

**OB YILDIZLARI DOĞRULTUSUNDAKİ KOLON YOĞUNLUKLARI  
İLE KIZARMA ARASINDAKİ İLİŞKİ**

H. Hüseyin MENTEŞE  
İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi,  
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü,  
34452 Üniversite-İstanbul

Bu çalışmada, OB spektrel tipten yıldızlar doğrultusunda tayin edilen kolon yoğunlukları ile yıldızlararası kızarma, galaktik koordinatlar, mutlak bolometrik parlaklık, uzaklık, rotasyon hız ve kütle kaybı oranı gibi atmosferik parametreler arasında bir ilişki olup olmadığı araştırıldı.

Bu amaç için, galakside farklı doğrultularda ve farklı kızarma değerlerine sahip 18 O ve 8 B spektrel tipten olmak üzere toplam 24 yıldız çalışıldı. Çalışılan 24 yıldız ve bu yıldızlara ait temel bilgiler çizelge I de verilmiştir.

Cizelge I de görülen 18 O ve 8 B spektrel tipten yıldız doğrultusunda, gerek Kopernik, gerekse IUE (International Ultraviolet Explorer) uydusu verilerinden tayin edilen AlIII, SiIII, SII, FeII, NiIII ve ZnII iyonlarına ait kolon yoğunlukları literatürden alındı.

Literatürden alınan bu iyonlara ait kolon yoğunlukları ve alındıkları kaynaklar cizelge II de görülmektedir.

AlIII, SiIII, SII, FeII, NiIII ve ZnII iyonlarına ait bu kolon yoğunlukları kullanılarak herbir yıldız için  $\log(N/N_{\odot})_{\text{is}} - \log(N/N_{\odot})_{\odot}$  değerleri hesaplandı.

Hesaplanan bu  $\log(N/N_{\odot})_{\text{is}} - \log(N/N_{\odot})_{\odot}$  değerleri ordinat ekseni, galaktik koordinatlar, mutlak bolometrik parlaklık, uzaklık, rotasyon hız, kütle kaybı oranı ve yıldızlararası kızarma değerleri de absis eksene gelecek şekilde bir koordinat sistemine yerleştirildi.

Elde edilen şeillerden, OB yıldızları doğrultusunda gerek Kopernik, gerekse IUE uydusu verilerinden tayin edilen kolon yoğunlukları ile galaktik koordinatlar, mutlak bolometrik parlaklık, uzaklık, rotasyon hız ve kütle kaybı oranı arasında, şekil 1 ve 2 de de olduğu gibi herhangi bir ilişkinin olmadığı, fakat şekil 3a, 3b ve 3c de görüleceği gibi yıldızlararası kızarma ile elementlerin iyonik bollukları arasında bir ilişkinin varlığı gözlenmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

1- Yıldızlararası element bolluğu ile galaktik koordinatlar, mutlak bolometrik parlaklık, uzaklık, rotasyon hız ve kütle kaybı oranı arasında herhangi bir ilişki yoktur.

2- Element bolluğu ile yıldızlararası kızarma arasında açık tersine meyaleden bir bağıntı vardır.

