

TÜBİTAK ULUSAL GÖZLEMEVİ TAYFSAL SÖNÜMLEME EĞRİSİ, g'r'i' FOTOMETRİK SÖNÜMLEME ve ALETSEL DÖNÜŞÜM KATSAYILARI

H.Gökhan GÖKAY¹, Birol GÜROL², S.Hande GÜR SOYTRAK³,
Yahya DEMİRCAN⁴, Ethem DERMAN⁵

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri,
Beşevler, 06100 Ankara, ¹Tel:312.2126720/1350, e-
posta:ggokay@science.ankara.edu.tr

²Tel:312.2126720/1313, e-posta:gurol@science.ankara.edu.tr

³e-posta:handegursoytrak@gmail.com

⁴Tel:312.2126720/1352, e-posta:demircan@ankara.edu.tr

⁵Tel:312.2126720/1319, e-posta:ethem.derman@ankara.edu.tr

Özet

M67 yaşlı açık yıldız kümesi 18-22 Aralık 2007 tarihleri arasında TÜBİTAK Ulusal Gözlemevinde (TUG) RTT150 teleskobu kullanılarak gözlenmiştir. Fotometrik gözlemler g'r'i' filtrelerinde yapılmıştır. Aynı bölgede belirlenen bazı standart yıldızlar ile 20 tane küme üyesi yıldızın tayfsal gözlemi TFOSC #14 optik ağı kullanılarak gözlenmiştir. Gözlemsel veriler IRAF programında indirgenmiş ve analizi gerçekleştirilmiştir. Analizlerimizin sonucunda TUG'a ait tayfsal sönümlenme eğrisi, g'r'i' bantlarındaki sönümlenme ve aletsel dönüşüm katsayıları hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yıldız kümesi: M67, gözlemevi: TUG

Abstract

Photometric and spectroscopic observations of the old open star cluster M67 obtained by RTT150 telescope located in TUBITAK National Observatory (TUG) during 2007 December the 18-22nd. Photometric observations done with

$g'r'i'$ filters. Spectroscopic observations of selected standard stars and 20 pre-selected objects done with TFOSC #14 grating. The observations reduced and analyzed with IRAF and obtained spectroscopic extinction curve, the extinction and instrumental transformation coefficients of $g'r'i'$ filters to the standard system are derived.

Key Words: Star cluster: M67, observatory: TUG

1.Giriş

Fotometrik gözlemlerde mukayese yıldızı, değişimi gözlenmek istenen yıldız ile farklı ufuk yüksekliklerinde bulunuyor ise atmosferik sönmüleme düzeltmesi önemli hale gelir. Farklı ufuk yüksekliklerinde bulunan cisimlerden gelen ışınlar yer atmosferinde ışığın katettiği yol ve dalgaboyuna bağlı olarak farklı miktarlarda soğrulduktan sonra gözlemciye ulaşır. Soğrulma miktarlarındaki bu farklılığın düzeltilmesi daha doğru gözlemsel verilerin elde edilebilmesi için önemlidir.

Atmosferik sönmüleme etkisinin dalgaboyuna göre değişimi yerel gözlem koşullarına, gözlenen cismin enerji dağılımına ve ışığın yer atmosferinde aldığı yola bağlıdır. Bu etkinin görülebildiği en uygun gözlemler büyük bir dalgaboyu aralığına dağılmış tayfsal gözlemlerdir. Çeşitli gözlemevlerinin yayınladıkları sönmüleme eğrileri incelendiğinde atmosferik sönmüleme etkisinin kısa dalgaboylarında yüksek ve uzun dalgaboylarında ise düşük değerlere sahip olduğu bilinmektedir. Karakteristik olarak atmosferik sönmüleme değerlerinin benzer değişim göstermesine rağmen gözlemevlerinin konumu, gözlemlerin yapıldığı koşullar bu değişimin yapısında az da olsa değişimlere neden olabilmektedir. Özellikle tayfsal gözlemlerin akı kalibrasyonu gerçekleştirilmek istendiğinde atmosferik sönmüleme etkisinin iyi bir şekilde modellenmesi ve giderilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, Tübitak Ulusal Gözlemevi'ne ilişkin g' , r' ve i' filtrelerindeki sönmüleme katsayıları ile standart sisteme dönüşüm katsayıları ve atmosferik sönmüleme etkisinin değişimi incelenmiştir.

