

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ATMOSFER SÖNÜMLEMESİNİN HESABI

Tuncay ÖZDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZİK ANABİLİM DALI

MALATYA

1989

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ



03418101

ty QC 1989 .099

Özdemir, Tuncay

Atmosfer sönümlemesinin hesabı

SEVGİLİ EŞİM NURHAYAT'a

"Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne"

İş bu çalışma, jürimiz tarafından Fizik Anabilim dalında BİLİM UZMANLIĞI
TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof. Dr. ZEKİ ASLAN

Üye Prof. Dr. HÜSEYİN ALKAN

Üye İrd. Doç. Dr. ORHAN GÖRBAŞI

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu
onaylarım.

...../...../198...

Prof. Dr. Nihat Bozcuk
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Büyük bir hoşgörü ve destek ile beni bu çalışmaya yönlendirerek, yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof.Dr. Zeki ASLAN'a saygılarımla teşekkür ederim.

Tez çalışmamda kullanılan verilerin alınması sırasında gösterdikleri kolaylık ve yardımlar nedeniyle Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim üyelerine şükranlarımı sunarım.

Tezim konusunda yaptığı öneriler nedeniyle, Bölümümüz öğretim üyelerinden Yrd.Doç.Dr. Orhan GÖLBAŞI'na da teşekkür ederim.

ÖZET

Bu çalışmada, fotoelektrik fotometre ile elde edilen yıldız gözlemlerinin atmosferik düzeltmeleri yapılmış, böylece bu verilerin atmosfer dışında almaları gereken değerlere geçilmiştir. Bunun için standart UBV filtrelerinde gözlenen verilerin hava kütlesine karşı grafiği çizilmiş bu grafikten soğurma katsayısı, en küçük kareler yöntemiyle bulunmuştur. Bulunan bu soğurma katsayısı değerleri daha önceden aynı yerde yapılmış olan gözlemlerle karşılaştırıldığında, sapmanın bazı yerlerde çok büyük olduğu görülmüş ve bu sonuç olarak yorumlanmıştır.

Çalışmanın esas amacı Malatya İnönü Üniversitesi atmosfer soğurma katsayısının bulunması olmakla beraber halen burada gözlem şartları sağlanamadığından, gözlemler Ankara Üniversitesi Ahlatlıbel gözlemevinde yapılmıştır. Dolayısıyla bulunan sönümlenme katsayıları bu gözlemevi için geçerlidir.

ANAHTAR KELİMELER : Atmosfer sönümlenmesi, Soğurma katsayısı, Hava kütlesi, UBV filtreleri.

ABSTRACT

The objective of this study is to explicitly outline the reduction, and correction of UVB observations made with photoelectric photometer. Values obtained from UVB observation have been plotted versus air mass, and the absorption coefficient has been determined by the least square method varied significantly. In a comparison of the determined absorption coefficients with the values given in literature for the same place showed that the standart deviation was somewhat bigger in proper places ; the conclusion has been drawn from these result is also included.

It was the main aim of this research to figure the absorption coefficient of İnönü University in Malatya, although the conditions didn't match ; As a result Ankara University Ahlatlıbel observation tower has been chosen. It is indeed has to be noted that all results are belong to above mentioned place.

KEY WORDS : Atmospheric extinction, Extinction coefficient, Air mass, UVB filters.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. ATMOSFERİK SOĞURMA	3
2.1 Yıldız Işığının Bize Ulaşması	3
2.2 Atmosferik Soğurma	5
2.3 Dalgaboyunun Fonksiyonu Olarak Soğurma	9
2.4 İndirgeme	10
3. GÖZLEMLER VE SONUÇLAR	15
3.1 Gözlemler ve değerlendirme	15
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	30
KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	33

1. GİRİŞ

Astronomi biliminin temel dayanaklarından biri olan yıldız gözlemleri, yıldızdan gelen ışığın özelliklerinden yıldızın bir takım öz nitelikleri hakkında bilgi edinmek amacıyla yapılır. Çeşitli gözlem araçları bulunmakla birlikte, bugün en çok kullanılan araç, gelen foton sayısının arttırılması prensibiyle çalışan Fotoelektrik Fotometrelerdir (Kitchin 1984). Bu şekilde ölçülen parlaklık sadece yıldızın öz parametrelerine (dalga boyu, enerji dağılımı vs.) bağlı olmayıp, kullanılan aletlerin özelliklerine, yıldız ışığının aletlere ulaşması için geçmesi gereken ortamların (yıldızlararası madde, dünya atmosferi) özelliklerinede bağlıdır. Bu çalışmada yukarıda adı geçen etkilerden, dünya atmosferinin yıldız ışığı üzerindeki etkisi incelenecektir.

Bilindiği gibi dünya atmosferi, çeşitli gaz molekülleri karışımından oluşur. Bu gaz molekülleri gelen ışığı saçarak, soğurarak ışığın bir takım parametrelerini (λ, I_λ, d) değiştirirler. Bu parametrelerin değişmesi ise incelenen yıldızın öz niteliklerinin değişik algılanması sonucunu doğurur. Bu yüzden fotometrik ölçümler en az üç gerekli basamaktan oluşur (Golay 1974).

- a. Gözlenen
- b. Atmosfer dışına indirgeme
- c. Standart sisteme dönüşüm

Gözlenen tamamıyla teknik bir işlemdir ve teleskobun parçalarına, filtre camının özelliklerine, kısaca kullanılan aletlerin ışığa yanıtına bağlıdır. Günümüzde kullanılan teknikler bu basamağın nispeten kontrol edilmesine olanak tanır. İkinci basamak olan atmosfer dışına indirgeme, ilk basamaktan çok daha önemlidir. Bu basamak atmosferik soğurma için elde edilecek olan düzeltme katsayısına bağlıdır. Bu katsayıyı elde edebilmek için, başvuru yıldızını çeşitli zenit uzaklıklarında gözlemek zorunludur. Atmosferik soğurma katsayısı, yıldızın rengine, kullanılan filtrenin band genişliğine, gözlem anındaki meteorolojik şartlara ve başvuru yıldızının seçimine bağlıdır. Üçüncü basamak olan standart sisteme dönüştürme, özellikle değişken yıldız çalışmalarında bazen ihmal edilsede, gerek

kullanılan filtrelerin standardizasyonu gerekse uluslararası iletişim açısından önemlidir.

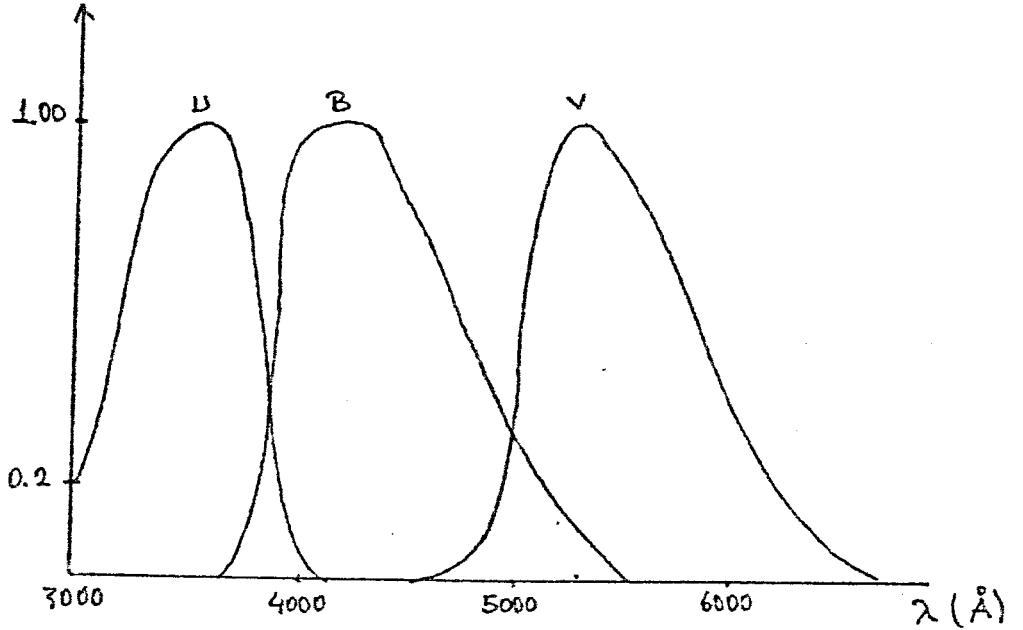
Günümüzde kullanılan filtre ve filtre algıç-sistemleri çok çeşitlidir. Bunları yanıt eğrilerinin band genişliklerine uygun olarak belli gruplar altında toplayabiliriz. Bu sistemlerin en çok kullanılanı, Johnson-Morgan tarafından tanımlanan UBVRİ sistemidir (Johnson-Morgan 1953). Bu sistemin normalize yanıt fonksiyonları şekil 1.1 de verilmiştir. Böyle yanıt eğrileri tarafından örtülen spektral aralığa bağlı olarak üç tür fotometre tanımlanmıştır (Strömgren 1963-1966). Eğer $S(\lambda)$ için tanımlanan spektral aralığın alt ve üst limitleri λ_a ve λ_b ise;

$$\lambda_b - \lambda_a < 90 \text{ \AA} \dots\dots\dots \text{Darband fotometri}$$

$$90 \text{ \AA} < \lambda_b - \lambda_a < 300 \text{ \AA} \dots\dots\dots \text{Ortaband fotometri}$$

$$300 \text{ \AA} < \lambda_b - \lambda_a \dots\dots\dots \text{Genişband fotometri}$$

olarak isimlendirilir.

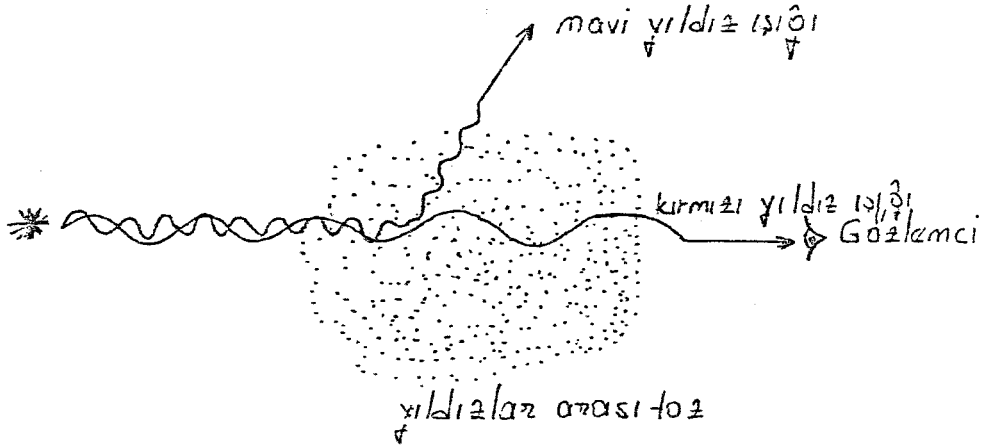


Şekil 1.1 UBVRİ sisteminin yanıt eğrileri

2. ATMOSFERİK SOĞURMA

2.1 Yıldız Işığının Bize Ulaşması

Bu bölümde, dünyadaki gözlemciye doğru yola çıkan ışık fotonlarının ne şekilde oluştuğuyla değil, ne tür etkileşimlerden geçtiğiyle ilgileneceğiz. Yıldızın dünyadan D uzaklığında olduğunu varsayalım. Yıldızın $4\pi R^2$ 'lik yüzeyinden (R , yıldızın yarıçapı) çıkan fotonlar $4\pi D^2$ 'lik küre yüzeyi içine yayılırlar. Işıklar bu yolu aşarken Şekil 2.1'de görüldüğü gibi önce yıldızlar arası madde ile etkileşirler. Bu etkileşme maddesi, küçük katı tanecikler, toz parçacıkları biçimindedirler.