**ÖZELGE I**

**Çalışılan OB Yıldızları Hakkında Temel Bilgiler**

HD	Yıldız Spetrum	$\log b_{\text{II}}$	$\log b_{\text{V}}$	$E(B-V)$	$r(\text{pc})$	$v_{\text{sin} i}$	$-\log \dot{M}$	$-M_{\text{bol}}$
2905	* Cas B1 Ia	121	0	0.35	(1)	1009	(1)	62 (5)
23180	θ Per B1 III	160	-18	0.30	(1)	239	(1)	5.94 (5)
24398	ζ Per B1 Ib	162	-17	0.33	(1)	394	(1)	6.23 (5)
24912	ζ Per 07.5 IIIIf	180	-13	0.33	(1)	538	(1)	7.71 (5)
30614	α Cam 09.5 Ia	144	-14	0.32	(1)	1164	(1)	5.80 (5)
34078	AE Aur 08.5 V	172	-2	0.76	(2)	321	(2)	5.29 (5)
36486	6 Ori 06.5 II	204	-18	0.07	(1)	384	(1)	9.42 (5)
38861	λ Ori 08.1 IIIf	295	-12	0.12	(1)	532	(1)	7.05 (10)
37041	ε Ori A 08.0 V	208	-19	0.20	(2)	501	(2)	7.22 (8)
37128	ε Ori BO Ia	205	-17	0.08	(1)	409	(1)	7.35 (10)
37742	ζ Ori 09.7 IIb	206	-17	0.08	(1)	352	(1)	9.38 (5)
HDE 269696	Sao	209	-32	0.00	(3)	70	(3)	6.23 (5)
38666	μ Col 08.5 V	237	-27	0.01	(1)	701	(1)	-
57061	τ CMa 09 II	238	-6	0.15	(1)	933	(1)	7.17 (5)
66811	ζ Pub 04 Inf	256	-5	0.05	(1)	668	(1)	5.99 (5)
68273	ν Vel 06.0 I	263	-8	0.05	(1)	377	(1)	5.53 (5)
112244	08.5 Iabf	304	6	0.34	(1)	1854	(1)	9.18 (5)
116658	α Vir B1 IV	318	51	0.03	(1)	86	(1)	10.6 (9)
149757	ζ Oph 08.5 V	6	24	0.32	(1)	138	(1)	6.70 (5)
156926	λ Sco B1.5 IV	352	-2	0.03	(1)	102	(1)	5.28 (5)
184794	9 Sgr 04 Vf	7	-1	0.35	(2)	1585	(2)	5.90 (5)
184816	09.5 III-Ivn	8	-1	0.29	(3)	2160	(4)	5.92 (5)
210839	λ Cep 08 Imfp	104	3	0.57	(2)	832	(2)	10.2 (5)
214680	10 Lag 08 V	97	-17	0.11	(1)	589	(1)	-

- c12 Savage et al. (1977).  
 c23 Shull and Van Steenberg (1985).  
 c30 Mentegi (1982).  
 c43 Cruz-Gonzales et al. (1974).  
 c50 Lamers (1981).
- c60 Snow and Morton (1976).  
 c70 Conti and Ebbets (1977).  
 c80 Conti and Garmann (1980).  
 c90 Hutchings (1976).  
 c100 Conti and Burnichom (1975).

## GİZELGE II

HD	OB Yıldızı	Spektrum	log N (HI)	log N (AlII)	log N (SII)	log N (FeII)	log N (MnII)	log N (ZnII)
2905	$\pi$ Cas	B1 Ia	2120 a	14.67	15.52	16.07	13.83	13.32
23180	$\theta$ Per	B1 III	2090 a	-	14.78	15.26	14.34	12.51
24398	$\zeta$ Per	B1 Ib	2081 a	-	16.64	16.29	14.25	-
24912	$\xi$ Per	O7.5 IIIIf	2111 a	13.17	14.85	15.17	13.50	13.27
30614	$\alpha$ Cam	O9.5 Ia	2090 a	13.50	15.52	15.70	14.15	13.50
34078	AE Aur	O9.5 V	2130 b	12.76	15.28	15.43	13.73	13.46
36486	6 Ori	O9.5 II	2023 a	13.08	15.08	15.42	13.73	13.26
36881	$\lambda$ Ori	O8 IIIIf	2078 a	13.30	14.95	15.33	13.65	13.27
37041	$\theta^2$ Ori A	O9.0 V	2138 b	13.78	15.33	16.03	14.03	13.66
37128	$\epsilon$ Ori	BO Ia	2045 a	-	14.55	15.45	14.24	-
37742	$\zeta$ Ori	O9.7 Ib	2041 a	13.45	14.90	15.33	13.65	13.33
HDE 269696	SDO	O9.7	1992 c	13.30	15.22	15.13	13.97	-
38666	$\mu$ Col	O9.5 V	1985 a	13.43	15.11	15.17	13.63	-
57061	$\tau$ CMa	O9 II	2070 a	13.63	15.58	15.56	14.10	13.46
66811	$\zeta$ Pub	O4 Inf	1999 a	13.25	15.03	15.55	13.65	-
68273	$\nu_2$ Vel	O9.0 I	1978 a	13.47	14.82	15.39	14.09	-
1122244	Og. 5 Iabf		2108 a	-	15.75	15.90	14.15	13.50
116658	$\alpha$ Vir	B1 IV	1900 a	11.49	13.65	14.51	13.35	12.60
149757	$\zeta$ Oph	O9.5 V	2072 a	13.37	15.17	16.00	14.29	13.17
158926	$\lambda$ Sco	B1.5 IV	1938 a	12.30	13.80	14.50	13.50	-
164794	9 Sgr	O4 Vf	2134 b	13.52	15.72	15.45	13.97	13.75
164816	O9.5 III-IVn	2057 c	13.30	15.25	15.78	13.80	13.55	13.04
210839	$\lambda$ Cep	O6 Imfp	2120 b	13.80	15.55	15.58	14.48	13.55
214680	10 Lac	O9 V	2070 a	13.30	15.10	15.95	13.78	-
	Sun	G2 V	1200	6.40	7.55	7.21	7.40	6.28

