



TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL  
RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

2001-271

ULUSAL DENİZ ÖLÇME ve İZLEME PROGRAMI  
KALİBRASYON (II) PROJESİ

PROJE NO: DEBÇAG-123/G (1990)

Yer Deniz Atmosfer Bilimleri ve  
Çevre Araştırma Grubu

Earth Marine Atmospheric Sciences and  
Environmental Researches Grant Group

2001-271

**ULUSAL DENİZ ÖLÇME ve İZLEME PROGRAMI  
KALİBRASYON (II) PROJESİ**

**PROJE NO: DEBÇAG-123/G (1990)**

ERDEMLİ/İÇEL

ULUSAL DENİZ ÖLÇME VE İZLEME PROGRAMI

KALİBRASYON II ALT PROJESİ

1990 DÖNEMİ KESİN RAPORU

PROJE NO: DEĞAĞ-123/G

Destekleyen Kuruluş

TÜBİTAK

DENİZ BİLİMLERİ VE ÇEVRE

ARAŞTIRMALARI GRUBU

Proje Yürütücüsü

Prof.Dr. İlkay Salihoğlu

1991

## İTERKALİBRASYON RAPORU

### I. GİRİŞ:

Devlet Planlama Teşkilatı ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından desteklenen ve 1986 yılında başlatılan "Ulusal Deniz Ölçme ve İzleme Programı" kapsamında Türkiye'yi çevreleyen denizlerde oşinografik araştırmalar yapılması ve bulgu bazının oluşturulması çalışmaları Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü ve İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü tarafından yürütülmektedir. Proje kapsamında yerinde ölçüm ile birlikte toplanan su ve sediman örneklerinde yirmi iki parametre ölçülmektedir. Enstitüler kendilerince en uygun yöntem ve cihazlarla ölçüm ve analiz yapmakta ve sonuçları değerlendirmektedir. Ancak sonuçların karşılaştırılabilir nitelikte olması, öncelikle yöntemlerde beraberlik sağlanması ile mümkündür. Bu amaçla TÜBİTAK'ça desteklenen ve "Kalibrasyon I" adı ile yürütülen Proje kapsamında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü ve Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü uzmanlarının ortaklaşa çalışmaları ile "Denizlerde Ölçüm ve İzleme Standart Yöntemler El Kitabı" 1989 yılında hazırlanmıştır. Kalibrasyon Programı serisinde I. basamak olan bu El Kitabının basımını takiben Kalibrasyon II, "Denizlerde Ölçüm ve İzleme" konusunda uygulamalı çalışmaları kapsamaktadır. Türkiye'de bu konuda uygulayıcı laboratuvarların tespit edilecek bölgelerde standart örnekleme ve yöntemlere göre yapılacak oşinografik bulgu elde edilmesi konusunda ilk adım olarak Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü ile Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü 1990 yaz döneminde kendilerine ait araştırma gemileri R/V Bilim ve R/V Piri Reis ile Marmara Denizinde

interkalibrasyon deneyi yapmışlardır. Bu raporda söz konusu deneyin sonuçları tartışılmaktadır.

İnterkalibrasyon deneyi 1990 yaz döneminde Marmara Denizinde gerçekleştirilmiştir. Her iki Enstitünün bu çalışmayı yaptığı tarih ve örnekleme istasyonuna ait koordinatlar ve diğer bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Bu Çizelgede interkalibrasyon deneyinden elde edilen sonuçlar ile birlikte 1961 yılında R/V Chain ile çok yakın bir noktada yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar ve 1988 yılında R/V Knorr ile yine aynı bölgede yapılan oşinografik çalışmalardan elde edilen bulgular karşılaştırma amacıyla verilmiştir. Şekil 1'de ise 4 araştırma gemisinin ölçüm yaptığı istasyonların yerleri gösterilmiştir. Miller ve diğerleri (1970) ile Cadispoti ve diğerleri (1988) referansları ile Çizelge 1'de verilen ve grafiklerde araştırma gemilerinin isimleri ile sunulan bulgular da bu Rapor kapsamında değerlendirilmiştir.

## II. SONUÇLAR VE TARTIŞMA:

Şekil 2 a'da 1200 m'ye kadar olan su kolonunda interkalibrasyon istasyonunda yerinde ölçülen sıcaklık değerleri profil halinde verilmiştir. Şekil 2 b'de ilk 200 m' de sıcaklığın değişimi daha detaylı olarak, Şekil 2 c'de ise 50-1200 m arasında sıcaklık skalasında genişletme yapılarak bulgular tekrar grafiklenmiştir. Şekil 2'den görüleceği üzere R/V Piri Reis, R/V Bilim ve R/V Knorr' a ait sıcaklık profilleri birbirleriyle uyum içerisindedir. R/V Chain'e ait bulgular sonbahar mevsiminde alınması nedeniyle farklılıkların gözlenmesi beklenen bir sonuçtur. Özellikle sabit sıcaklığın gözlenmesi gereken dip sularda R/V Bilim ile R/V Piri Reis bulguları arasında maksimum 0.18 °C'lik fark gözlenmiştir. Bu fark sabit sıcaklık gözlenmesi gereken dip sular için önemli bir farktır.

Şekil 3'de ise interkalibrasyon istasyonunda CTD Probu ile ölçülen iletkenlik değerlerinden hesaplanan ve 1200 m derinliğe kadar düşey dağılımı sunulan tuzluluk grafikleri görülmektedir. Şekil 3 a'dan görüleceği üzere tuzluluk skalası 20-40 ppt gibi geniş bir skalada verilmesi nedeniyle R/V Bilim ile R/V Piri Reis bulguları yüzey ve dip sularında uyum içerisindedir. Ancak Şekil 3 c'den anlaşılacağı üzere tuzluluk skalası genişletildiğinde R/V Bilim ile R/V Piri Reis tuzluluk değerleri arasında maksimum 0.02 ppt' lik bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu fark kabul edilebilir hata sınırları içerisindedir.

Şekil 4'de sıcaklık ve tuzluluk değerlerinden hesaplanan yoğunluk ( $\sigma\text{-theta}$ ) profilleri verilmiştir. Şekilden görüleceği üzere R/V Bilim ve R/V Piri Reis yoğunluk sonuçları birbirisiyle uyum içerisindedir.

Interkalibrasyon deneyinde Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitülerince Sea Bird Model 9 CTD problemleri kullanılarak sıcaklık ve tuzluluk bulguları elde edilmiştir.