Şekil 2.1 Yıldızlararası toz etkisi

Bunların kimyasal terkipleri, silikatler(kum gibi) yada karbon içeren bileşikler (grafit yada silikonkarbit gibi) olabilir. Yıldız ışığının sönükleşmesi, ışığın bu bileşiklerden saçılması yada soğurulması sonucu ortaya çıkar. Bu toplam etkiye yıldız ışığının soğurulması denir. Toz parçacıklarının çoğunun, görünen ışığın dalgaboyundan küçük olması sebebiyle yıldız ışığının soğurulmasından ayrı olarak, yıldızlar arası toz, yıldız ışığının kızıllaşmasına neden olur. Bunu biraz daha açıklarsak ışık demeti-

nin mavi kısmı, kırmızı ışıktan daha çok saçılacağından yıldızlar arası kızıl-
laşma meydana gelir. Benzer bir olay dünya atmosferinde de meydana
gelir. Mavi ışık kırmızı ışıktan çok daha fazla soğurulur ve saçılır.* Sık sık
yüksek yoğunlukta yıldızlararası toz bölgelerine rastlanır. Böyle yerlerde
yıldız ışığı tamamiyle örtülebilir. Parlak bölgelerin yakınında olduklarından
böyle yerler kolayca görülebilir. Bunlar karanlık bulutsular olarak bilinirler.
Eğer yıldız böyle yoğun bir bölgenin yakınındaysa ışık bulutsu moleküllerini
yada atomlarını uyaracak kadar enerjiye sahip olabilir, böylece bulutsudan
birincil salma çizgileri gözlenir. Eğer yıldız gaz atomlarını uyaraabilecek
kadar sıcak değilse, genede yakın olduğundan ışığın bir kısmı bulutsu tarafın-
dan yansıtılabilir. Son iki durum parlak bulutsu örnekleridir.

Ayrıca yıldızlararası ortam ışığın polarize olmasını sağlayabilmek-
tedir, fakat bunun konumuzla doğrudan bir ilişkisi yoktur (Swihart 1968).

Yıldızlararası madde tarafından zaten kızılılaşmış olan yıldız ışığı
dünya atmosferinde de benzer bir olayla karşılaşır. Burada da atmosfer
gazlarının etkisiyle ışık saçılır, soğurulur ve kızılılaştırılır. Bunun en iyi
örneği ise gökyüzünün mavi ve güneşin batarken kırmızı görünmesidir. Bu
saçılma Rayleigh saçılmasıdır ve λ^{-4} ile orantılıdır. Sonuçta teleskobumu-
za gelen ışınlar burada da kullandığımız filtreler, ayna sistemleri ve elektro-
nik donanımlardan etkilenmiş biçimde algılanırlar.

Yıldızlararası ortamın, yıldızın öz parlaklığına ve rengine olan
etkisini düzeltme yöntemi, yer atmosferi için kullanılan yöntemden çok
farklıdır, yıldızın enerji dağılımı ve astrofiziği ile doğrudan ilişkilidir (Golay
1974). Yukarıda sözünü ettiğimiz etkileşimleri formülize edersek algılanan
parlaklık için şöyle bir ifade buluruz.

- I :Yıldızın algılanan parlaklığı
R :Yıldızın yarıçapı
D :Yıldız ile dünya arasındaki uzaklık
I(λ) :Yıldızın öz parlaklığı
 $T_i(\lambda, d)$:Yıldızlararası maddenin soğurma kesri
 $T_a(\lambda, d)$:Atmosferin soğurma kesri
 $T_t(\lambda)$:Teleskobun soğurma kesri
 $T_f(\lambda)$:Filtrelerin soğurma kesri
 $r(\lambda)$:Algıcın yanıt eğrisi ise,

$$I = C \int_{\lambda_a}^{\lambda_b} \frac{4\pi R^2}{4\pi D^2} I(\lambda) T_i(\lambda) T_a(\lambda, d) T_t(\lambda) T_f(\lambda) r(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

2.2 Atmosferik Soğurma

Yukarıda sözünü ettiğimiz nedenlerden dolayı gözlenen kadirler gözlem dünya atmosferi dışında yapıldığı zaman elde edilecek olan değerlere indirgenmelidir. Bu işleme geçmeden önce (1) formülünü biraz daha geliştirelim. Bunun için integral işareti altındaki çarpanları birleştirerek, bunları yalnızca iki terim altında toplayalım. Terimlerden birincisi enerjiyle ilgili çarpanları, ikincisi ise aletlerin yanıtlarıyla ilgili çarpanları ihtiva etsin.

$$E(\lambda) = (\alpha^2/4)I(\lambda)T_i(\lambda, d) \quad (2-a)$$

$$S(\lambda) = T_t(\lambda)T_f(\lambda)I(\lambda) \quad (2-b)$$

Böylece $E(\lambda)$, aletler atmosfer dışında iken algılanabilecek enerji dağılımı ($T_a(\lambda, d)=1$), $S(\lambda)$ ise algıcın yanıt eğrisidir. Bu durumda (1) ifadesi aşağıdaki forma indirgenir.

$$I = \int_{\lambda_a}^{\lambda_b} E(\lambda)S(\lambda)d\lambda = F \quad (3)$$

$E(\lambda)$ enerji dağılımını λ 'nın kuvvetleri cinsinden λ_0 etrafında Taylor serisine açarsak

$$\int E(\lambda)S(\lambda)d\lambda = \left(E'(\lambda_0) + \mu^2 \frac{E''(\lambda_0)}{2} \right) \int S(\lambda)d\lambda \quad (4)$$

bağıntısını elde ederiz. Burada,

$$\mu^2 = \frac{\int (\lambda - \lambda_0)^2 S(\lambda)d\lambda}{\int S(\lambda)d\lambda} \quad (5)$$

ile tanımlanan fotometrik sistemin yanıt eğrisinin ikinci mertebeden momentidir. Bu moment yaklaşık olarak band genişliğinin büyüklüğünü verir. Algıç dünya atmosferinin dışında ise, $E(\lambda_0)$ yıldız ışınımının enerji dağılımının bir noktasını verir. Eğer algıç dünya yüzeyinde ise $E(\lambda, z)$, atmosfer dışındaki $I(\lambda)$ dağılımına bağlanabilir.

$$E(\lambda, z) = I(\lambda) e^{-k(\lambda)M(z)} \quad (6)$$

Burada $k(\lambda)$ atmosferin soğurma katsayısıdır, $M(z)$ ise z zenit uzaklığındaki hava kütlesidir.

$$M(z) = \frac{\int_0^{\infty} \rho ds(z)}{M_0} \quad (7)$$

Formüldeki ρ -yoğunluk; ds -optik yol boyunca olan uzunluk elemanı ve M_0 , zenit yönündeki hava kütlesidir. Doğal olarak soğurma katsayısı konuma bağlıdır. Atmosferin alçak kısımları, üst kısımlardan daha yoğundur, böylece alt kısımlar birim eğri uzunlukta daha çok ışınım soğurur ve saçar.

Atmosferin r yarıçaplı küresel tabakalardan oluştuğunu varsayalım. Burada yükseklikle yoğunluk değişimi için olan kanunu biliyoruz. $M(z)$ hava kütlesi

$$M(z) = \frac{1}{M_0} \int_0^{\infty} \frac{\rho dh}{\sqrt{1 - \left(\frac{r}{r+h}\right)^2 \left(\frac{n_0}{n}\right)^2 \sin^2 z}} \quad (8)$$

ile verilir (Golay 1974). Burada n , h yüksekliğinde ve n_0 , yeryüzündeki kırılma indisi. Gladstone kanunu n , ρ , n_0 , ρ_0 arasındaki orantıyı tanımlar.

$$\frac{n-1}{n_0-1} = \frac{\rho}{\rho_0}$$

Eğer atmosferi paralel düzlemlerden oluşmuş kabul edersek (8) denklemini çok basit bir biçime indirgenir. Bu zenit uzaklığı 60° 'den küçük olduğu zamanki durumdur. Bu durumda

$$M(z) = \sec z \quad (9)$$

yaklaşımı oldukça doğrudur. (9) ifadesi için ihtiyaç duyulan düzeltme ve z ile $M(z)$ değişimi çeşitli kaynaklarda çizelgeler halinde verilir (Hardie 1962). $\sec z$ 'den $M(z)$ hava kütlesine geçmek için bu çizelgeler kullanılmalıdır. Bu düzeltme 60° 'de 0.005, 79° 'de 0.12 kadardır. Hava kütlesi için polinomial bir yaklaşım, standart basınç ve sıcaklık koşullarını içerecek şekilde Bemporad tarafından yapılmıştır. Bu yaklaşım şu ifadeyle verilir,

$$M(z) = \sec z - 0.0018167(\sec z - 1) - 0.002875(\sec z - 1)^2 - 0.0008083(\sec z - 1)^3 \quad (10)$$

Bu formül $M(z) < 10$ için 0.01'den $M(z)=6.8$ için 0.001'den daha iyi bir yaklaşımdır. Bundan sonra $M(z)$ hava kütlelerinin bilindiğini varsayacağız. (6) ifadesini (4)'de yerine koyarsak,

$$\begin{aligned} E_{\lambda_0}(z) &= \int E(\lambda) S(\lambda) d\lambda = \int I(\lambda) e^{-k(\lambda)M(z)} S(\lambda) d\lambda \\ &= I(\lambda_0) e^{-k(\lambda_0)M(z)} \int S(\lambda) d\lambda + \frac{\mu^2}{2} \left(\frac{d^2 I(\lambda) e^{-k(\lambda)M(z)}}{d\lambda^2} \right)_{\lambda=\lambda_0} \int S(\lambda) d\lambda \\ E_{\lambda_0}(z) &= I(\lambda_0) e^{-k(\lambda_0)M(z)} \left\{ \underbrace{1 + \frac{\mu^2}{2} \frac{\left(\frac{d^2 I(\lambda) e^{-k(\lambda)M(z)}}{d\lambda^2} \right)_{\lambda=\lambda_0}}{I(\lambda_0) e^{-k(\lambda_0)M(z)}}}_{x} \right\} \int S(\lambda) d\lambda \end{aligned}$$