The values of log N were taken from (2) Savage et al. (1977); (b) Shull and Van Steenberg (1985); (c) Menteşe (1982).

- (1) Menteşe (1983).
- (2) Savage et al. (1977).
- (3) Shull and Van Steenberg (1985).
- (4) Avcıoğlu and Menteşe (1989).
- (5) Shull (1979).
- (6) Morton (1979).
- (7) York and Kinahan (1979).
- (8) Pwa and Pottash (1986).
- (9) York (1975).
- (10) Withbroe (1971).

## Kaynaklar

- 1) Avcıoğlu, K. and Menteşe, H.H. :1989, *Astrophys. Space Sci.* **151**, 227.
- 2) Chaffee JR, F.H. and Dunham JR, T. :1979, *Astrophys. J.* **233**, 568.
- 3) Conti, P.S. and Burnichom, M.L. :1978, *Astron. Astrophys.* **38**, 467.
- 4) Conti, P.S. and Ebbets, D. :1977, *Astrophys. J.* **213**, 438.
- 5) Conti, P.S. and Garmany, C.D. :1980, *Astrophys. J.* **238**, 190.
- 6) Cruz-Gonzales, C., Recillas-Cruz., Costero, R., Piembert., M., and Torres-Piembert, S. :1974, *Rev. Mexicana Astron. Astrof.* **1**, 211.
- 7) Hutchigs, J.B. :1976, *Astrophys. J.* **203**, 438.
- 8) Lamers, H.G.L.M. :1981, *Astrophys. J.* **245**, 593.
- 9) Menteşe, H.H. :1982, *Astrophys. Space Sci.* **82**, 173.
- 10) Menteşe, H.H. :1988, *Astrophys. Space Sci.* **146**, 27.
- 11) Morton, D.C. :1979, *Astrophys. J.* **228**, 147.
- 12) Pwa, H. and Pottash, R. :1986, *Astron. Astrophys.* **164**, 118.
- 13) Savage, B.D., Bohlin, R.C., Drake, J.F., and Budich, W. :1977, *Astrophys. J.* **216**, 291.
- 14) Shull, J.M. :1979, *Astrophys. J.* **233**, 182.
- 15) Shull, J.M., and Van Steenberg, M.L. :1985, *Astrophys. J.* **294**, 599.
- 16) Snow, JR, T.P. :1978, *Astrophys. J.* **204**, 789.
- 17) Snow, JR, T.P. :1977, *Astrophys. J.* **216**, 724.
- 18) Snow, JR, T.P. and Morton, D.C. :1978, *Astrophys. J. Suppl.* **32**, 429.
- 19) York, D.G. :1975, *Astrophys. J.* **196**, L103.
- 20) York, D.G. and Kinahan, B.F. :1979, *Astrophys. J.* **228**, 127.
- 21) Withbroe, G.L. :1971,in K.B. Gebbie (ed.), *The Menzel Symposium*, NBS Spec. publ. 353, p.127.