Her iki Enstitü'nün araştırma gemilerinde örnekleme yapılmasını takiben Winkler yöntemi ile ölçülen çözünmüş oksijen profilleri Şekil 5'de verilmiştir. Şekil 5 a ve 5 b'den görüleceği üzere R/V Bilim ve R/V Piri Reis'in çözünmüş oksijen değerleri uyum içerisindedir. R/V Knorr ve R/V Chain araştırma gemilerince Çizelge 1'de verilen tarihlerde yapılan ölçümlerde elde edilen çözünmüş oksijen değerleri farklılık göstermektedir. Özellikle 29 yıl önce yapılan oşinografik çalışmada (Miller ve diğerleri, 1970), dip sularda çözülmüş oksijen değerleri 3-4 mg/l arasında değişirken 1990 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü ve Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü arasında yapılan interkalibrasyon

çalışmasında haloklin altı sularda yaklaşık 1.2 mg/l çözülmüş oksijen ölçülmüştür.

Şekil 6'da ise Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü laboratuvarlarında Otoanalizör ile molibdat kompleks oluşumu yöntemi, Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü laboratuvarlarında ise kalay 2 klorür yöntemi ile spektrofotometrik olarak ölçülen ortofosfatın derinliğe göre değişimi verilmiştir. R/V Bilim ve R/V Piri Reis ortofosfat değerleri karşılaştırıldığında 0-200 m arasında çok farklı değerler ( 0 - 2.8 µg-at/l aralığında ) elde edilmiştir. 200 m'nin altında ise iki Enstitü laboratuvarlarında analiz edilen su örneklerinde ortofosfat değerleri uyum içerisindedir. R/V Bilim'e ait ortofosfat değerleri literatür bulguları ile karşılaştırıldığında (Miller ve diğerleri, 1970; Cadispoti ve diğerleri, 1988 ) özellikle R/V Knorr bulguları ile uyum içerisinde olduğu gözlenmektedir.

Interkalibrasyon deneyinde Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü laboratuvarlarında toplam nitrat + nitrit, sulfanilamid ile diazo kompleksinin oluşturulması ve Cd-Cu kolonu ile nitrite indirgenerek Otoanalizör ile ölçülmüştür. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü laboratuvarlarında ise nitrat ve nitrit ayrı yöntemlerle ölçülmüştür. Nitrat azotu brucin sülfat yöntemi ile nitrit ise sulfanil amid ile diazo kompleksi oluşturularak spektrofotometrik ölçülmüştür. İterkalibrasyon deneyinde elde edilen toplam nitrat + nitrit bulgularının derinliğe göre değişimi Şekil 7'de verilmiştir. Şekil 7'den görüleceği gibi her iki Enstitü'ye ait nitrat + nitrit değerleri yüzey tabakasında ( 0-20 m) dalgalanmalar göstermiş ve 0 - 2 µg-at/l aralığında farklılıklar elde edilmiştir. Dip sularda ise R/V Bilim ve R/V Piri Reis'e ait toplam nitrat + nitrit değerleri yaklaşık 6 µg-at/l gibi çok büyük farklılıklar göstermektedir. R/V Piri Reis'e ait dip sulardaki nitrat +

nitrit değerleri ölçülmesi gerekenden çok düşüktür. Hatanın örneklemeden çok özellikle uygulanan yöntemlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Toplam nitrat + nitrit düzey dağılımlarında yaklaşık +/- 1 µg-at/l farklılıkla özellikle dip sularda R/V Bilim bulguları ile R/V Knorr ve R/V Chain bulguları uyum içerisindedir. Yüzey sularında ise R/V Bilim ve R/V Knorr sonuçları örnekleme tarihlerinin yakın olması ve aynı mevsimde yapılması nedeniyle uyum içerisindedir.

### III. SONUÇ:

TÜBİTAK, Ulusal Deniz Ölçme ve İzleme Programı'nda ölçülen fiziksel ve kimyasal parametrelerin karşılaştırılabilir olması amacıyla TÜBİTAK Kalibrasyon Projesi kapsamında 1990 yaz döneminde Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü ve Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından Marmara Denizinde "Interkalibrasyon Deneyi" yapılmıştır. Bu deneyin sonuçlarına göre:

- Her iki Enstitünün bu çalışmada ölçtüğü fiziksel parametrelerden tuzluluk ve yoğunluk değerleri uyum içerisindedir. Ancak sıcaklık değerlerinde 0.2 °C'ye yaklaşan önemli bir fark gözlenmektedir.
- Her iki Enstitünün bu deneyde elde ettięi çözünmüş oksijen değerleri uyum içerisindedir.
- Interkalibrasyon deneyinde elde edilen besin tuzları ( ortofosfat ve nitrat + nitrit ) değerleri karşılaştırıldığında kullanılan aletlerin ve yöntemlerin kabuledilebilir hata sınırlarını aşan önemli düzeyde farklılıklar bulunduğu gözlenmiştir. Ortak standart yöntemlerin kullanılmayışı nedeniyle elde edilen bulguların karşılaştırılabilir olması söz konusu değildir.



Sonuç olarak bu interkalibrasyon çalışması bu konuda ilk adım olarak Türkiye denizlerinde oşinografik bulgu envanterinin çıkarılması amacıyla yürütülen Ulusal Deniz Ölçme ve İzleme Projeleri kapsamında yapılan ölçümlerde güvenilirlik ve doğruluk bakımından bazı sorunlar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle bu tür interkalibrasyon çalışmalarının devamının sağlanması sağlıklı oşinografik bulgu edinilmesinde yararlı olacaktır. Ayrıca uygulayıcı laboratuvarlarda güvenilir ve doğru sonuçlara ulaşılabilmesi için uluslararası interkalibrasyon deneylerine katılım ve referans maddelerle kalite kontrolü yapılması gerekmektedir.

Çizelge 1.