Yıldızın enerji dağılımını, aynı sıcaklığa sahip bir siyah cisim fonksiyonuyla temsil edersek, kadir farklarının $1/\lambda$ 'nın lineer bir fonksiyonu olduğunu görürüz. Bu kadir farklarının $1/\lambda$ 'ya göre türevi alınarak elde edilen

$$\varnothing(T) = \frac{C_2}{T} \left(1 - e^{-C_2/\lambda T} \right)^{-1}$$

bağıntısının yıldızın mutlak gradyeni denir. Gradyeni yıldızın enerji dağılımına

$$\varnothing(T, \lambda) = 5\lambda - \frac{1}{E(\lambda)} \frac{dE(\lambda)}{d(1/\lambda)}$$

ifadesiyle bağlayabiliriz. Eğer geçiş bandları dünya atmosferinin geçirme aralığında bulunuyorsa, gözlenen yıldızın enerji dağılımı 0.5-5 aralığındaki gradyentlerle temsil edilebilir. Bu durumda x terimi 1'le kıyaslandığında çok küçük olur ve aşağıdaki yaklaşım yapılabilir.

$$\ln(1+x) \approx x \quad x \ll 1$$

Yıldız kadiri için

$$\begin{aligned} -2.5 \log_{10} E_{\lambda_0}(z) &= -2.5 \log_{10} I(\lambda_0) + 2.5 \log_{10} e^{k(\lambda_0)M(z)} \\ &+ \frac{(-2.5)}{\log_{10} 10} \ln(1+x) - 2.5 \log_{10} \int S(\lambda) d\lambda \quad (11) \end{aligned}$$

bağıntısı bulunur.

$$2.5 \log e = 1.086 \quad \text{ve} \quad m = 2.5 \log E(\lambda) \quad \text{olduğundan}$$

$m(\lambda_0, z) = m(\lambda_0) + 1.086 k(\lambda_0) M(z)$
elde edilir. Burada λ_0 , bandın ortalama dalgaboyu; $m(\lambda_0, z)$, z zenit uzaklığında tek renkli kadir ve $m(\lambda_0)$, dünya atmosferi dışında ortalama dalgaboyundaki tek renkli kadirdir.

(12) bağıntısından atmosferik soğurma için iyi bilinen lineer bir formül elde ederiz (Bouguer bağıntısı)

$$m(\lambda_0, z) = m(\lambda_0) + a(\lambda_0) \sec z \quad (13)$$

Denk-11 'den görüleceği gibi Bouguer yasası yalnızca tek renkli ışığa için (band genişliği $\mu = 0$) geçerlidir.

Atmosferik soğurma başlıca saçılma sonucu oluşur. Bu durumda genel olarak soğurma katsayısı aşağıdaki formda yazılabilir.

$$k(\lambda) = \beta / \lambda^n \quad (14)$$

Burada $n \leq 4$ 'tür, hava molekülleri tarafından saçılma $n=4$ durumuna karşı gelir. Birkez türev alıp (11) ifadesinde yerine koyarsak,

$$k'(\lambda) = -n k(\lambda) / \lambda$$

$$m_{\lambda_0}(z) = m(\lambda_0) - 0.543 \left(\frac{\mu}{\lambda_0} \right)^2 \frac{I''(\lambda_0)}{I(\lambda_0)} \lambda_0^2 - 2.5 \log_e \int S'(\lambda) d\lambda$$

$$+ 1.086 k(\lambda_0) M(z) \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{\mu}{\lambda_0} \right)^2 \lambda_0^2 \frac{k''(\lambda_0)}{k(\lambda_0)} - n \left(\frac{\mu}{\lambda_0} \right)^2 \frac{I''(\lambda_0)}{I(\lambda_0)} \lambda_0 \right] \quad (15)$$

$$- 0.543 n^2 k^2(\lambda_0) \left(\frac{\mu}{\lambda_0} \right)^2 M^2(z)$$

bulunur. Burada $m(\lambda_0)$, dünya atmosferi dışındaki tek renkli kadiri ve m_{λ_0} atmosfer dışındaki çok renkli kadiri temsil etmektedir.

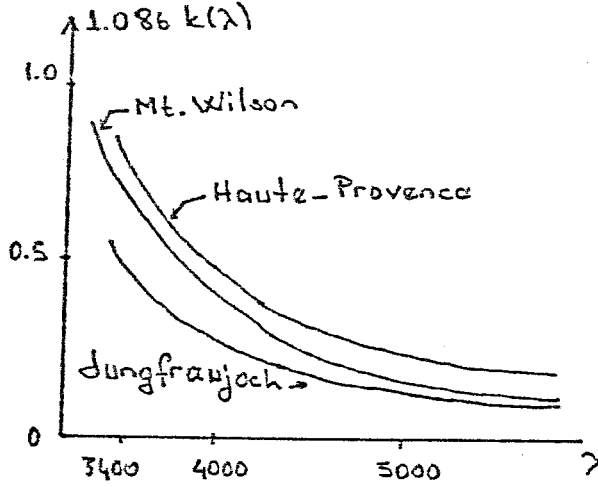
Tek renkli durum için $a(\lambda_0) = 1.086 k(\lambda_0)$ ile verilen $M(z)$ katsayısı çok renkli durum için,

$$a_{\lambda_0} = 1.086 k(\lambda_0) + 1.086 k(\lambda_0) \left(\frac{\mu}{\lambda_0} \right)^2 \left[\frac{\lambda_0^2}{2} \frac{k''(\lambda_0)}{k(\lambda_0)} - n \lambda_0 \frac{I''(\lambda_0)}{I(\lambda_0)} \right] \quad (16)$$

biçiminde alır.

2.3 Dalgaboyunun Fonksiyonu Olarak Soğurma

Atmosferin içinden geçen ışığı yalnız azaltmakla kalmayıp kızılaştırdığını yukarıda söylemiştik. Açıkça bellidir ki, uzun dalga boylunun ki, kısa dalgaboyunun ki kadar azalmaz. Değişik araştırmacılar soğurmayı doğuran üç ana sebep göstermişlerdir. (a) moleküler soğurma bantları, (b) sis, (seçici değildir), ve (c) hava molekülleri tarafından saçılma (λ^{-4} ile orantılıdır). Şekil 2.2 soğurmanın dalgaboyuna bağlılığını göstermektedir. (Golay 1974)



Şekil 2.2 Soğurmanın λ ile Değişimi

Çeşitli bantlı bir sistemle çalışırken, tek bir kadirin terimleriyle bir yada daha çok renk indisıyla çalışmak ve soğurmayı differansiyel yoldan bulmak uygundur.

$$C_0 = C - a_c M(\pm) \quad (17)$$

Burada C_0 ve C atmosferin dışındaki ve içindeki renk indeksleridir. Açıktır ki a_c , basitce kadir katsayıları arasındaki farka eşittir. Renk indisleri ile çalışmanın avantajı, a_c renk katsayısının kadir katsayılarından daha yüksek bir kesinlikle ölçülebilmesinden kaynaklanmaktadır. Bunun için iki sebep vardır. İlk durumda, kadir katsayılarındaki değişimin bazıları her ikisi için ortak olabilmektedir. (yani seçici olmayan değişim) İkincisi, aletlerin bağıl renk duyarlılığı, mutlak duyarlılıktan çok daha fazla sabit olmaya meyillidir ; böylece bir grupölçümden elde edilecek a_c sabit olarak kullanılabilir. (Hardie 1964)

2.4 İndirgeme

Atmosferik soğurmanın indirgenmesi başlıca iki farklı yöntemle yapılır. Şimdi bunları sırasıyla inceleyelim. (Welch 1979)

Mutlak Fotometri : Üç renk fotoelektrik fotometrenin amacı, standart UBV filtrelerinden geçerek gelen ışınım dünya atmosferi dışında gözleendiğinde elde edilebilecek bağıl şiddetini ölçmektir. Böylece düzeltmeler, atmosferik soğurma ve gözlemcinin özel aletlerinin her ikisi içinde yapılmalıdır. UBV sistemini tanımlayan fotometre ve filtre setleri özdeş olmadığı için son düzeltmeye ihtiyaç duyulur. Burada düzeltme katsayısı üzerinde durulmayacaktır.

Soğurma katsayısını belirlerken, deneme yıldızlarının geniş bir spektral tipe sahip olması ve geniş zenith açıları aralığında dağılması istenir. Tersine aletsel sabitlerin belirlenmesi, yıldız ışığına atmosferik etkilerin değişiminin minimum olmasına ihtiyaç duyar. Soğurma yıldızları bir gece boyunca çeşitli zenith uzaklıklarında gözlenir ve aşağıdaki indirgeme prosedürü uygulanır.

(i) Bütün sapmalar aynı aralık değerine indirgenmelidir. Bu her sapma için kurulan aralık denenerek yapılır ve eğer B de ölçüm yapılırken yükselteç p kez daha duyarlı ise V deki ölçümlerle oranlanabilmesi için B deki sapma p ile bölünmelidir.

(ii) Bir nesne fotometre ile gözlenirken, sapma fotometrenin açıklığından giren ışığın toplam şiddetini temsil eder. Açıklığı sadece nesneden gelen ışığa izin verecek şekilde ayarlamak imkansız olduğundan, burada gök fonunun sonucu olan sapma bileşenleri her zaman olacaktır. Sadece nesnenin sapması istenen nicelik olduğundan, gök sapması mutlaka çıkarılmalıdır. Böylece her bir gözlem takımı için düzeltilmiş sapmalar hesaplanmalıdır. Sapma miktarını D ile gösterirsek,

$$D_v = D_v(\text{yıldız} + \text{gök}) - D_v(\text{gök}) \quad (18-a)$$

$$D_b = D_b(\text{yıldız} + \text{gök}) - D_b(\text{gök}) \quad (18-b)$$

$$D_u = D_u(\text{yıldız} + \text{gök}) - D_u(\text{gök}) \quad (18-c)$$

değerleri bulunur.