E.DERMAN: Yıldızlar arasındaki ortamın bolluğu ile gözlediğimiz yıldızın salt parlaklığı ve dönmesi arasında ilişki arıyorsunuz ve ilişki olmadığını söyleyorsunuz. Zaten ilişki yok değil mi? Beklemiyorsunuz böyle bir ilişki, çünkü yıldızlararası ortamla yıldıza ilişkin parametreler arasında bir ilişki zaten olamaz değil mi?

H.MENTEŞE: Olabilir, yıldızlararası ortam değil, yıldız doğrultusunda.

E.DERMAN: Bulduğunuz, yıldız doğrultusundaki, ama yıldızla sizin aranızdaki ortama ilişkin bolluk değil mi?

H.MENTEŞE: Tabii.

E.DERMAN: O bollukla, yıldıza ilişkin parametre arasında bir ilişki olabilir mi? Bekliyor musunuz böyle bir şey? Yani beklediniz de bulmadınız mı?

H.MENTEŞE: Ben bu karşılaşmayı yaparken, daha ziyade rotasyon hızı ve kütle kaybı oranı ile bir ilişkinin olabileceğinden hareketle yola çıktım. Fakat bunu da görmek istedim. Yani böyle bir karşılaşma neyi verir? Ayrıca galaktik koordinatlarla da aynı işlemi yaptım. Fakat, hiç birinde böyle bir ilişki sözkonusu değil.

E.DERMAN: Kızarma ile iyonik bolluğun arttığını...

H.MENTEŞE: Hayır. Tam tersine azaldığını. İyonik bolluğun arttığı yerde, dikkat ederseniz, kızarma azalıyor. Kızarmanın arttığı yerde iyonik bolluk azalıyor.

E.DERMAN: Bunun fiziksel yorumunu ne şekilde yapıyorsunuz? Yani kızarma arttığı zaman benim bildiğim, bolluk azalıyor.

H.MENTEŞE: Bu herşeyden önce istatistik bir çalışma. 24 yıldız örneği alınmış, fakat istatistik bir neticeye varmak için bu sayının olması lazım.

Z.ASLAN: Bakış doğrultusundaki yıldızlarla kütle kaybı, arasında, yıldız rüzgarları fazlaysa belki bir ilişki aranabilir, ama buradaki ilişki oradaki bir noktaya bağlı yani bir dağılım var. Bu bana ters geliyor ama kızarmanın fazla olması demek bakış doğrultusunda birim kesitteki madde miktarının fazla olması demektir. Bunun anlamı: Eğer iyonik yoğunlıklar azalıysa, kızarma arttıkça, bu da iyonik yoğunluğun maddeyle ters olarak dağılması anlamına gelir. Onun da belki bir fiziksel nedeni vardır.

C.İBANOĞLU: Orada kütle kaybı var. Onunla ilişkisi yok diyorsunuz. Ama kütle kaybının hangi yıldızda ne kadar olduğunu biliyor musunuz?

H.MENTEŞE: Bunlar aşağı yukarı kütle kaybının en yüksek olduğu yıldızlar. Birinci çizelgede, dikkat edilirse, kütle kaybı değeri  $10^{-6}$  M / yıl mertebesinde, örneğin, Pup.

C.İBANOĞLU: Orada verdığınız kütle kaybının hatalı nedir? Aslında bu çok büyük bir rakam.

H.MENTEŞE: O kadar çok nedenler işin içine giriyor ki. O yıldız doğrultusundaki yıldızlararası nötral hidrojen bolluğu da işin içine giriyor. Bunlar tabii hatalı, fakat bu kadar hataların içerisinde bile açık bir ilişki söz

konusu.