TUZLULUK (ppt)

R/V PIRI REIS		R/V BILIM		R/V CHAIN		R/V KNORR	
D(m)	S(ppt)	D(m)	S(ppt)	D(m)	S(ppt)	D(m)	S(ppt)
0	22.2449	2	21.3899	1	25.367	10	22.875
9	26.5709	9	22.2706	10	26.281	20	37.692
20	36.6695	20	31.3525	20	34.631	40	38.521
30	38.3593	30	38.3559	30	38.268	60	38.575
40	38.4995	45	38.5673	50	38.540	80	38.591
49	38.5518	75	38.6068	75	38.574	100	38.592
99	38.5798	150	38.5944	100	38.582	120	38.585
200	38.5624	250	38.5842	150	38.570	150	38.57
500	38.5660	500	38.5887	200	38.562	200	38.557
700	38.5675	750	38.5905	299	38.548	300	38.555
899	38.5694	1000	38.5924	399	38.547	400	38.556
987	38.5699	1100	38.5934	498	38.542	450	38.556
				622	38.528		

KAYNAKLAR

9 Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü,  
R/V Piri Reis, 6.8.1990 İstasyon koordinatları 40 48 N 29 01 E

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü,  
R/V Bilim, 25.7.1990 İstasyon koordinatları 40 49 N 28 52 E

Mediterranean Sea Atlas of Temperature, Salinity, Oxygen Profiles and  
Data from Cruises of R/V Atlantis and R/V Chain by A. R. Miller D. Tchernia,  
H. Charnock with Distribution of Nutrient Chemical Properties by D. A.  
Mc Gill Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, 1970  
Ornekleme tarihi: 21.10.1961 İstasyon koordinatları 40 52.4 N 28 50.2 E

Black Sea Expedition 1988. Preliminary Report. Bottle and Pump Coast Data  
by Lau A. Cadispoli, Gernot E. Friedrich, Carole M. Sakamoto.  
R/V Knorr 21.6.1988 İstasyon koordinatları 40 46.62 N 29 04.64 E

SICAKLIK (°C)

R/V PIRI REIS		R/V BILIM		R/V CHAIN		R/V KNORR	
D(m)	T(C)	D(m)	T(C)	D(m)	T(C)	D(m)	T(C)
0	21.3160	0	21.6210	1	17.17	10	14.072
9	15.3948	9	20.5798	10	17.21	20	14.062
20	14.1453	20	13.2200	20	17.27	40	14.974
30	14.7920	30	14.8390	30	16.99	60	14.826
40	14.8563	45	14.9155	50	16.19	80	14.74
49	14.8048	75	14.6968	75	15.37	100	14.67
99	14.6047	150	14.4383	100	15.06	120	14.502
200	14.4103	250	14.3307	150	14.72	150	14.485
500	14.4072	500	14.3077	200	14.54	200	14.408
700	14.4332	750	14.3022	299	14.36	300	14.379
899	14.4579	1000	14.2928	399	14.34	400	14.381
987	14.4696	1100	14.2875	498	14.33	450	14.388
				622	14.30		

KAYNAKLAR

9 Eylul Universitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitusu,  
R/V Piri Reis, 6.8.1990 Istasyon koordinatlari 40 48 N 29 01 E

Orta Dogu Teknik Universitesi Deniz Bilimleri Enstitusu,  
R/V Bilim, 25.7.1990 Istasyon koordinatlari 40 49 N 28 52 E

Mediterranean Sea Atlas of Temperature, Salinity, Oxygen Profiles and  
Data from Cruises of R/V Atlantis and R/V Chain by A. R. Miller D. Tchernia,  
H. Charnock with Distribution of Nutrient Chemical Properties by D. A.  
Mc Gill Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, 1970  
Ornekleme tarihi: 21.10.1961 Istasyon koordinatlari 40 52.4 N 28 50.2 E

Black Sea Expedition 1988. Preliminary Report. Bottle and Pump Coast Data  
by Lau A. Cadispoti, Gernot E. Friedrich, Carole M. Sakamoto.  
R/V Knorr 21.6.1988 Istasyon koordinatlari 40 46.62 N 29 04.64 E

YOGUNLUK (g/l)

R/V PIRI REIS		R/V BILIM		R/V CHAIN		R/V KNORR	
D(m)	Y(g/l)	D(m)	Y(g/l)	D(m)	Y(g/l)	D(m)	Y(g/l)
0	14.7353	2	14.0108	1	18.14	10	16.827
9	19.5495	9	14.9405	10	18.83	20	28.257
20	27.4484	20	23.5265	20	25.19	40	28.696
30	28.6134	30	28.5991	30	28.04	60	28.771
40	28.7076	45	28.7454	50	28.44	80	28.803
49	28.7600	75	28.8250	75	28.66	100	28.819
99	28.8280	150	28.8728	100	28.74	120	28.835
200	28.8610	250	28.8887	150	28.80	150	28.844
500	28.8747	500	28.8972	200	28.84	200	28.851
700	28.8772	750	28.8998	299	28.87	300	28.855
899	28.8803	1000	28.9032	399	28.87	400	28.856
987	28.8812	1100	28.9000	498	28.87	450	28.854
				622	28.86		

KAYNAKLAR

9 Eylul Universitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitusu,  
R/V Piri Reis, 6.8.1990 Istasyon koordinatlari 40 48 N 29 01 E

Orta Dogu Teknik Universitesi Deniz Bilimleri Enstitusu,  
R/V Bilim, 25.7.1990 Istasyon koordinatlari 40 49 N 28 52 E

Mediterranean Sea Atlas of Temperature, Salinity, Oxygen Profiles and  
Data from Cruises of R/V Atlantis and R/V Chain by A. R. Miller D. Tchernia,  
H. Charnock with Distribution of Nutrient Chemical Properties by D. A.  
Mc Gill Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, 1970  
Ornekleme tarihi: 21.10.1961 Istasyon koordinatlari 40 52.4 N 28 50.2 E

Black Sea Expedition 1988. Preliminary Report. Bottle and Pump Coast Data  
by Lau A. Cadispoti, Gernot E. Friedrich, Carole M. Sakamoto.  
R/V Knorr 21.6.1988 Istasyon koordinatlari 40 46.62 N 29 04.64 E

OKSIJEN (mg/l)

R/V PIRI REIS		R/V BILIM		R/V CHAIN		R/V KNORR	
D(m)	O(mg/l)	D(m)	O(mg/l)	D(m)	O(mg/l)	D(m)	O(mg/l)
0	7.60	0	8.06	1	8.31	10	8.17
9	5.30	9	5.25	10	8.34	20	4.99
20	1.53	20	1.88	20	8.03	40	1.97
30	1.06	30	1.10	30	6.48	60	1.51
40	1.15	45	1.30	50	4.86	80	1.48
49	1.10	75	1.11	75	3.34	100	1.53
99	0.99	150	1.05	100	3.51	120	1.5
200	0.99	250	1.25	150	2.64	150	1.17
500	1.47	500	1.55	200	2.88	200	0.86
700	1.64	750	1.75	299	2.14	300	0.96
899	1.77	1000	1.88	399	2.10	400	1.19
987	1.75	1200	1.93	498	2.64	450	1.2
				622	2.26		

