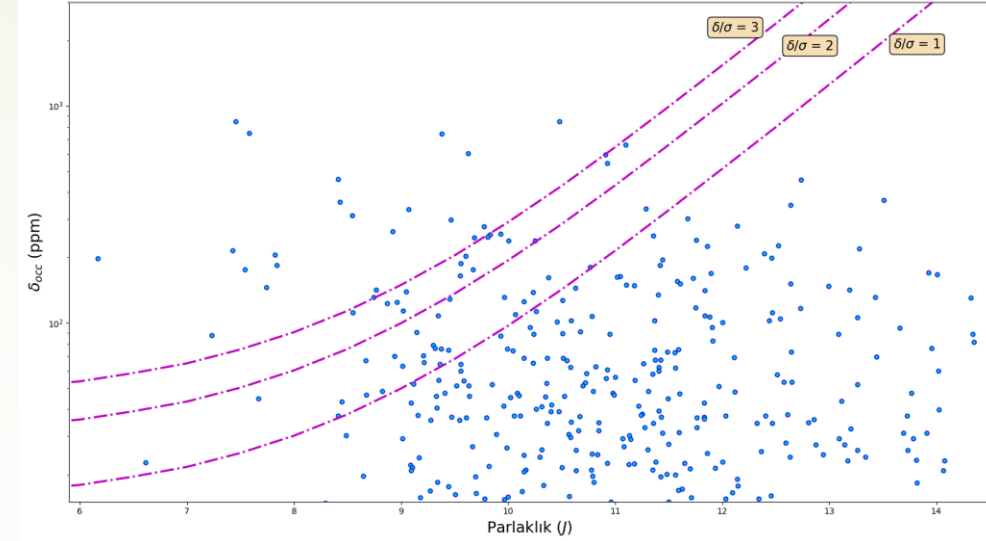
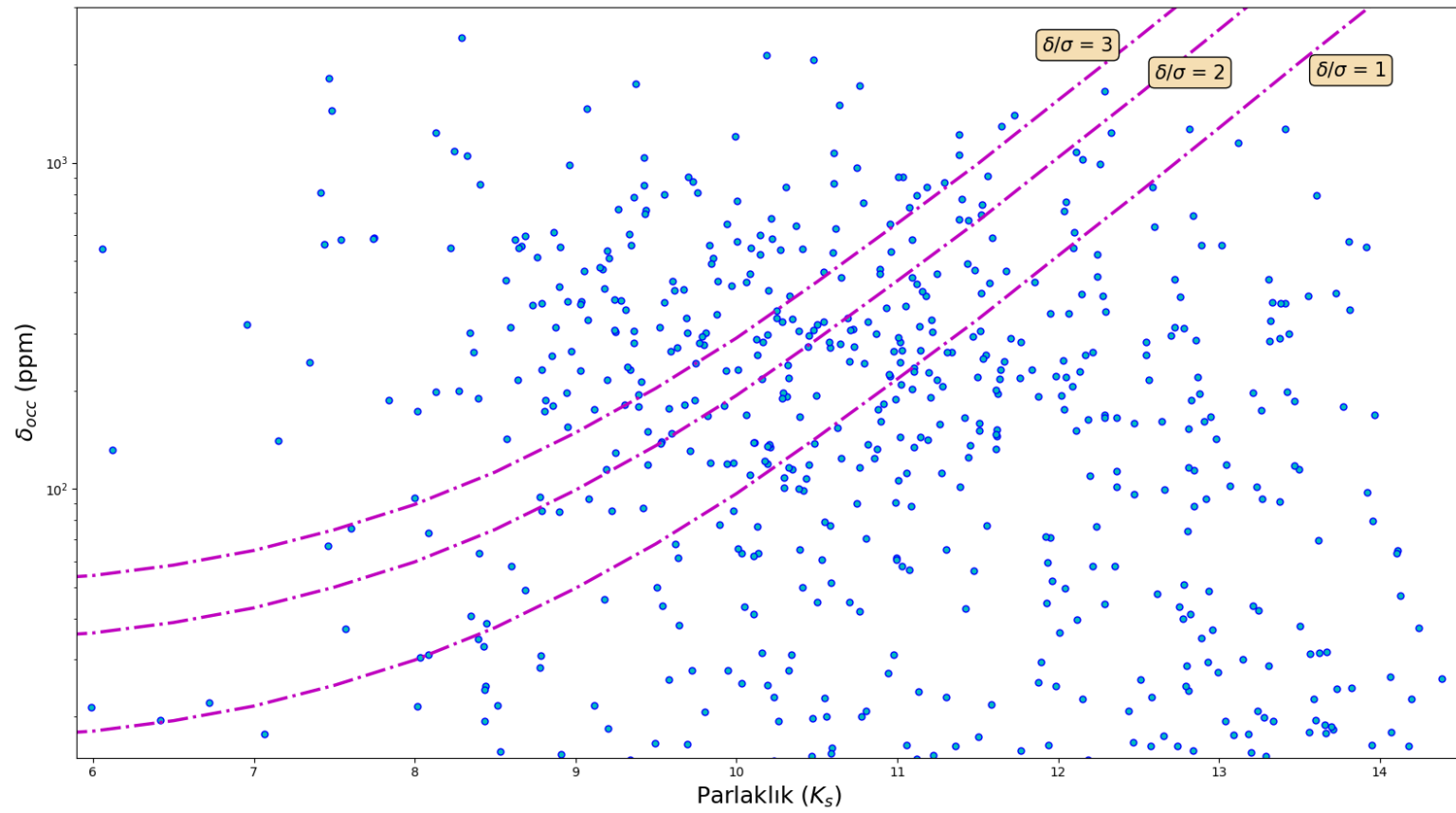
^b<https://www.ing.iac.es/Astronomy/instruments/liris/detector.html>