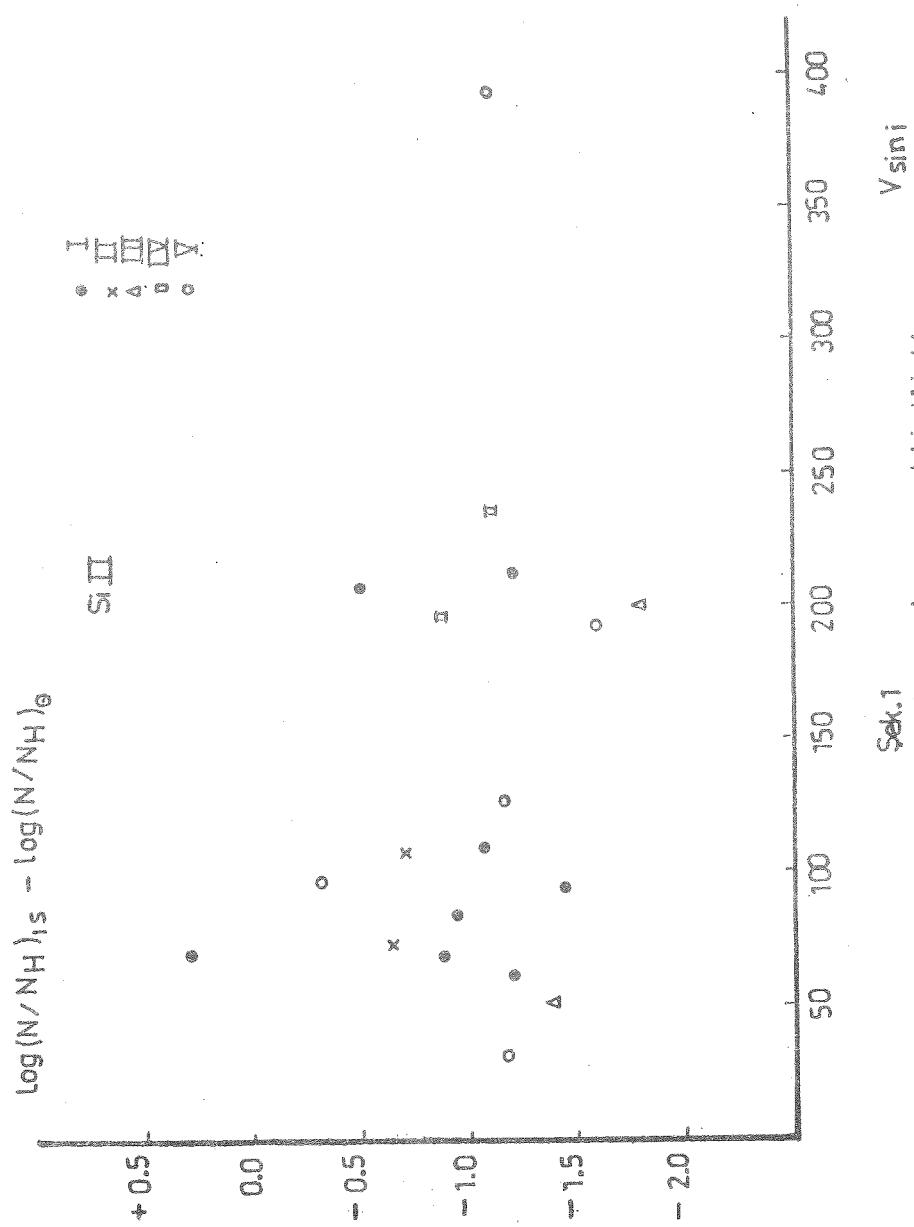
N. GUDUR: Ben sadece bir öneri yapmak istiyorum, dikkat ettim diyagramlar üzerinde hem O yıldızları hem B yıldızları ve işitme sınıfları hepsi birlikte yerleştirilmiş. Acaba işitme sınıflarına göre yıldızlar ayrılsa daha belirgin bağıntılar çıkabilir mi?