KAYNAKLAR

9 Eylul Universitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitusu,  
R/V Piri Reis, 6.8.1990 Istasyon koordinatlari 40 48 N 29 01 E

Orta Dogu Teknik Universitesi Deniz Bilimleri Enstitusu,  
R/V Bilim, 25.7.1990 Istasyon koordinatlari 40 49 N 28 52 E

Mediterranean Sea Atlas of Temperature, Salinity, Oxygen Profiles and  
Data from Cruises of R/V Atlantis and R/V Chain by A. R. Miller D. Tchernia  
H. Charnock with Distribution of Nutrient Chemical Properties by D. A.  
Mc Gill Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, 1970  
Ornekleme tarihi: 21.10.1961 Istasyon koordinatlari 40 52.4 N 28 50.2 E

Black Sea Expedition 1988. Preliminary Report. Bottle and Pump Coast Data  
by Lau A. Cadispoti, Gernot E. Friedrich, Carole M. Sakamoto.  
R/V Knorr 21.6.1988 Istasyon koordinatlari 40 46.62 N 29 04.64 E

ORTO-FOSFAT O-PO4-P  
(ug-at/1)

R/V PIRI REIS		R/V BILIM		R/V CHAIN		R/V KNORR	
D(m)	P	D(m)	P	D(m)	P	D(m)	P
0	0.77	0	0.06	1	0.25	10	0.25
9	1.63	9	0.22	10	0.20	20	0.37
20	2.29	20	0.61	20	0.21	40	1.00
30	1.04	30	1.08	30	0.25	60	1.08
40	2.59	45	1.04	50	0.38	80	1.07
49	2.72	75	0.99	75	0.72	100	1.06
99	2.75	150	1.01	100	0.79	120	1.05
200	0.98	250	0.95	150	0.81	150	1.11
500	0.68	500	0.85	200	0.80	200	1.10
700	0.87	750	0.82	299	0.81	300	1.08
899	0.85	1000	0.82	399	0.81	400	1.04
987	0.85	1200	0.72	498	0.80	450	1.05
				622	0.84		

KAYNAKLAR

9 Eylul Universitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitusu,  
R/V Piri Reis, 6.8.1990 Istasyon koordinatlari 40 48 N 29 01 E

Orta Dogu Teknik Universitesi Deniz Bilimleri Enstitusu,  
R/V Bilim, 25.7.1990 Istasyon koordinatlari 40 46 N 29 00 E

Mediterranean Sea Atlas of Temperature, Salinity, Oxygen Profiles and  
Data from Cruises of R/V Atlantis and R/V Chain by A. R. Miller D. Tchernia,  
H. Charnock with Distribution of Nutrient Chemical Properties by D. A.  
Mc Gill Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, 1970  
Ornekleme tarihi: 21.10.1961 Istasyon koordinatlari 40 52.4 N 28 50.2 E

Black Sea Expedition 1988. Preliminary Report. Bottle and Pump Coast Data  
by Lau A. Cadispoti, Gernot E. Friedrich, Carole M. Sakamoto.  
R/V Knorr 21.6.1988 Istasyon koordinatlari 40 46.62 N 29 04.64 E

NITRAT+NITRIT NO3+NO2-N  
(ug-at/l)

R/V PIRI REIS		R/V BILIM		R/V CHAIN		R/V KNORR	
D(m)	N	D(m)	N	D(m)	N	D(m)	N
0	0.06	0	0.35	1	0.26	10	0.56
9	4.94	9	1.52	10	0.22	20	2.64
20	1.56	20	2.03	20	0.11	40	10.29
30	2.54	30	8.72	30	0.15	60	10.78
40	2.47	45	9.36	50	2.82	80	10.36
49	3.69	75	9.68	75	5.45	100	10.35
99	2.74	150	9.36	100	7.08	120	10.42
200	2.34	250	8.98	150	8.13	150	10.7
500	3.64	500	8.24	200	7.87	200	10.03
700	2.95	750	8.18	299	7.97	300	9.86
899	2.67	1000	7.86	399	7.69	400	9.58
987	2.5	1200	7.46	498	7.59	450	9.41
				622	6.41		

KAYNAKLAR

9 Eylul Universitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitusu,  
R/V Piri Reis, 6.8.1990 Istasyon koordinatlari 40 48 N 29 01 E

Orta Dogu Teknik Universitesi Deniz Bilimleri Enstitusu,  
R/V Bilim, 25.7.1990 Istasyon koordinatlari 40 46 N 29 00 E

Mediterranean Sea Atlas of Temperature, Salinity, Oxygen Profiles and  
Data from Cruises of R/V Atlantis and R/V Chain by A. R. Miller D. Tchernia,  
H. Charnock with Distribution of Nutrient Chemical Properties by D. A.  
Mc Gill Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Massachusetts, 1970  
Ornekleme tarihi: 21.10.1961 Istasyon koordinatlari 40 52.4 N 28 50.2 E