2. Gözlemler

Fotometrik ve tayfsal gözlemler TUG_RTT150.07.52 numaralı proje kapsamında Tübitak Ulusal Gözlemevi'nde 18 – 24 Aralık 2007 tarihleri arasında RTT150 teleskobu ile gerçekleştirilmiştir. Fotometrik gözlemlerimiz 18-22 Aralık 2007 tarihlerinde yapılmıştır. M67 yaşlı açık yıldız kümesinin merkez bölgesi, g'r'i filtrelerinde 5 saniye poz süresi ile gözlenmiştir.

Tayfsal gözlemlerimiz TFOSC tayfçekeri ve #14 numaralı grism kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sönümlenme eğrisinin belirlenmesinde 18 Aralık 2007 tarihinde 3 kez tayfsal gözlemi alınan HD84937 akı standardı kullanılmıştır.

3. Analizler

Fotometrik dönüşüm katsayılarının belirlenebilmesi için Clem, vandenBerg, Stetson (2007) tarafından verilen ikincil ugriz standart yıldızları katalogu kullanılmıştır. Bu katalogdaki 29, 43, 71, 96, 101, 114, 124, 223, 243, 288 numaralı yıldızlar seçilmiştir.

Fotometrik gözlemlerimiz için IRAF programında kalabalık alan fotometrisi yapılmıştır. Toplam beş ayrı gözlem gecesine dağılmış gözlemlerimiz için elde edilen aletsel parlaklık değerleri ve standart parlaklık değerleri kullanılarak yine IRAF programı yardımıyla aşağıdaki denklem sistemi kullanılarak standart sisteme dönüşüm katsayıları çözülmüştür.

$$g'_{\text{aletsel}} = g' + a_g + b_g [(g' - r') - (g' - r')_{\text{zero}}] + c_g [(g' - r') - (g' - r')_{\text{zero}}] [X - X_{\text{zero}}] + k_g X$$

$$r'_{\text{aletsel}} = r' + a_r + b_r [(r' - i') - (r' - i')_{\text{zero}}] + c_r [(r' - i') - (r' - i')_{\text{zero}}] [X - X_{\text{zero}}] + k_r X$$

$$i'_{\text{aletsel}} = i' + a_i + b_i [(r' - i') - (r' - i')_{\text{zero}}] + c_i [(r' - i') - (r' - i')_{\text{zero}}] [X - X_{\text{zero}}] + k_i X$$

Hesaplamalar sırasında hava kütesinin sıfır noktası için ($X_{\text{zero}}=1.3$) kullanılmıştır. “a” katsayısı gecelik kayma miktarı olarak bilinmektedir. “b” ve “c” aletsel dönüşüm katsayıları olarak adlandırılmaktadır. Son olarak “k” ile gösterilen terim atmosferik sönümlenme katsayısını ifade etmektedir. $(g' - r')_{\text{zero}}$ ve $(r' - i')_{\text{zero}}$ sabitleri, fit işlemi sırasında kolaylık olması için sırasıyla 0.53 ve 0.21 olarak alınmıştır. Kullanılan dönüşüm denklemleri Gunn vd (2001) tarafından verilmiştir. Çözümlerimizin sonucu Çizelge 1'de hataları ile birlikte verilmiştir.

Çizelge 1: *g'r'i' filtrelerindeki standart sisteme dönüşüm katsayıları ve hataları*

Katsayı	Değer	Hata	Katsayı	Değer	Hata	Katsayı	Değer	Hata
a_g	1.356	0.009	a_r	1.405	0.014	a_i	1.830	0.018
b_g	- 0.017	0.003	b_r	0.124	0.011	b_i	0.317	0.016
c_g	0.004	0.021	c_r	0.086	0.084	c_i	0.398	0.116
k_g	0.178	0.007	k_r	0.135	0.011	k_i	0.080	0.014

Tayfsal gözlemlerimiz, IRAF programında indirgenmiştir. Dalgaboyu kalibrasyonu, aynı gözlem gecesi alınmış olan helyum lambası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Önce IRAF'ın veri tabanındaki spektrofotometrik gözlemler ile karşılaştırılarak HD84937 yıldızı için duyarlılık eğrisi elde edilmiştir. Bu değerler kullanılarak elde edilen sönümleme eğrisine ilişkin değerler Çizelge 2'te verilmiştir.