H. MENTEŞE: Yıldız sayısı 24. Veri az.

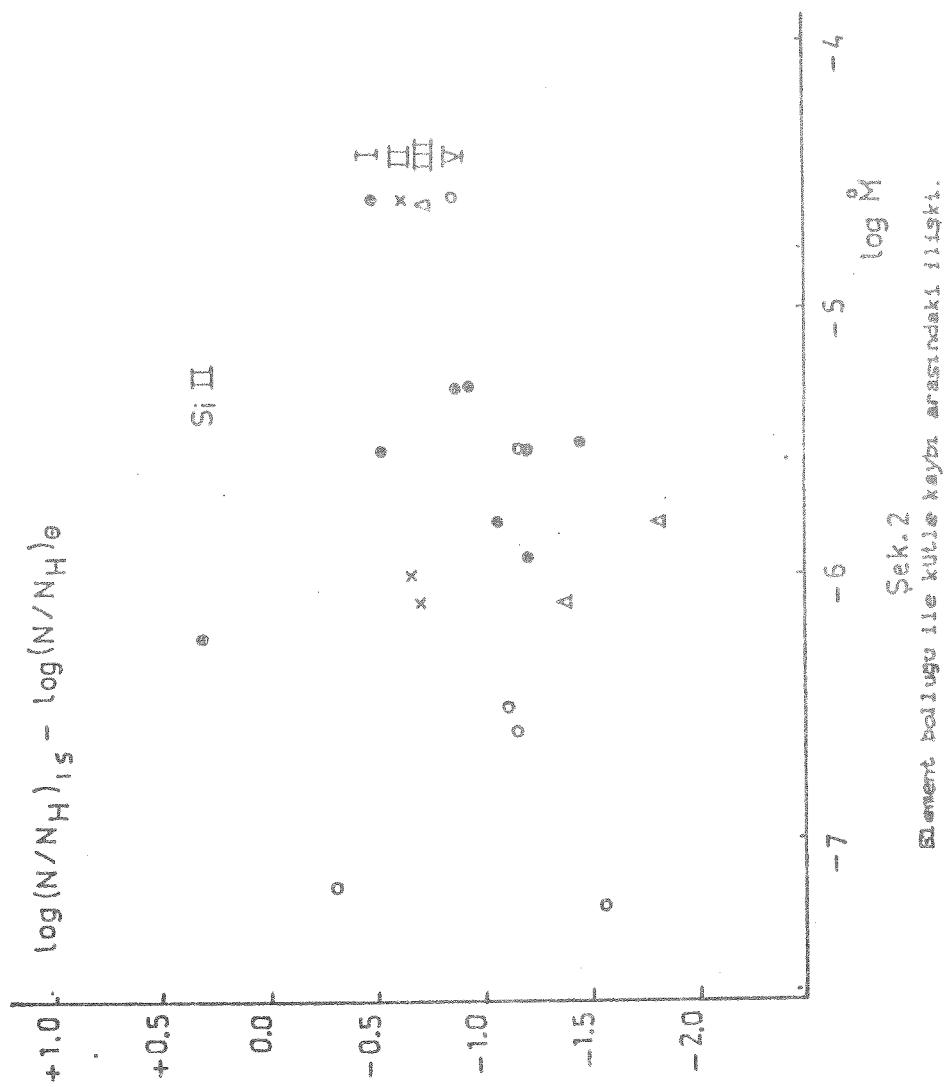
T. SAYGAÇ : Belki Necdet beyin söylediğiniz doğru, farklılık son gösterdiğiniz diyagramda var. 24 yıldızın hepsindeki bir ilişkiden ziyade, çok bariz olarak iki ayrı kümelenme görülüyor. Belki yıldızlara da bağlı olarak iki ayrı ilişki söz konusu.

E. DERMAN : Bu bulgulardaki hata miktarını zannedersem arkadaşımız belirtmediği için, hata miktarı çok fazla. Bildiğim kadarıyla büyümeye eğrisi yöntemi kullanılıyor. Büyümeye eğrisi kullanıldığı zaman elimizde ya 4 ya da 5 nokta vardır. Hatırladığım kadarıyla bu defa kullanılacak kolon yoğunluklarındaki hata miktarı çok fazla olduğu için 24 yıldızla anlamlı bir sonuca varmak, zannediyorum imkansız.