Her gözlem takımı için,

(iii) Bu sapmaları kalibre edilmemiş kadırlere ve renklere çevirmeliyiz.

$$v = -2.5 \log D_v \quad (19-a)$$

$$b - v = -2.5 \log (D_b / D_v) \quad (19-b)$$

$$u - b = -2.5 \log (D_u / D_b) \quad (19-c)$$

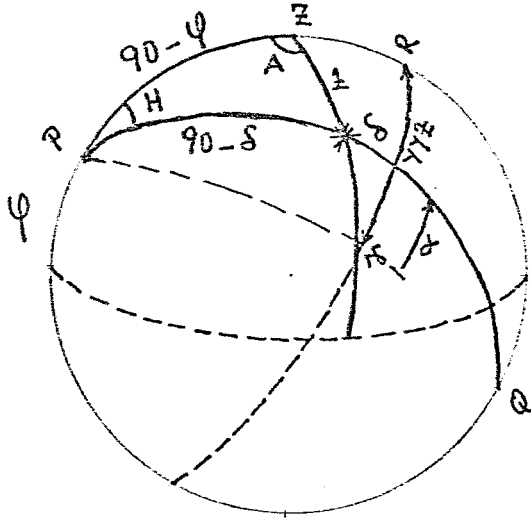
(iv) Işığın gözlemciye ulaşuncaya kadar atmosfer içinde katettiği yolun uzunluğuna hava kütlesi demiştik. Bu kütle, gözlemcinin zenit'inden gelen ışığın katettiği yol birim olacak şekilde verilir. 60° 'den küçük zenit açıları için hava kütlesi yerine $\sec z$ 'yi almak, sonucu etkilemez. $\sec z$ 'nin hesabı için H saat açısı gerekir. Yıldızın saat açısı, Şekil 2.3 'den,

$$H = (\text{yıldız zamanı}) - (\text{sağ açıklık}) \quad (20)$$

formülü uyarınca bulunur. Buradan ϕ ; gözlemcinin enlemi ve δ yıldızın deklinasyonu olmak üzere, hava kütlesi,

$$M(z) = \sec z = (\sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos H)^{-1} \quad (21)$$

ile verilir. Şekil 2.4 bu bağıntıyı açıklamaktadır.

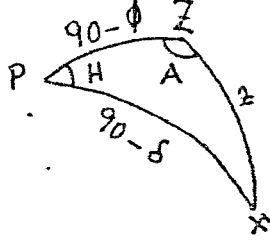


Şekil 2.3 Saat açısının hesabı

Gözlem yapılırken, mümkün oldukça zenit açısı 60° 'den büyük durumlardan kaçınılmalıdır. Bu durumda daha önce verdiğimiz,

$$M(z) = \sec z - 0.0018167(\sec z - 1) - 0.002875(\sec z - 1)^2 - 0.0008083(\sec z - 1)^3$$

bağıntısı iyi bir yaklaşımdır.



Şekil 2.4 Sec z için astronomiksel üçgen

(v) Soğurma katsayısı, bir hava kütlesi aralığı üzerinden yapılan yıldız gözlemleri kullanılarak hesaplanabilir. Her bir yıldız için,

v'ye karşı hava kütlesi çizilerek,

$$v_o = v - a_v M(z) \quad (22)$$

formülünden v_o , a_v ,

b - v 'ye karşı hava kütlesi çizilerek,

$$(b - v)_o = (b - v) - a_{bv} M(z) \quad (23)$$

formülünden $(b - v)_o$ ve a_{bv} ,

u - b 'ye karşı hava kütlesi çizilerek,

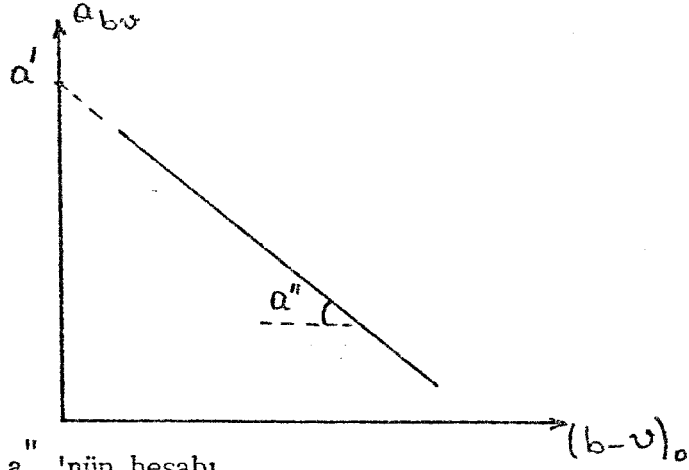
$$(u - b)_o = (u - b) - a_{ub} M(z) \quad (24)$$

formülünden $(u - b)_o$ ve a_{ub} değerleri bulunur.

(vi) Çeşitli gecelerde yapılan gözlem değerleri kullanılarak bulunan a_{bv} ve $(b - v)_o$ 'lardan çizilen grafikten (Şekil 2.5) elde edilen

$$* a_{bv} = a' + a'' (b - v)_o \quad (25)$$

a' ve a'' katsayıları hesaplanır. Bu katsayılarla sırasıyla, temel katsayı ve ikinci mertebeden katsayı adı verilir. $(b - v)_o$ yerine $(b - v)$ kullanılarak benzer (ama aynı değil) katsayılar bulunabilir (Hardie 1962).



Şekil 2.5 a' ve a'''nün hesabı

(vii) Her gözlem grubu için indirgenmiş (fakat hala kalibre edilmemiş) kadar ve renkler hesaplanır.

$$v_o = v - a_v M(z) \quad (26-a)$$

$$(b-v)_o = (b - v - a' M(z)) / (1 + a'' M(z)) \quad (26-b)$$

$$(u-b)_o = (u - b) - a_{ub} M(z) \quad (26-c)$$

(viii) Standart sisteme dönüşüm için gerekli olan alet katsayılarını bulmak için,

$(V - v_o)$ 'a karşı $(b - v)_o$ çizilerek,

$$V = v_o + s(b - v)_o + Z_v \quad (27-a)$$

$(B - V)$ 'ye karşı $(b - v)_o$ çizilerek,

$$B - V = t(b - v)_o + Z_{bv} \quad (27-b)$$

$(U - B)$ 'ye karşı $(u - b)_o$ çizilerek,

$$U - B = w(u - b)_o + Z_{ub} \quad (27-c)$$

denklemleri bulunur. Burada kullanılan V , $B - V$ ve $U - B$ değerleri standart tablolardan alınır. Yukarıdaki katsayılar için tipik değerler, $a_v = 0.2$, $a_{ub} = 0.3$, $a' = -0.08$, $s = -0.04$ ve $t = w = 1.0$ şeklindedir. Z tipik bir değere

sahip olmayıp, diğer alet katsayılarına bağlıdır. Z değeri, (27) nolu denklem takımından hesaplanabilir.

* *

Differansiyel Fotometri : Çoğu gözlem, özellikle değişen yıldız gözlemleri differansiyel metoduyla indirgenir. Differansiyel fotometri sadece program yıldızına yakın bir mukayese yıldızının kullanılmasıyla mutlak fotometriden ayrılır. Bu mukayese yıldızının kullanılması daha iyi soğurma değerlerinin bulunmasını ve % sabitlerinin denklemlerden çıkarılmasını sağlar.

Mukayese yıldızı, program yıldızına mümkün olduğunca yakın seçilmeli, her iki yıldızın aynı kadırdan ve spektral tipten olmasına dikkat edilmelidir. Bu şartlar, soğurma değerleri ve aralık oranlarının iyi bilinmemesi nedeniyle doğacak hataları en aza indirmek içindir. Geç spektral tipteki mukayese yıldızları değişken olabileceklerinden, bunlardan kaçınılmalıdır. Ayrıca önlem olarak ikinci bir mukayese yıldızı (denet yıldızı) seçilmeli ve arasıra gözlenmelidir. Her iki yıldızın nitelikleri kaydedilmelidir.

Program yıldızıyla, mukayesenin gözlemleri arasındaki gecikme minimum olacak şekilde bir gözlem metodu uygulanmalıdır. Program yıldızı, mukayese yıldızı ve gök gözlemleri mümkün olduğunca fotometrenin aynı kazanç aralığında yapılmalıdır. Genellikle renk sapmaları arka arkaya kaydedilir.

Bu gözlemler için ilk indirgeme basamağı, mutlak fotometri kısmında verilen (i)-(iii) basamaklarının aynısıdır. Düzeltilmemiş kadir değerleri, yıldızın gözlemlendiği zaman aralığına karşı gelen interpolate değerler kullanılarak bulunur. Δ sembolünü fark belirtecek şekilde kullanırsak (program yıldızı - mukayese yıldızı) differansiyel kadir ve renk indisleri bulunur. Böylece (27) denklemlerinden,

$$\Delta(B - V) = t \Delta(b - v) \quad (28-a)$$

$$\Delta(U - B) = w \Delta(u - b) \quad (28-b)$$

$$\Delta V = \Delta v + s \Delta(B - V) \quad (28-c)$$

bulunur. Buradaki t, w ve s değerleri daha önce belirtildiği gibi bulunur. Eğer mukayesenin V, B-V ve U-B değerleri biliniyorsa, bunlara karşı gelen program yıldızı değerleri yukarıdaki formüllerden kolayca bulunur.

3. GÖZLEMLER

3.1 Gözlemler ve Değerlendirme

Bu çalışmada kullanılan yıldızların genel özellikleri Tablo 3.1 'de gösterilmiştir. Dikkat edilirse bu tablodaki yıldızlar A ve B şeklinde iki gruba ayrılmışlardır. Bu gruplandırmanın nedenini şöyle açıklayabiliriz; Her iki gruptaki yıldızların gözlemleri, farklı yıllarda fakat aynı dönemlerde yapılmıştır, böylece yıldızlara ait veriler daha sistematik biçimde incelenebi-

Tablo 3.1 Gözlenen Yıldızlar

	YILDIZIN ADI	KULLANIMI	SAG	DEKLINASYON
			ACIKLIK	deg. "
			hh mm ss	
	44 I BOOTIS (HD 133640) (BD+48 2259)	DEGISEN	15 03 26.78	+47 51 46.4
A	(BD+50 2126) (HR 5581)	MUKAYESE	14 56 03.78	+49 42.174
	(BD+55 1730) (HR 5635)	DENET	15 03 25.00	+54 56
	CK BOOTIS (HD 128141)	DEGISEN	14 33.9	+9 13
B	(HD 128128)	MUKAYESE	14 33.8	+9 59
	(HD 128186)	DENET	14 34.1	+10 32

lecektir. Gözlem verilerini vermeden önce, kısaca verilerin alınış şekline ve sapmaların indirgeme yöntemine değinelim.

Bu çalışmada kullanılan 44 i Bootis yıldızının parlaklığı U, B, ve V filtreleri kullanılarak elde edilmiştir. Gözlem 13/14 Haziran 1989 günü Ankara Üniversitesi Ahlatlıbel gözlemevinde yapılmış olup, gözlem verileri aşağıda belirtilen işlem basamakları izlenerek elde edilmiştir.

(i) Önce aletlerin sıfır ayarı yapılmış ve sıfır çizgisi elde edilmiştir.

(ii) Mukayese yıldızının U, B, V filtrelerindeki sapmaları ve mukayesenin göğünün aynı filtrelerdeki sapmaları (ters sıradan) alınmış, takiben,

(iii) Değişen yıldızın U, B, V filtrelerindeki sapmaları ve ardından değişenin simetrisi alınmıştır.

Bu sıra evrensel zaman (UT) $19^S 27^m 35$ 'den itibaren izlenmeye başlamış ve UT $22^S 58^m 00$ 'da bitirilmiştir.