Çizelge 2: *TUG için HD84937 standart yıldızı kullanılarak hesaplanan tayfsal sönümleme eğrisi sonuçları.*

Dalgaboyu	Sönümleme	Dalgaboyu	Sönümleme	Dalgaboyu	Sönümleme	Dalgaboyu	Sönümleme
3914.13	0.406	4497.83	0.263	5081.53	0.183	5665.23	0.146
3937.48	0.402	4521.18	0.258	5104.88	0.181	5688.58	0.148
3960.83	0.397	4544.53	0.254	5128.23	0.180	5711.93	0.151
3984.18	0.392	4567.88	0.249	5151.57	0.178	5735.27	0.153
4007.52	0.387	4591.22	0.246	5174.92	0.176	5758.62	0.155
4030.87	0.381	4614.57	0.243	5198.27	0.175	5781.97	0.157
4054.22	0.374	4637.92	0.239	5221.62	0.173	5805.32	0.158
4077.57	0.367	4661.27	0.236	5244.97	0.171	5828.67	0.159
4100.92	0.360	4684.62	0.233	5268.31	0.169	5852.01	0.159
4124.26	0.353	4707.96	0.230	5291.66	0.167	5875.36	0.159
4147.61	0.346	4731.31	0.227	5315.01	0.164	5898.71	0.158
4170.96	0.338	4754.66	0.224	5338.36	0.162	5922.06	0.157
4194.31	0.330	4778.01	0.220	5361.71	0.160	5945.41	0.156
4217.66	0.322	4801.35	0.217	5385.05	0.157	5968.75	0.155
4241.00	0.314	4824.70	0.214	5408.40	0.154	5992.10	0.153
4264.35	0.307	4848.05	0.211	5431.75	0.152	6015.45	0.152

4287.70	0.303	4871.40	0.207	5455.10	0.149		
4311.05	0.298	4894.75	0.204	5478.45	0.146		
4334.40	0.294	4918.10	0.201	5501.79	0.144		
4357.74	0.290	4941.44	0.197	5525.14	0.141		
4381.09	0.285	4964.79	0.194	5548.49	0.140		
4404.44	0.281	4988.14	0.191	5571.84	0.139		
4427.79	0.276	5011.49	0.188	5595.19	0.140		
4451.14	0.272	5034.83	0.186	5618.53	0.142		
4474.48	0.267	5058.18	0.184	5641.88	0.144		

4. Sonuç

Tübitak Ulusal Gözlemevi için fotometrik olarak $g'r'i'$ filtrelerinde ve tayfsal olarak standart yıldız gözlemleri kullanılarak sönümlene değerleri belirlenmiştir. Bu çalışma, “Yaşlı Açık Kümelerdeki Parlak Moröte Kaynakların Fotometrik ve Tayfsal Analizi” konulu ve halen devam eden doktora çalışmasının bir yan ürünüdür. Bu sayede henüz belirlenmemiş olan ve yukarıda değerleri verilen sönümlene değerlerinin tespiti yapılmıştır.

5. Kaynaklar

Clem J. L., VandenBerg D. A., Stetson P. B. 2007, *AJ*, 134 1890-1900

Gunn, J. E., Hogg, D., Finkbeiner, D., Schlegel, D., 2001, “A Redefinition of the SDSS Photometric System I: Principles and Defining Equations”,

http://www.sdss.org/dr3/algorithms/jeg_photometric_eq_dr1.html

(1)

http://www.tug.tubitak.gov.tr/~murat/web/tug_istatistik_2004.html

(2)

http://www.ls.eso.org/lasilla/atm_ext/html/1995photomap.html

(3)

http://www.ast.cam.ac.uk/~dwe/SRF/camc_extinction.html