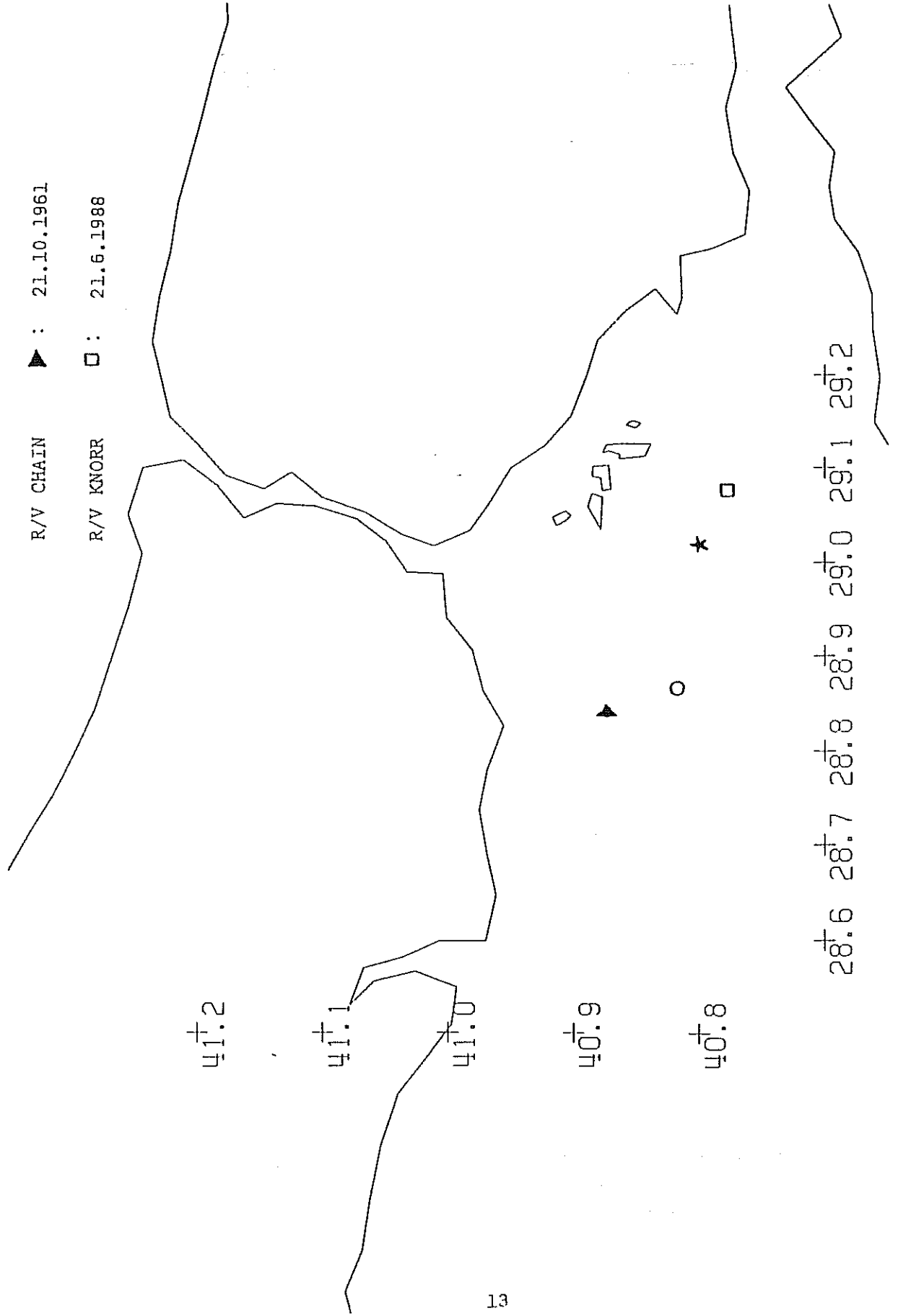
Black Sea Expedition 1988. Preliminary Report. Bottle and Pump Coast Data  
by Lau A. Cadispoli, Gernot E. Friedrich, Carole M. Sakamoto.  
R/V Knorr 21.6.1988 Istasyon koordinatlari 40 46.62 N 29 04.64 E