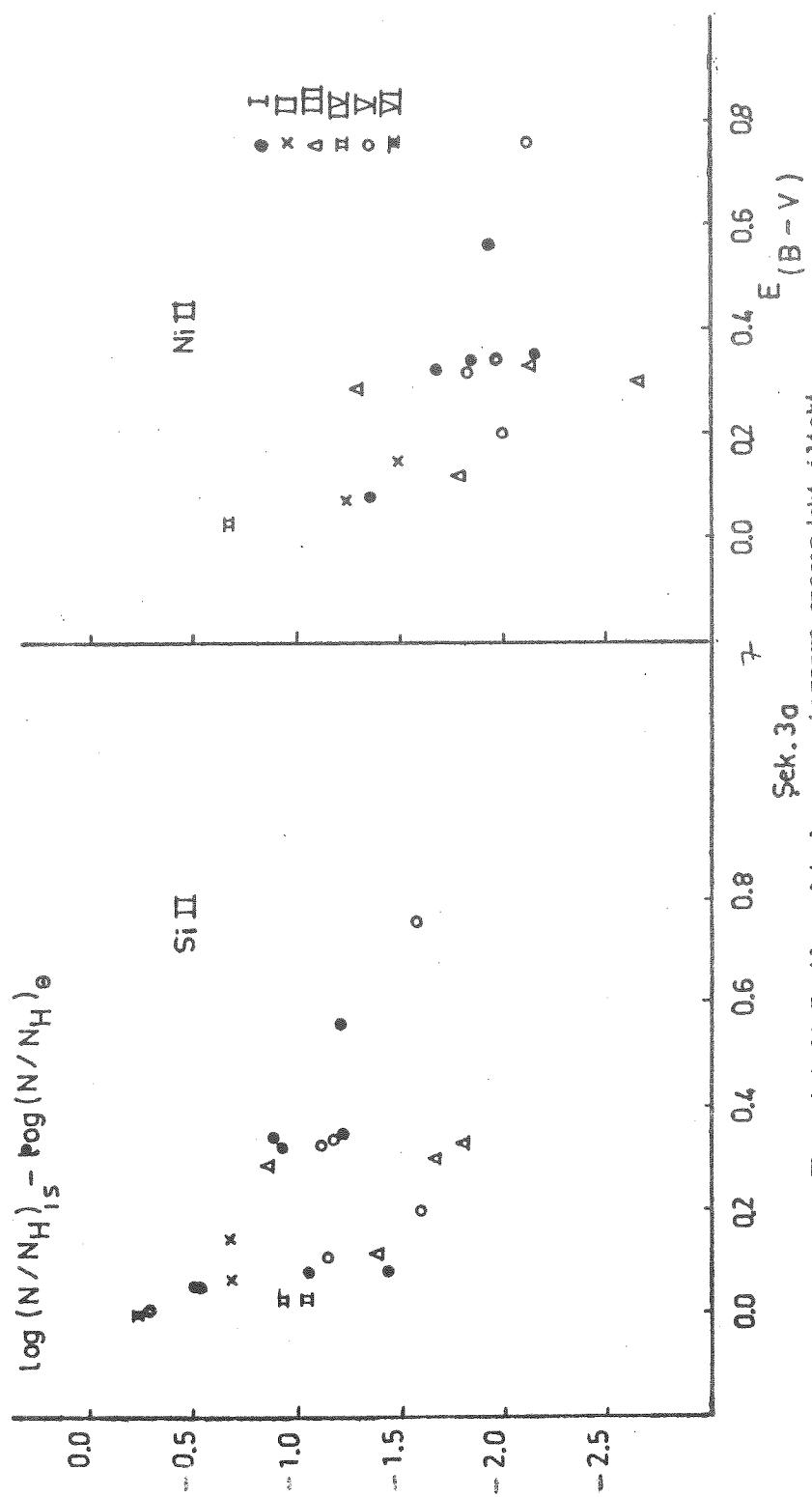
H. MENTEŞE : O kadar çeşitli hatalara rağmen böyle bir ilişki mevcutsa neden imkansız olsun.



Sek. 1  
Element boluluğu ile rotaşyon hızı arasındaki ilişkisi.



Sek. 2  
Element bolulları ile kütür kayrı arasındaki ilişkisi.



Sek. 30  
Element boluğunu ile yıldızlararası kızarması arasındaki ilişki.