Böylece Şekil 3.1 'dekine benzer bir veri kağıdı elde edilmiş ve bundan sapmalar indirgenmiştir. Sapmalar indirgenirken Şu yöntem takip edilmiştir.

Önce mukayese yıldızının U,B,V filtrelerindeki ve göğün U,B,V filtrelerindeki sıfır çizgisinden olan sapmalar, en yakın iki sapma arasındaki doğrular çizilmek suretiyle birleştirilmiş, daha sonra değişen ve simetrisinin orta noktasından zamana bir dikme çıkılarak orta dikme doğrusu elde edilmiştir. Değişen ve simetrisinin U,B,V filtrelerindeki sapmaları birbirleriyle birleştirildikten sonra bu birleştirilen değerlerin orta dikmeyi kestikleri noktada farkları alınmıştır (yani, $D_u - D_{ug}$ vb.). İşte bu değerler aranan sapma değerleridir. Orta dikmenin zaman eksenini kestiği nokta ise bu değerlerin alındığı andaki evrensel zamanı gösterir.

Yukarıda bahsedilen işlemlerden sonra elde edilen veriler aynı kazanç aralığına indirgenmiştir. Tartışmamızı kolaylaştırması açısından, A ve B grubundaki yıldızların verileri gene bu gruplandırmaya uygun şekilde verilecektir. Böylece A grubu yıldızları için elde edilen veriler Tablo 3.2 'de listelenmiştir. Bu tablodaki değerler doğrudan sapmaları göstermektedir.

Tablo 3.2 'deki değerleri kullanarak A grubundaki yıldızların kadirlerini hesaplayabiliriz. Bunun için $m_x = -2.5 \log_{10} D_x$ formülünde D yerine tablodan okunacak olan sapma değerlerinin konulması yeterlidir. Böylece hesaplanan kadir değerleri Tablo 3.3 'de listelenmiştir. Bu tabloya dikkat edilecek olursa, kadir değerleri yukarıdaki formülden bulunacak değerlere eşit değildir, bunun nedeni Denk-1 'de yatmaktadır. Eğer Denk-1 'e dikkat edilecek olursa burada bir C sabitinin bulunduğu görülür. Bu C sabiti birim ayarlaması için kullanılmaktadır. Yukarıdaki formül kullanıldıktan sonra bu sabit yerine büyük bir sayı seçilerek (burada 15 seçilmiştir) formülden bulunan değer bundan çıkarılır. Tablo 3.3 'de görülen saat açısı ve $M(z)$ değerleri daha önce bahsedildiği şekilde bulunmuştur.

Tablo 3.2 A Grubu yıldız verileri

YYZ	MUKAYESE YILDIZ			DEĞİŞEN YILDIZ		
	U	B	V	U	B	V
15.11	153	905	540	296	1806	1220
15.25	155	910	543	298	1828	1240
15.37	158	918	560	300	1840	1230
15.66	164	950	564	304	1850	1220
15.79	166	960	568	300	1820	1210
15.93	168	970	572	302	1800	1180
16.05	167	968	558	296	1800	1170
16.17	174	990	570	299	1790	1180
16.30	172	970	576	302	1820	1200
16.43	172	980	574	313	1880	1240
16.56	174	1010	584	318	1920	1260
16.69	174	1020	592	* 94	*860	* 2210
16.83	172	1010	590	320	1910	1280
16.96	172	1005	588	326	1980	1300
17.10	172	1005	596	336	2030	1340
17.23	172	1010	590	335	2080	1360
17.33	173	1020	592	334	2070	1370
17.49	173	1015	590	340	2080	1380
17.61	172	1010	588	334	2070	1370
17.74	168	990	588	328	2060	1360
17.87	164	985	584	322	2030	1350
18.00	161	970	574	314	2000	1340
18.14	158	960	568	307	1970	1320
18.35	150	920	564	288	1860	1270
18.51	152	925	564	288	1860	1265
18.63	150	920	562	* 84	*890	* 2000

* Denet yıldızına ait veriler

Tablo 3.3 den faydalanarak A grubu yıldızlarının atmosferik soğurma grafiklerini çizersek, Şekil 3.2-3.3-3.4 'deki grafikler elde edilir. Dikkat edilirse bu grafikler beklenildiği gibi lineer olmayıp polinomial bir yapıya sahiptir. YYZ:17.10 'dan sonraki değerlerle elde edilen sönümlleme katsayıları bu grafiklerin altında verilmiştir.

Şimdi B grubu yıldızlarını inceleyelim. Bunlara ait gözlemler Tablo 3.4 'de listelenmiştir. Bu tablonun Tablo 3.3 'ten farkı DX ile gösterilen değerdir. Tablo 3.4 'den faydalanılarak hazırlanan grafikler Şekil 3.5-3.6-3.7-3.8-3.9 'da gösterilmiştir. Bu grafiklerin beklenildiği gibi lineer olduğunu görürüz. Bu grafiklere ait sönümlleme katsayılarında ilgili grafiklerin altındadır. Bu katsayılar kullanılarak elde edilen atmosfer dışı değerler Tablo 3.5 'de verilmiştir.

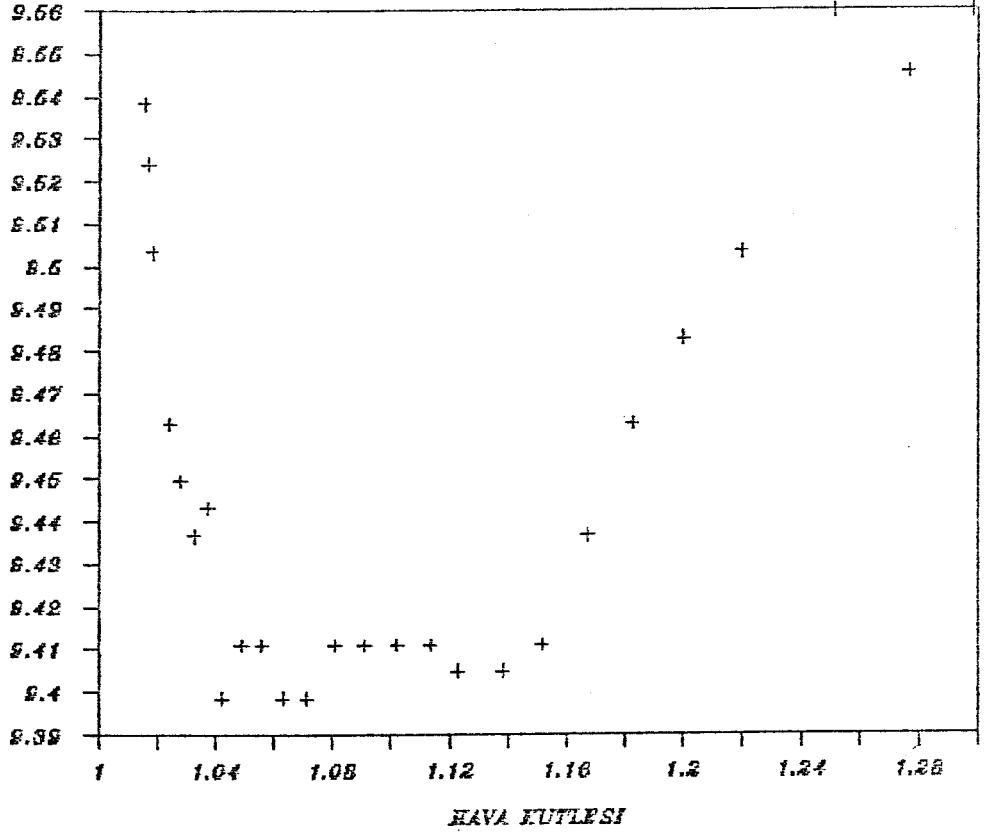
Tablo 3.3 A grubu yıldızlarının kadir ve hava kütlesi değerleri

U	MUKAYESE YILDIZI		DEĞİŞEN YILDIZ		HA	M(z)
	B	V	U	B		
9.536	7.608	8.169	8.821	6.858	0.178	1.015
9.524	7.602	8.162	8.814	6.845	0.320	1.016
9.500	7.592	8.129	8.807	6.837	0.436	1.018
9.462	7.555	8.121	8.792	6.832	0.726	1.024
9.449	7.544	8.114	8.807	6.849	0.856	1.027
9.436	7.533	8.106	8.799	6.861	1.000	1.032
9.443	7.535	8.133	8.821	6.861	1.120	1.037
9.398	7.510	8.110	8.810	6.867	1.236	1.042
9.408	7.533	8.098	8.799	6.849	1.373	1.048
9.408	7.521	8.102	8.761	6.814	1.505	1.055
9.398	7.489	8.083	8.743	6.791	1.633	1.063
9.398	7.478	8.069	10.06	6.791	1.762	1.071
9.411	7.489	8.072	8.737	6.797	1.901	1.080
9.411	7.494	8.076	8.716	6.758	2.033	1.090
9.411	7.494	8.061	8.684	6.731	2.171	1.102
9.411	7.489	8.072	8.687	6.704	2.298	1.113
9.404	7.478	8.069	8.690	6.710	2.401	1.122
9.404	7.483	8.072	8.671	6.704	2.555	1.138
9.411	7.489	8.076	8.690	6.710	2.676	1.151
9.436	7.510	8.076	8.710	6.715	2.813	1.167
9.462	7.516	8.083	8.730	6.731	2.938	1.182
9.482	7.533	8.102	8.757	6.747	3.074	1.200
9.503	7.544	8.114	8.780	6.763	3.213	1.219
9.559	7.590	8.121	8.851	6.826	3.424	1.251
9.545	7.584	8.121	8.851	6.826	3.576	1.276
9.559	7.590	8.125	10.18	7.626	3.699	1.297