R/V BİLİM ○ : 25.7.1990

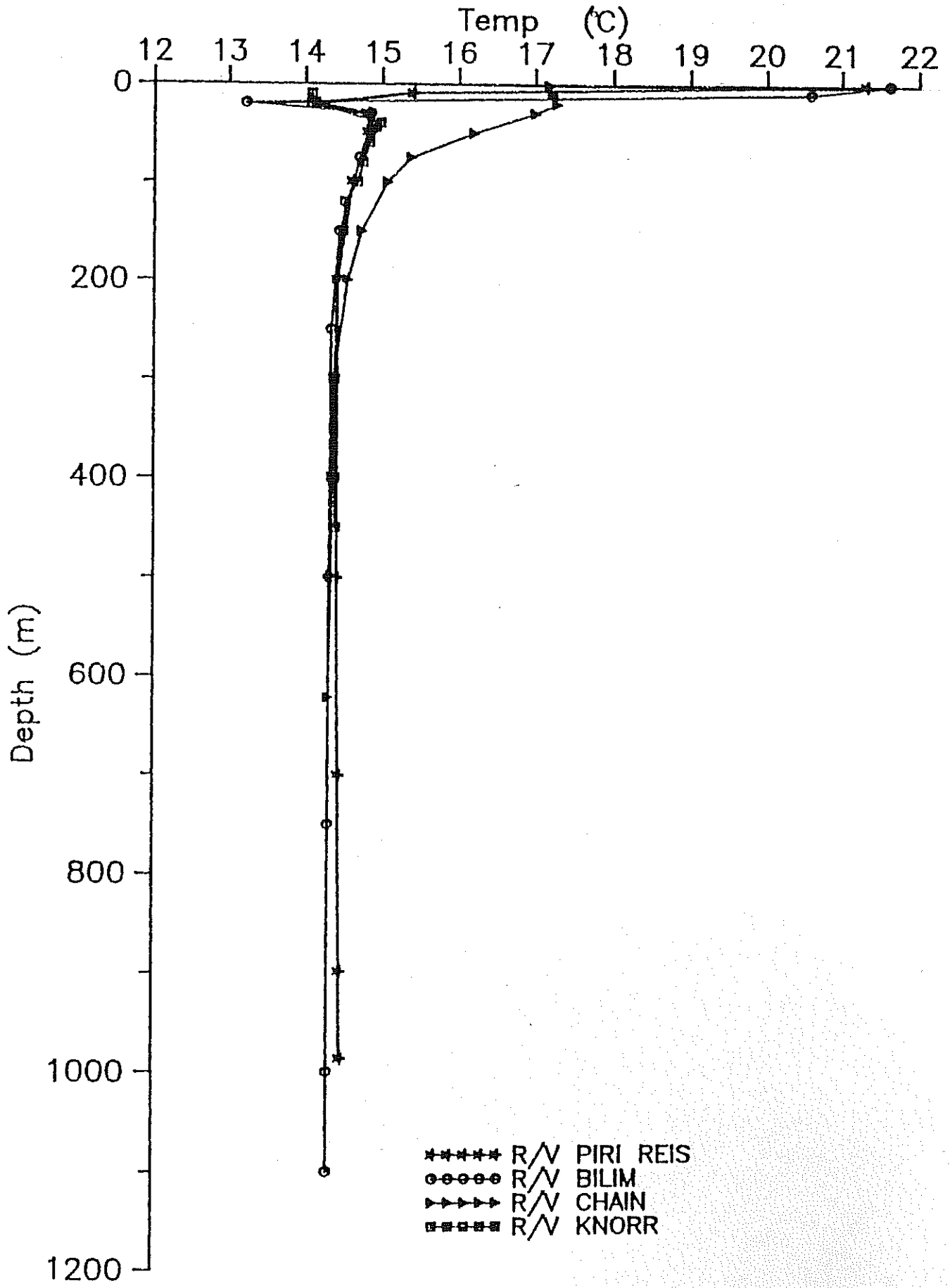
R/V PİRİ REİS ★ : 6.8.1990

R/V CHAIN ▲ : 21.10.1961

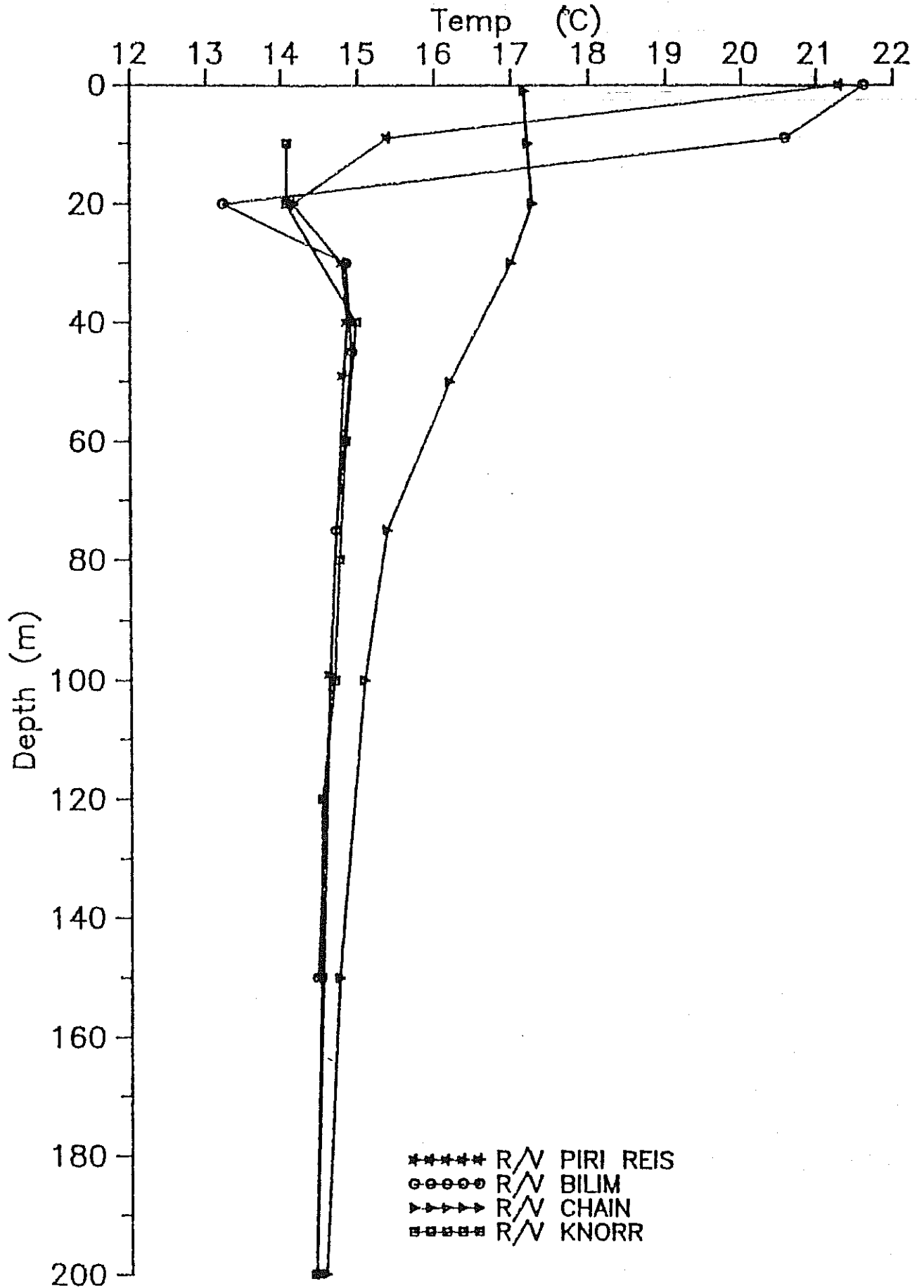