K _s Parlaklık (kadir)	Poz Süresi ¹ (x2)	SNR	SNR ² (3.6 dk Ortalama)
6	2.4	7870	55339
6.5	3.7	7334	51413
7	4.6	6627	46358
7.5	8.4	5778	40054
8	13	4888	33507
8.5	17	3926	26646
9	22.6	3016	20180
9.5	28.6	2238	14740
10	35.4	1600	10345
10.5	40	1091	6964
11	44	730	4606
11.5	48	485	3025
12	48.8	310	1929
12.5	51	200	1236
13	51	126.6	782
13.5	52	80	493
14	52	51	314
14.5	52	32	197
15	52	20	123
15.5	52	13	80

¹poz süresi SNR'yi artırmak adına yıldızın FWHM'si 5'' dağılacak şekilde odak dışında alındıktan sonra satürasyon süresinin yarısı olacak şekilde seçilmiştir. Ayrıca dedektörün tekli görüntü alma modunun (ing: staring mode) olmaması durumunda tablodaki poz süresinin yarısı kadar sürede iki görüntü alınıp bu görüntülerin ortalamasının alınacağı göz önünde bulundurulmuştur.

²Tiptik bir Sıcak Jupiter'in örtülme süresini (3 saat) 50 nokta (3.6 dk'da bir veri) ile temsil edilebilecek kadar noktaların ortalaması alındığında elde edilecek SNR hesaplanmıştır.