ATMOSFERİK SOĞURMA

U FİLTRESİ

KARIR U

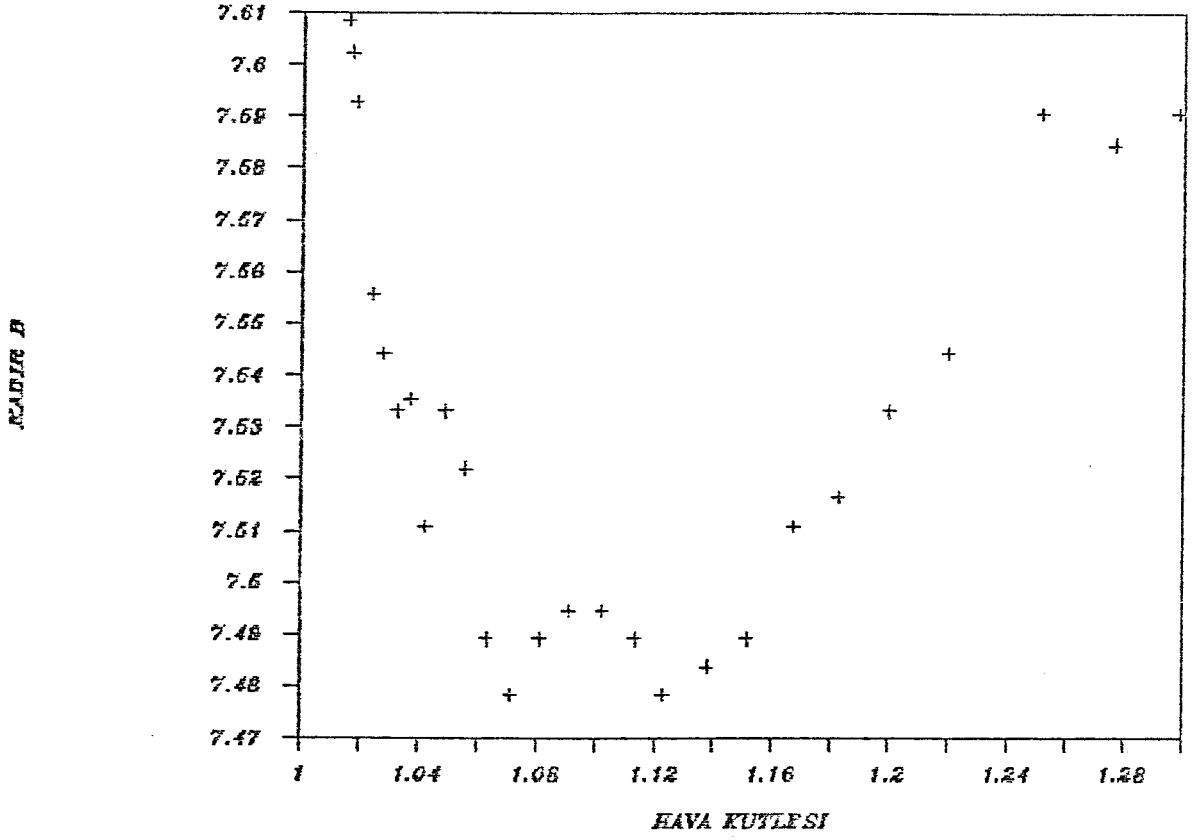


$$a_u = 0.93$$

Şekil 3.2 U-M(z) grafiği

ATMOSFERİK SOĞURMA

B FİLTRESİ

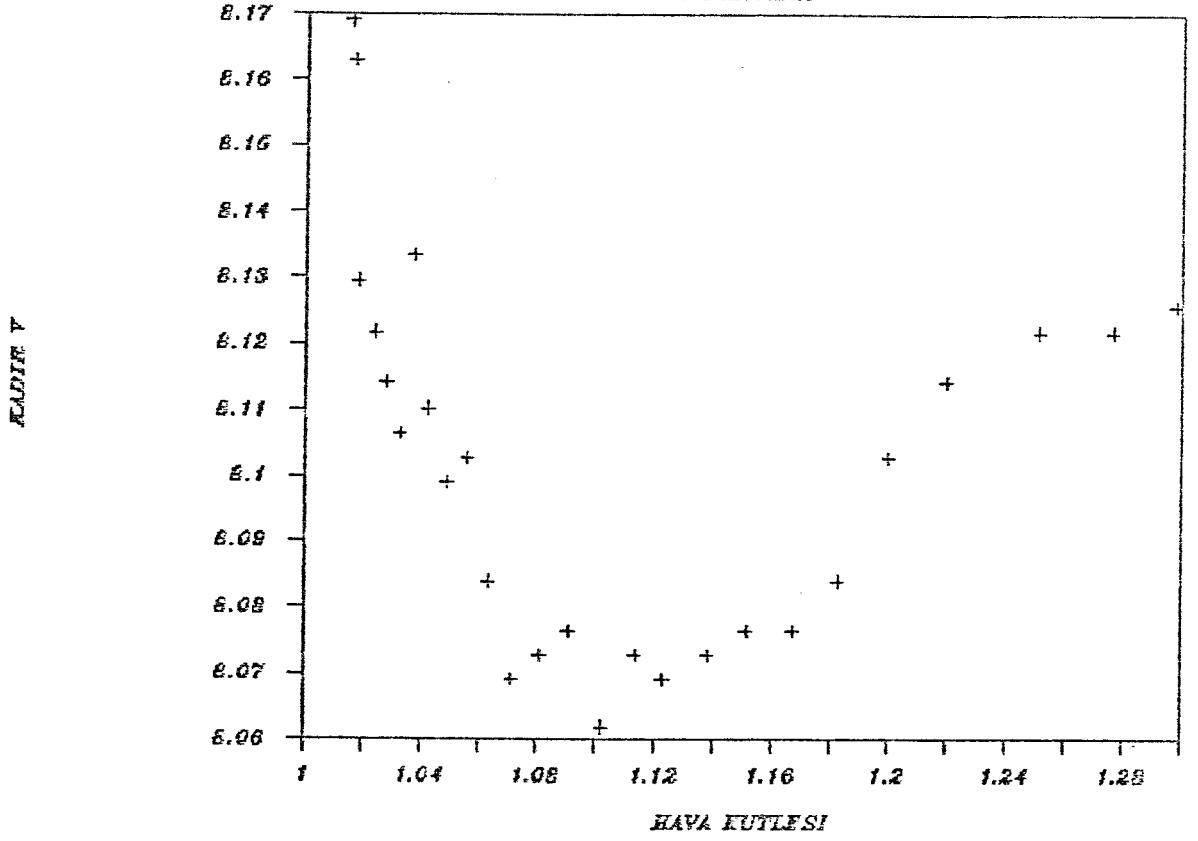


$$a_b = 0.63$$

Şekil 3.3 B-M(z) grafiği

ATMOSFERİK SOĞURMA

V FİLTRESİ



$$a_v = 0.35$$

Şekil 3.4 V-M(z) grafiği

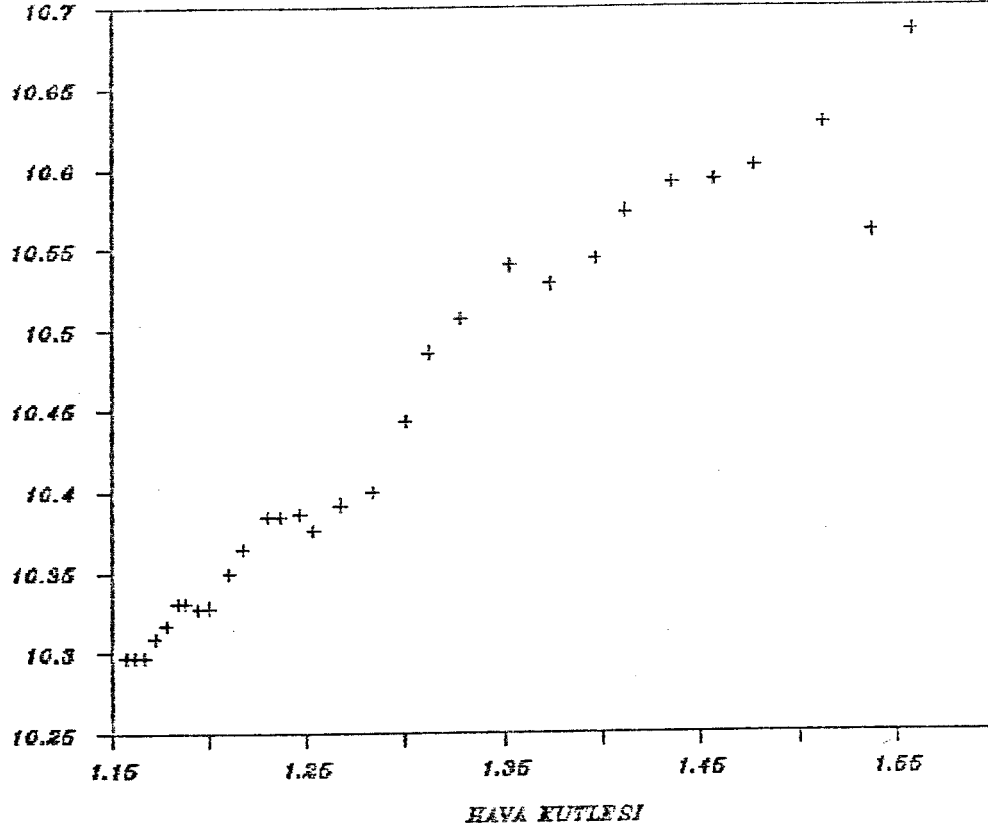
Tablo 3.4 B grubu yıldızlarına ait veriler

M(Z)	DX	U	MUKAYESE			(DEĞİŞEN - MUKAYESE)			
			B	V	V	DU	DB	DV	
1.157	0.0091	10.297	8.479	8.987	1.078	1.178	1.204		
1.162	0.0092	10.297	8.478	8.988	1.113	1.205	1.218		
1.167	0.0092	10.297	8.484	8.99	1.145	1.229	1.235		
1.172	0.0093	10.309	8.487	8.994	1.153	1.247	1.232		
1.178	0.0094	10.317	8.488	8.991	1.171	1.268	1.274		
1.184	0.0095	10.331	8.491	8.994	1.161	1.26	1.29		
1.187	0.007	10.331	8.491	8.996	1.032	1.098	1.106		
1.194	0.0097	10.327	8.489	8.994	1.218	1.321	1.284		
1.200	0.0098	10.328	8.489	8.995	1.23	1.33	1.316		
1.210	0.01	10.349	8.501	9.007	1.237	1.341	1.303		
1.217	0.0101	10.364	8.51	9.012	1.236	1.33	1.306		
1.229	0.0103	10.384	8.522	9.031	1.202	1.331	1.319		
1.236	0.0104	10.384	8.53	9.04	1.265	1.325	1.296		
1.246	0.008	10.386	8.54	9.041	1.06	1.1	1.075		
1.253	0.0107	10.376	8.545	9.039	1.263	1.294	1.302		
1.267	0.011	10.392	8.557	9.038	1.232	1.285	1.302		
1.283	0.0113	10.4	8.572	9.046	1.22	1.268	1.284		
1.3	0.0116	10.443	8.588	9.059	1.191	1.26	1.267		
1.311	0.012	10.486	8.602	9.074	1.183	1.255	1.256		
1.328	0.0122	10.507	8.607	9.078	1.052	1.073	1.083		
1.353	0.0127	10.54	8.619	9.067	1.055	1.226	1.231		
1.373	0.0131	10.528	8.626	9.086	1.111	1.214	1.215		
1.396	0.0136	10.544	8.637	9.094	1.11	1.198	1.165		
1.412	0.0139	10.573	8.647	9.096	1.081	1.19	1.178		
1.435	0.0144	10.591	8.657	9.103	1.108	1.163	1.176		
1.457	0.0119	10.593	8.664	9.108	1.036	1.103	1.118		
1.478	0.0154	10.601	8.673	9.116	1.073	1.162	1.168		
1.513	0.0162	10.628	8.689	9.122	1.016	1.128	1.146		
1.537	0.0135	10.56	8.736	9.13	1.14	1.074	1.145		
1.558	0.0172	10.685	8.743	9.144	1.03	1.093	1.126		