R/V KNORR □ : 21.6.1988



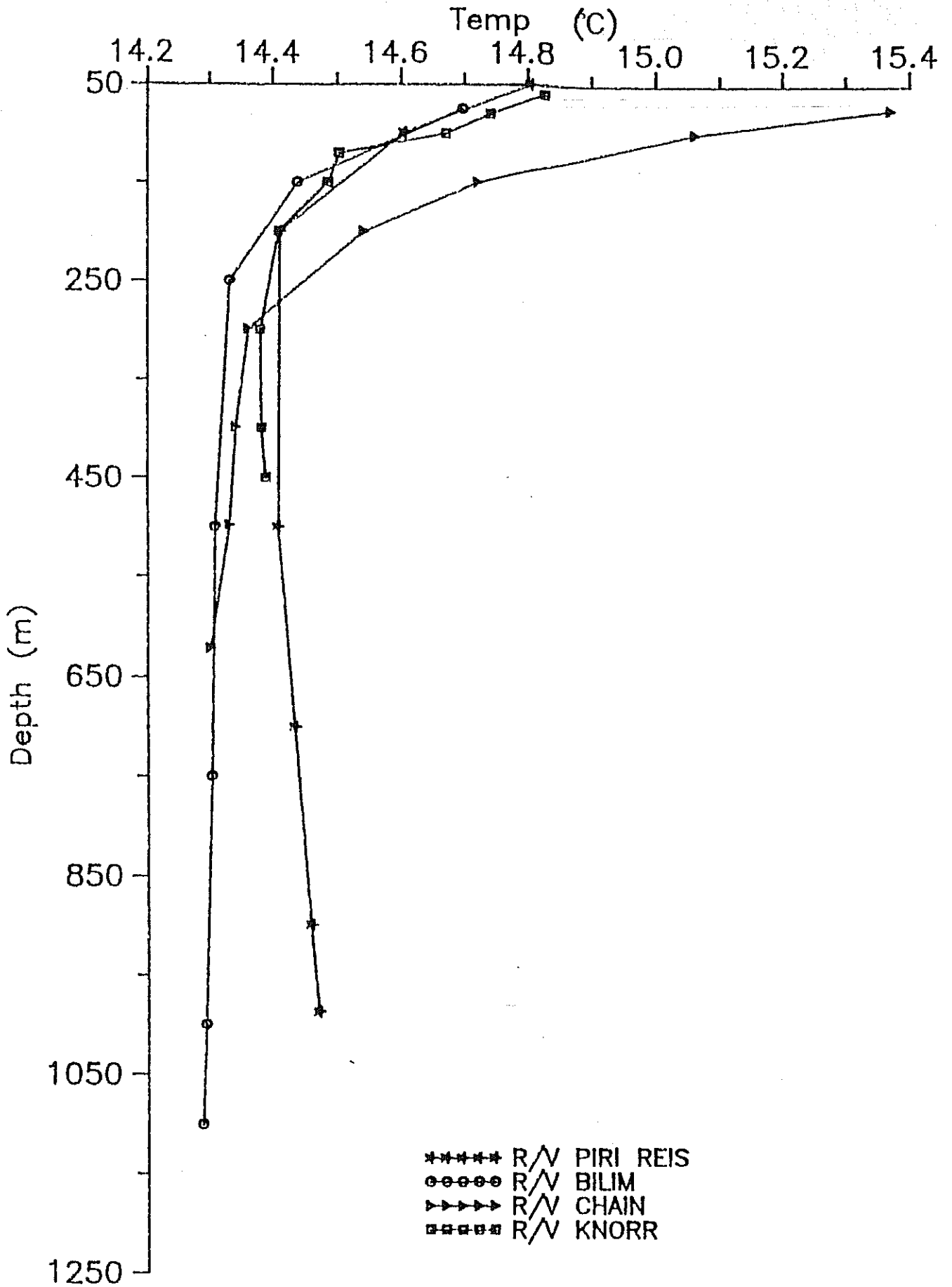




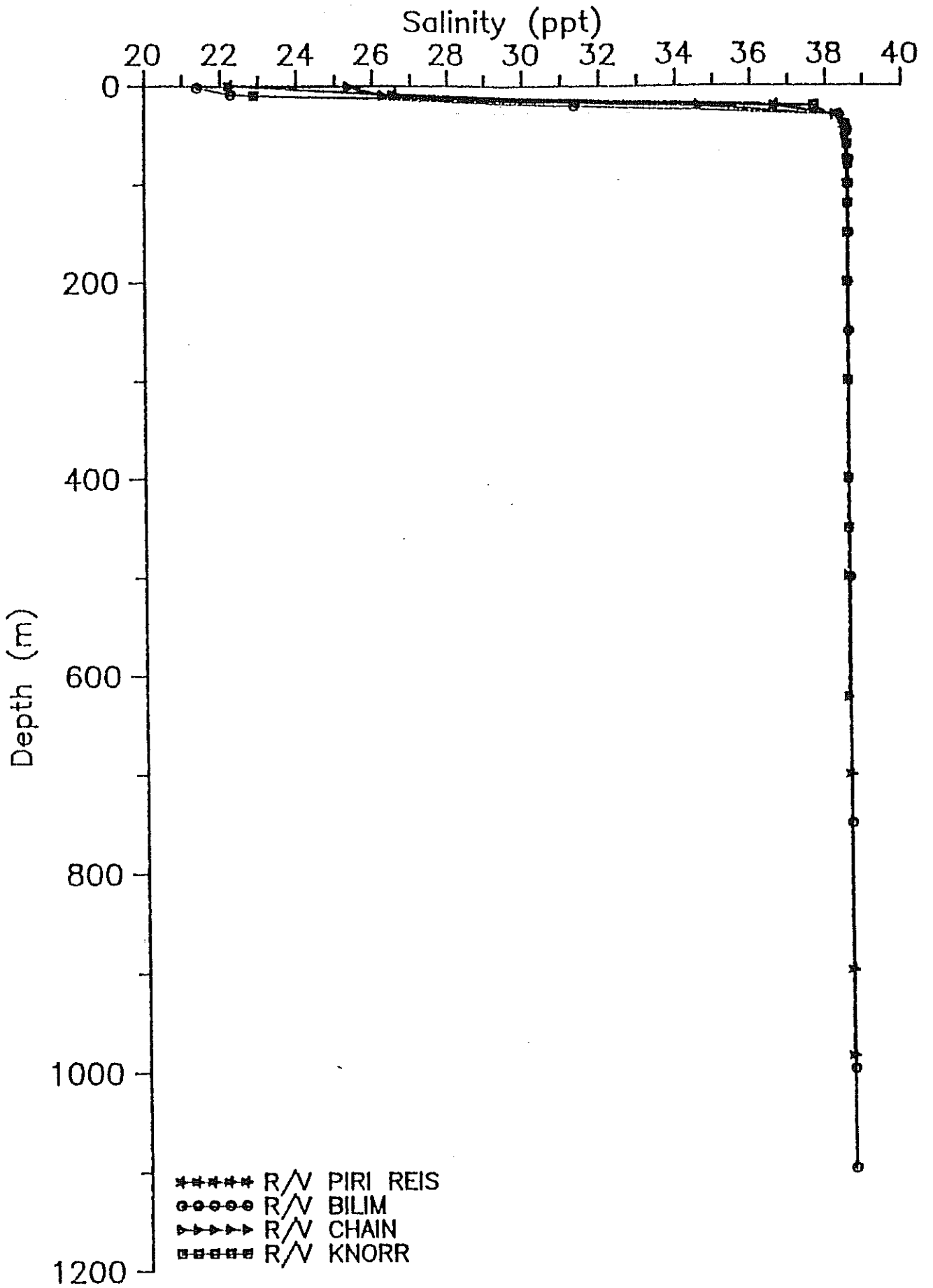
Şekil 2. a.