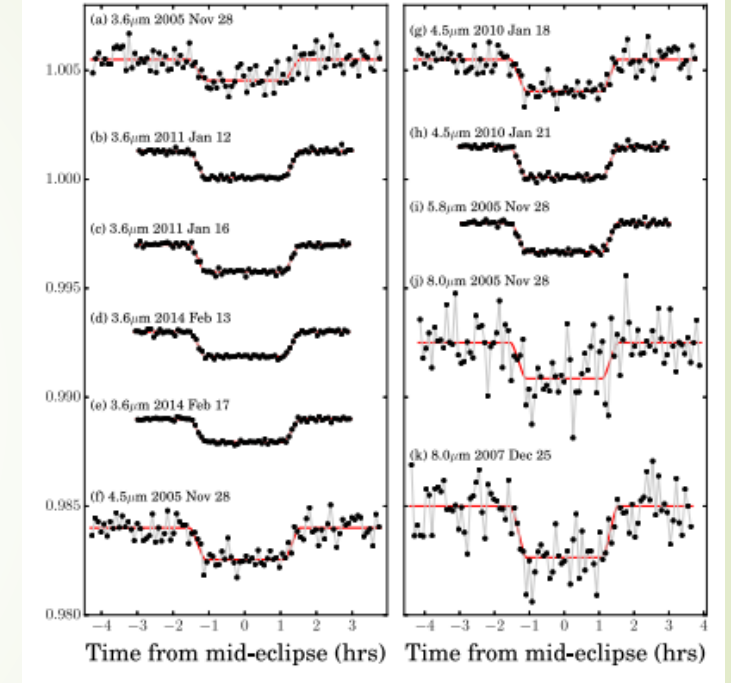
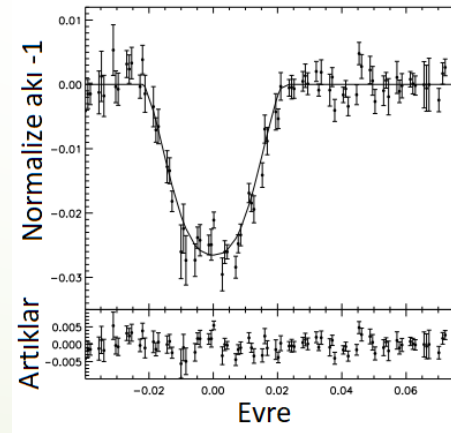
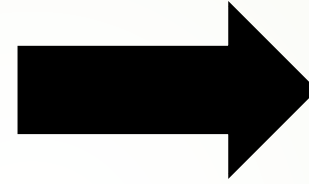
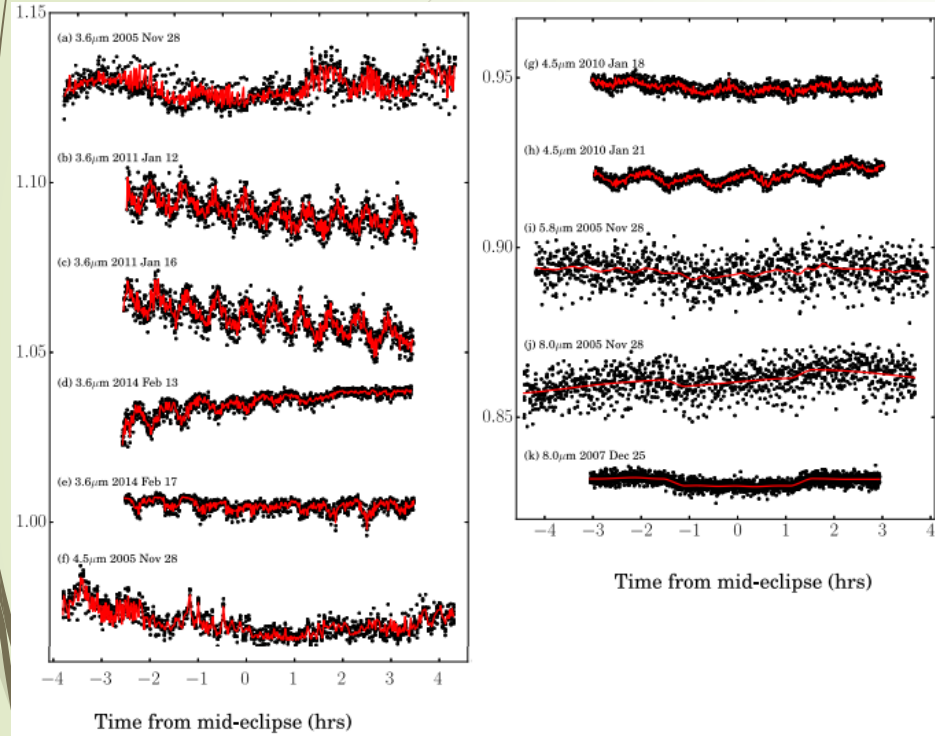
DAG Teleskobuyla Örtülmesi Gözlenebilen Ötegezegenler



Gezegenlerin parametreleri NASA exoplanet archive'dan alınmıştır. Filtrelerin geçirgenlik eğrileri SVO filter service'den alınmıştır.

DAG Teleskobuyla Yapılacak Örtülme ve Geçiş Gözlemlerinde Kırmızı (Korele) Gürültünün Azaltılması

Gezegenin eksantrikliği ve enberinin boylamının bilinmesi durumunda örtülme derinliği hariç diğer parametreler geçiş ışık eğrilerinden elde edilebilir. Bu durumda Gaussyen Süreçler (ing: Gaussian Process, GP) tekniği ile kırmızı gürültü giderilebilir. Aşağıda Evans vd. (2015) Spitzer Teleskobu ile yapılan HD209458 b gezegeninin örtülme gözlemlerinde GP tekniğini kullanarak korele gürültüyü önemli ölçüde giderdiği örnekler bulunmaktadır.



Hedef yıldız ve mukayese yıldızının peş peşe gözlenerek zamana bağlı atmosferik ve aletsel etkiler önemli ölçüde azaltılabilir.

3.8 metre UKIRT teleskobu ve Fast Track Imager (UFTI, 93''x93'') kullanılarak elde edilen K band TrES-3 b geçiş gözlemi (de Mooij & Snellen 2009).

TEŐEKKÜRLER

Kaynaklar

- Baştürk Ö., vd., Hakem aşamasında
Seager S., & Deming D., 2010, ARA&A,48,631S
Hansen B. M. S., Barman T., 2007, ApJ, 671, 861
Wong I, vd., 2021, AJ, 162, 127W
Yesilyaprak C., Keskin O., 2020, SPIE, 11445E, 15Y
Evans T. M., vd., 2015, MNRAS, 451, 680
De Mooij, E. J. W., Snellen, I. A. G., 2009, A&A, 493,35