ATMOSFERİK SOĞURMA

U FİLTRESİ

KADIR U



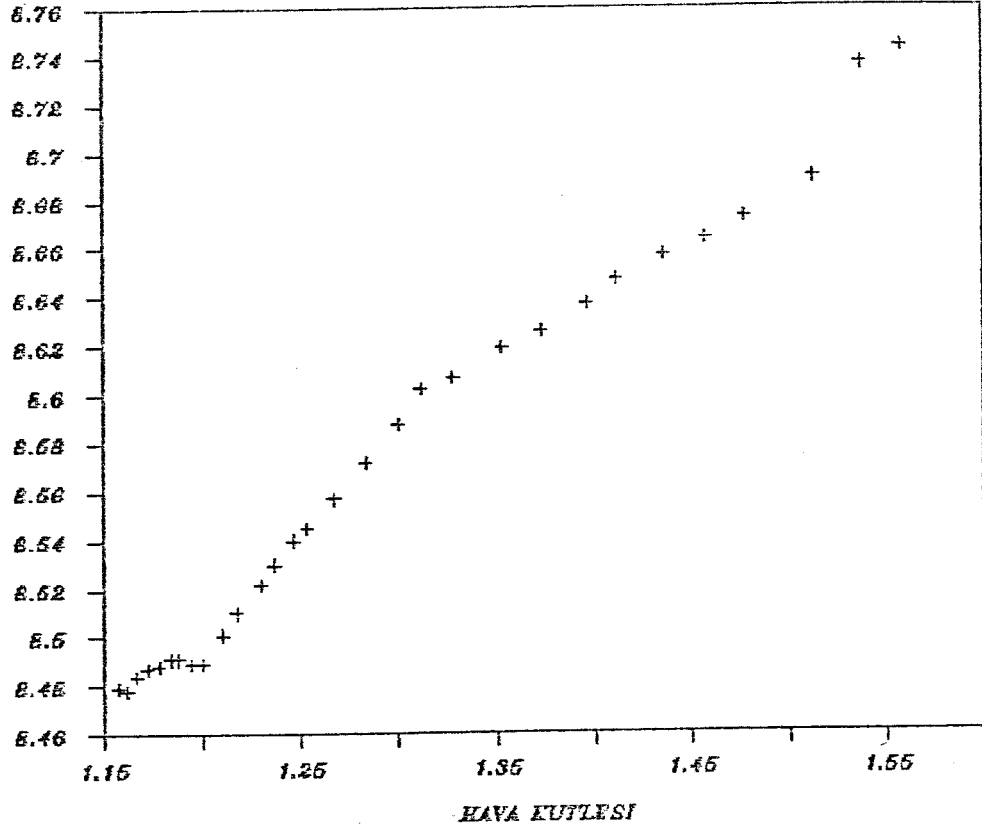
$$a_u = 0.94$$

Şekil 3.5 U-M(z) grafiği

ATMOSFERİK SOĞURMA

B FİLTRESİ

KADIR B



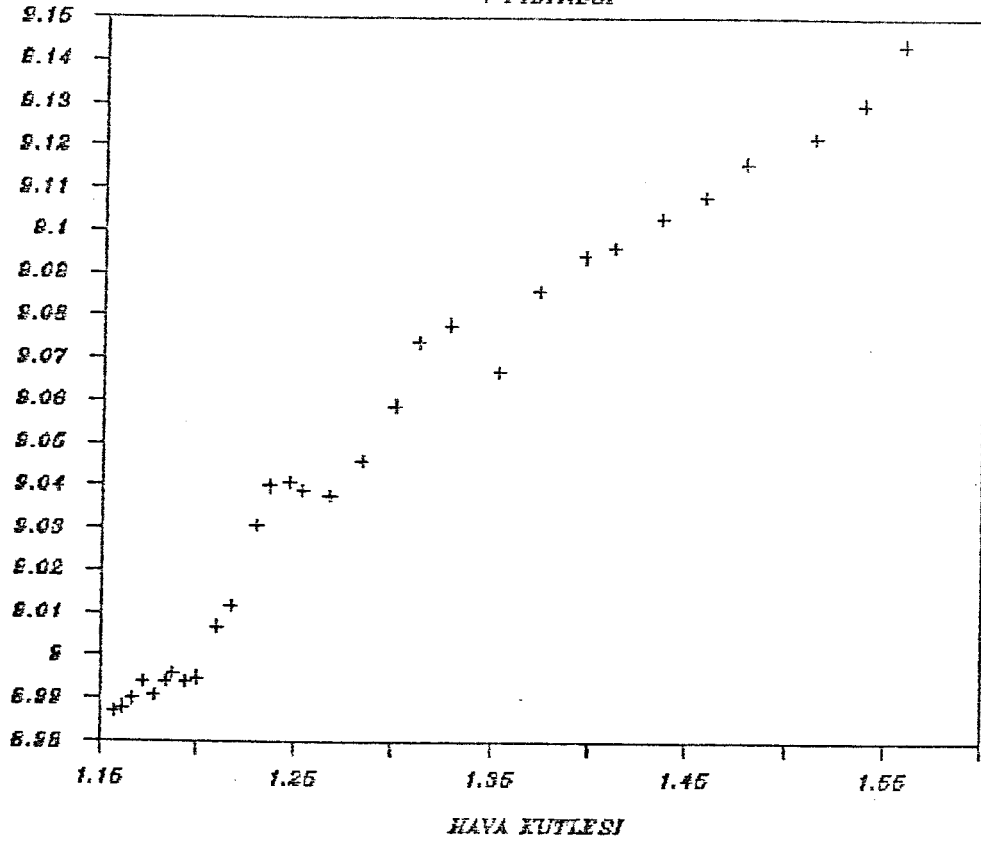
$$a_b = 0.66$$

Şekil 3.6 B-M(z) grafiği

ATMOSFERİK SOĞURMA

V FİLTRESİ

KADIR V

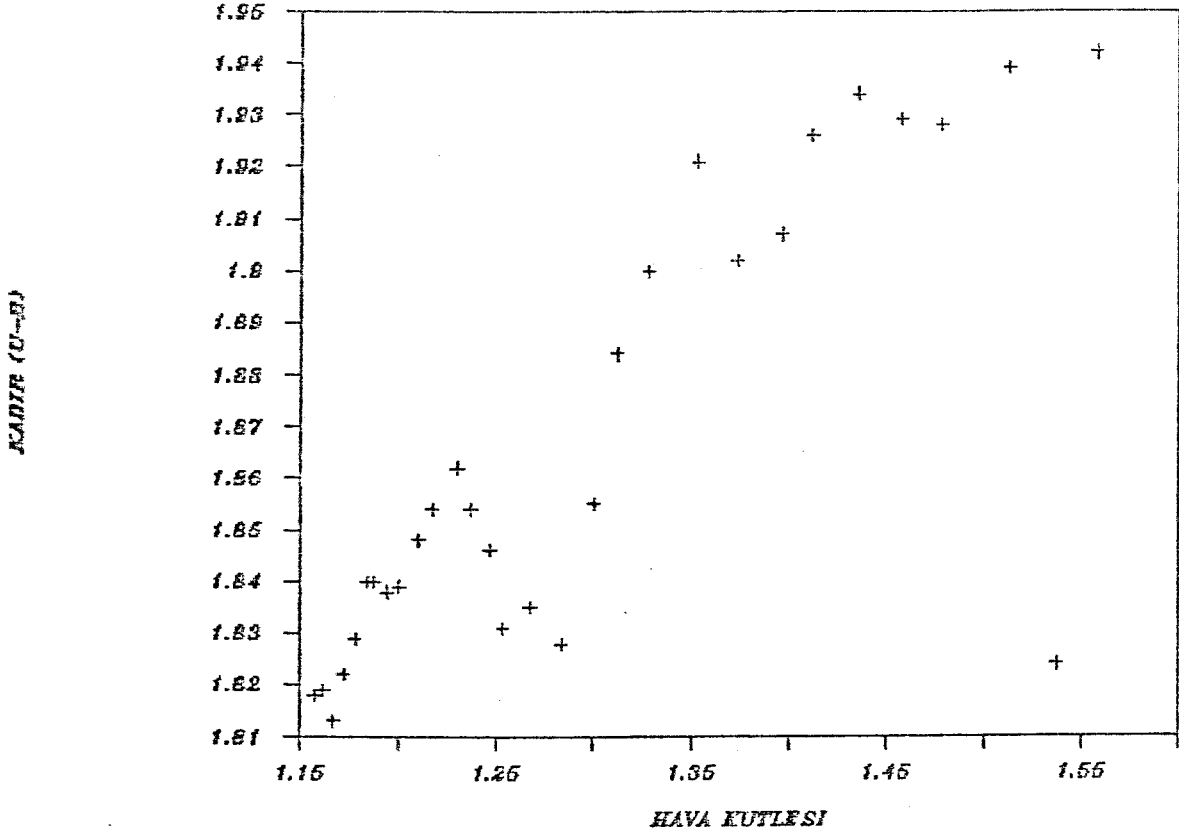


$$a_v = 0.39$$

Şekil 3.7 V-M(z) grafiği

ATMOSFERİK SOĞURMA

(U-B) RENGİ

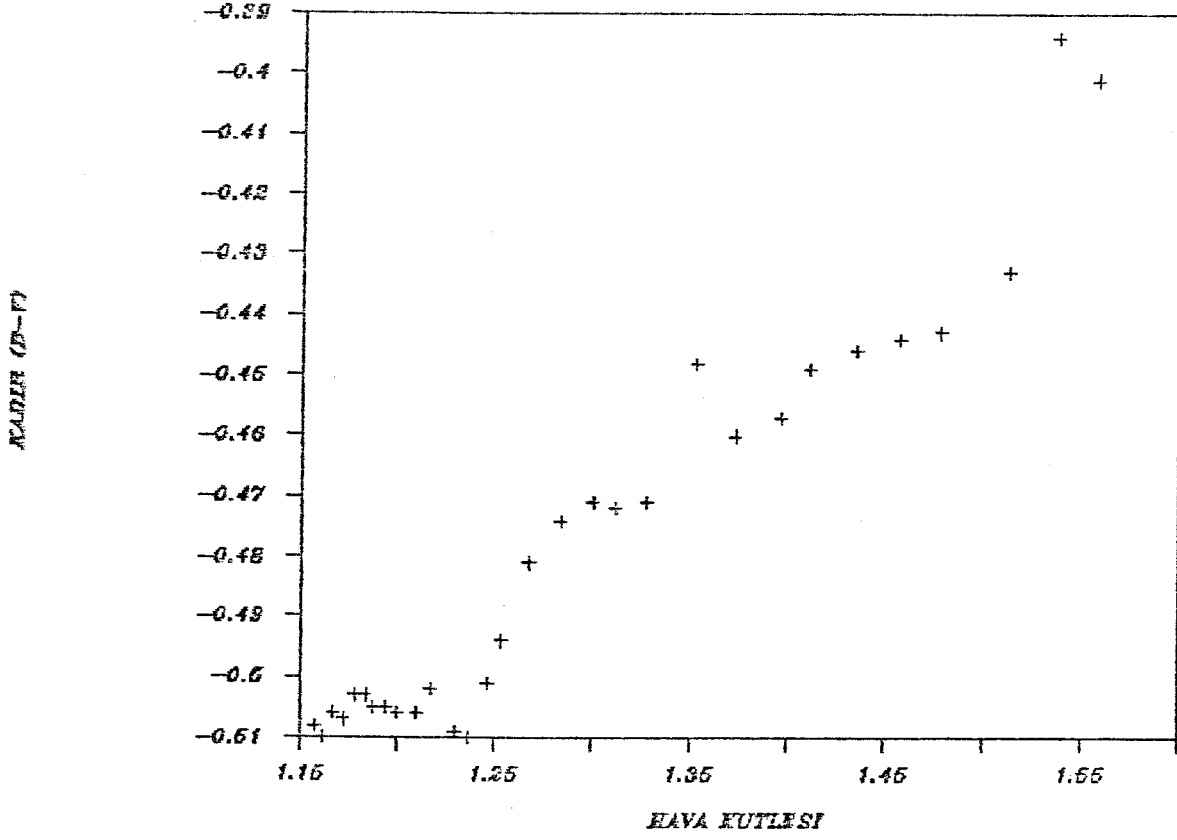


$$a_{ub} = 0.28$$

Şekil 3.8 (U-B)-M(z) grafiği

ATMOSFERİK SOĞURMA

(B-V) RENGİ



$$a_{bv} = 0.26$$

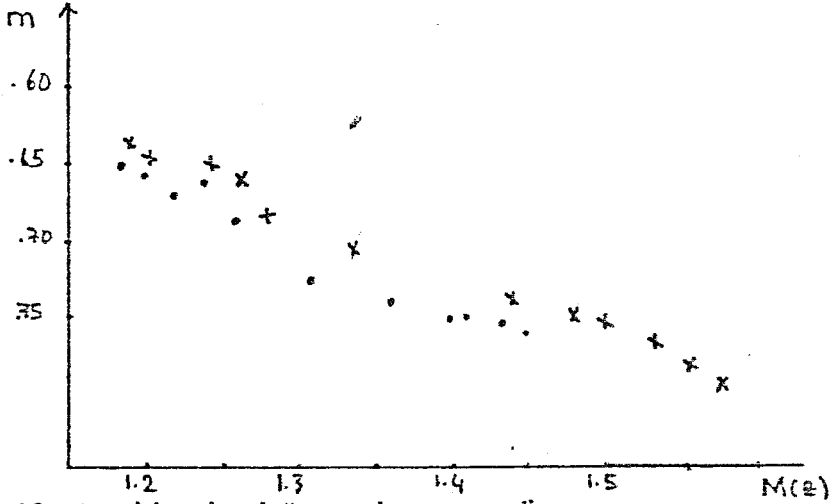
Şekil 3.9 (B-V)-M(z) grafiği

Tablo 3.5 B grubu yıldızlara ait atmosfer dışı değerler

HJD	U	B	V	DUO	DBO	DVO
0.29153	11.375	9.657	10.191	1.069	1.171	1.200
0.29688	11.41	9.683	10.206	1.104	1.198	1.214
0.30209	11.442	9.713	10.225	1.136	1.222	1.231
0.30646	11.462	9.734	10.226	1.144	1.240	1.228
0.31084	11.488	9.756	10.265	1.162	1.261	1.270
0.31466	11.492	9.751	10.284	1.152	1.253	1.286
0.31688	11.363	9.589	10.102	1.025	1.093	1.103
0.32056	11.545	9.81	10.278	1.208	1.314	1.280
0.32341	11.558	9.819	10.311	1.220	1.323	1.312
0.32806	11.586	9.842	10.31	1.227	1.334	1.299
0.33105	11.6	9.84	10.318	1.226	1.323	1.301
0.33591	11.586	9.853	10.35	1.192	1.324	1.314
0.33848	11.649	9.855	10.336	1.255	1.318	1.291
0.34188	11.446	9.64	10.116	1.052	1.094	1.071
0.3441	11.639	9.839	10.341	1.252	1.286	1.297
0.34841	11.624	9.842	10.34	1.221	1.277	1.297
0.35299	11.62	9.84	10.33	1.209	1.260	1.279
0.3573	11.634	9.848	10.326	1.180	1.252	1.262
0.36167	11.669	9.857	10.33	1.171	1.247	1.251
0.36396	11.559	9.68	10.161	1.040	1.064	1.078
0.36938	11.595	9.845	10.298	1.043	1.217	1.225
0.37334	11.639	9.84	10.301	1.098	1.205	1.209
0.37764	11.654	9.835	10.259	1.097	1.189	1.159
0.38042	11.654	9.837	10.274	1.067	1.180	1.172
0.38438	11.699	9.82	10.279	1.094	1.153	1.170
0.38778	11.629	9.767	10.226	1.024	1.095	1.113
0.39084	11.674	9.835	10.284	1.058	1.151	1.161
0.3957	11.644	9.817	10.268	1.000	1.117	1.139
0.39889	11.7	9.81	10.275	1.127	1.065	1.139
0.40146	11.715	9.836	10.27	1.013	1.081	1.119

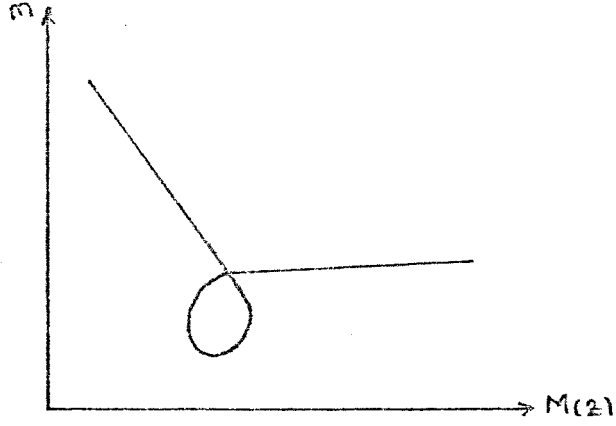
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

A grubundaki yıldızların eğrilerini incelersek bunların beklenildiği gibi davranmadığını görürüz. A grubundaki yıldız gözlemleri, yıldız meridyeni biraz geçtikten sonra 10° zenit uzaklığında ve 10.7^{dk} (2.67°) batıda iken başlamış 3.5 saat devam etmiştir (zenit açısı 40°). Hava kütlesi aralığı 1.015 'den 1.102 'e kadar yıldız parlaklığı azalacağı yerde yükselmektedir. Bunu birçok nedene bağlayabiliriz (hava kirliliği vs.). Dikkat edilirse bu bölge tam meridyen civarına rastlamaktadır, meridyen civarında bu tür uygunsuzluklara rastlamak mümkündür (Kviz 1978). Bunun sebebi fotometrik sistemin sıfır noktasındaki değişimler yada soğurma katsayısının zamanla değişimi olabilir (her iki duruma aynı anda rastlamak olasıdır). Ankara üniversitesi gözlem evinin bulunduğu yerde yapılan gözlemleri meridyenin doğusunda ve batısında yapılan gözlemler olarak iki kısma ayırırsak, Şekil 3.10 'daki grafiği elde ederiz. Bu grafik 70 'li yılların sonunda yapılan gözlemler neticesinde elde edilmiştir. Burada dikkat edilirse meridyenin doğu ve batı taraflarının davranışı aynıdır.



Şekil 3.10 Meridyenin doğu ve batısının davranışı

Bu sene içerisinde A.Ü astronomi bölümü elemanlarıyla yaptığımız sözlü diyaloglarda, kendilerinin aynı yer için elde ettikleri sönümlene grafikleri oldukça kaba bir biçimde Şekil 3.11 'de görülmektedir. Dikkat edilirse eğim bir noktaya kadar azalmakta, sonra bir halka çizerek gittikçe sabitleşmektedir. A grubu yıldız verilerinden iyi bir eğri elde edemeyişimizin nedeni meridyen civarındaki bu halkalanma olabilir.



Şekil 3.11 Sönümlenme katsayısının kabaca davranışı

Fakat sonucun kesin olarak söylenebilmesi için bizim gözlemlerimiz yeterli değildir. Yani salt bu iş için gözlem yapılmadıkça kesin bir şey söylemek mümkün değildir.

Hava kütlesi aralığı 1.102 - 1.297 olan değerler gözönüne alınarak elde edilen atmosfer sönümlenme katsayıları, daha önceki yıllarda burası için hesaplanan ortalama değerlere oldukça yakın çıkmaktadır (ortalama değerler $a_u=0.3$, $a_b=0.5$, $a_v=0.7$).

B grubundaki yıldızlara gelince, bu yıldızların gözlemleri daha önceki yıllarda yapılmış olup gözlem aralığındaki zenit uzaklıkları oldukça iyidir ($0 < M(z) < 60^\circ$). Budurumda grafikler beklenildiği gibi lineer çıkmış ve hesaplanan sönümlenme katsayıları, ortalama değerlere yakın bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. C.R Kitchin, "Astrophysical Techniques" Edit.Prof A.J. Meadows Adam Hilger Ltd, 1984.
2. M. Golay, "Introduction to astronomical Photometry", Astrophysics and Space Science Library. D. Reidel Company, 1974.
3. Johnson, H.L and Morgan, W.W, 1953, Astrophys. J. 117, 313.
4. Strömgren, B. 1963 Basic Astronomical data. Univ. of Chicago Press.
5. T.L. Swihard, "Astrophysics and Stellar Astronomy", Space Science text series, John Wiley & Sons Inc. 1968.
6. D. Welch J Roy. Astron. Soc. Can. Vol. 73 No 6. 1979.
7. H.Hardie "Astronomical techniques" Chop. 8 Edit. W.A Hiltner, The University of Chicago Press 1964.
8. Z.Kviz, Proc.ASA 3(4) 1978 s.275

1989

MALATYA

Atmosfer sönümlemesinin hesabı

Özdemir, Tuncay

TC 1989.099

03418101



T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZİK ANABİLİM DALI

Tuncay ÖZDEMİR

ATMOSFER SÖNÜMLEMESİNİN HESABI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ

ÖZGEÇMİŞ

13.3.1964 yılında Çorum'da doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini tamamladıktan sonra 1981 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Müh. bölümüne girdi. 1987 yılında aynı bölümden mezun oldu. Aynı yıl İnönü Üniversitesi Fizik Bölümünde yüksek lisansa başladı. Halen bu bölümde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.