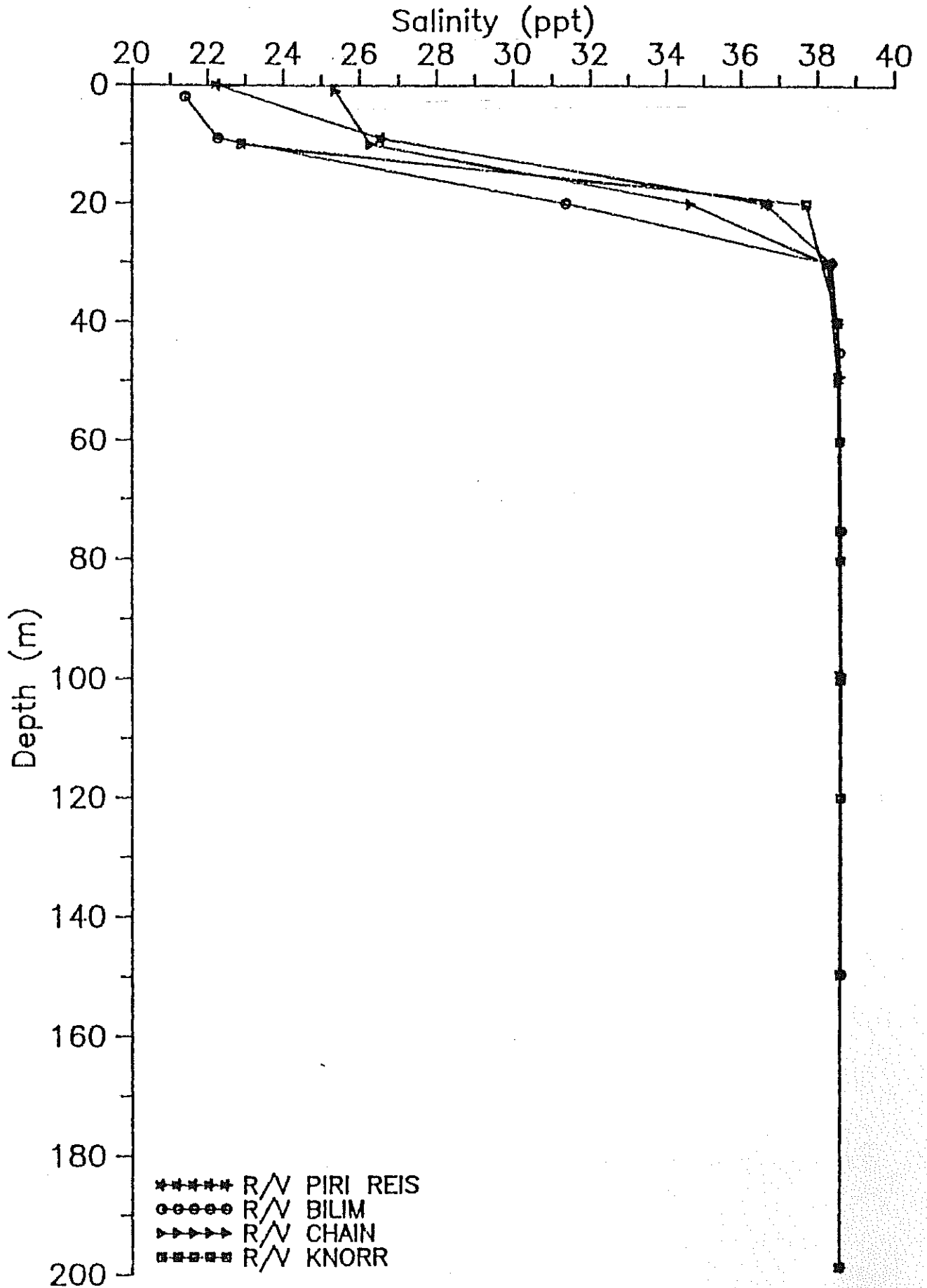
Şekil 2. b.



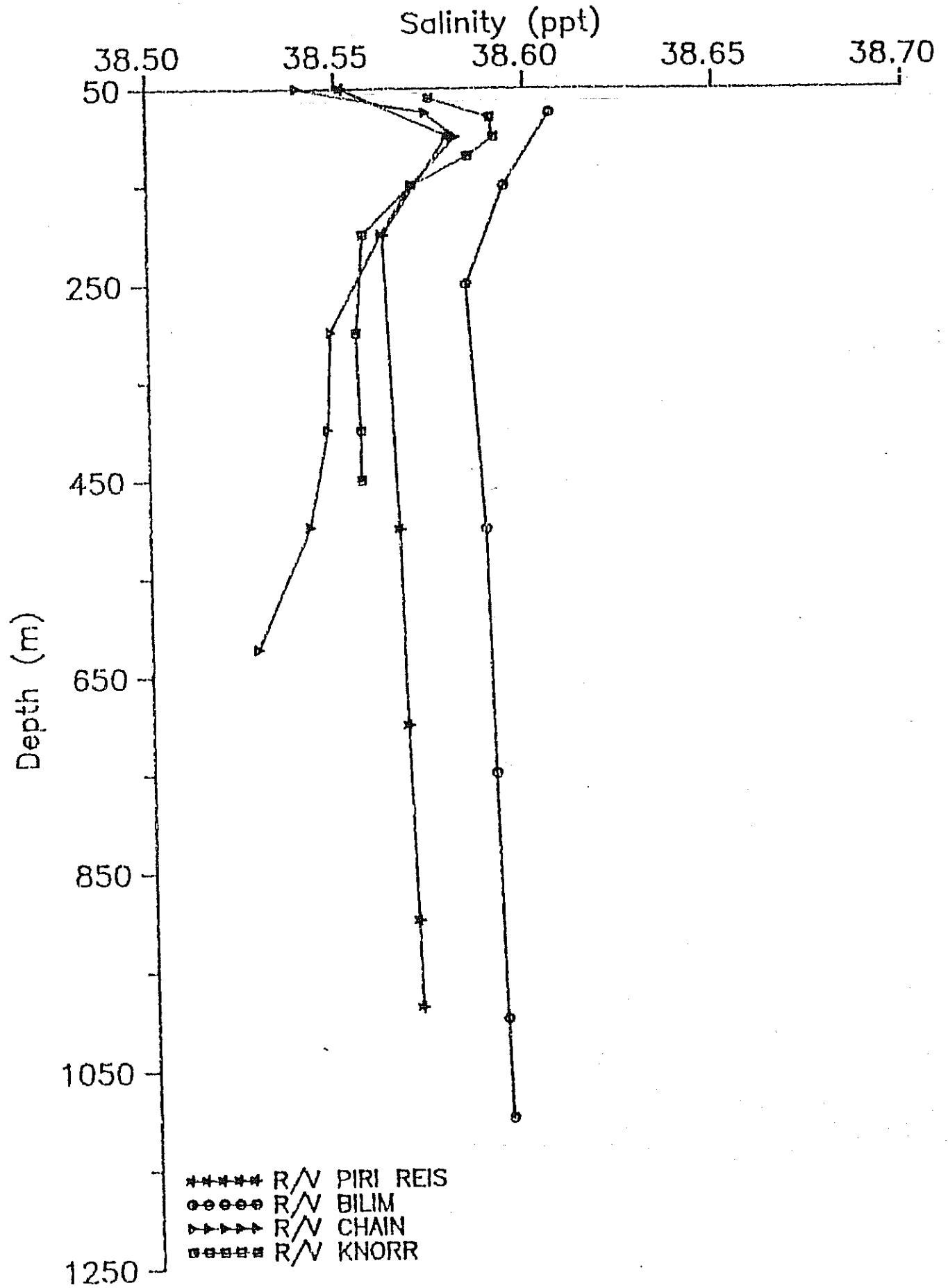
Şekil 2. c.



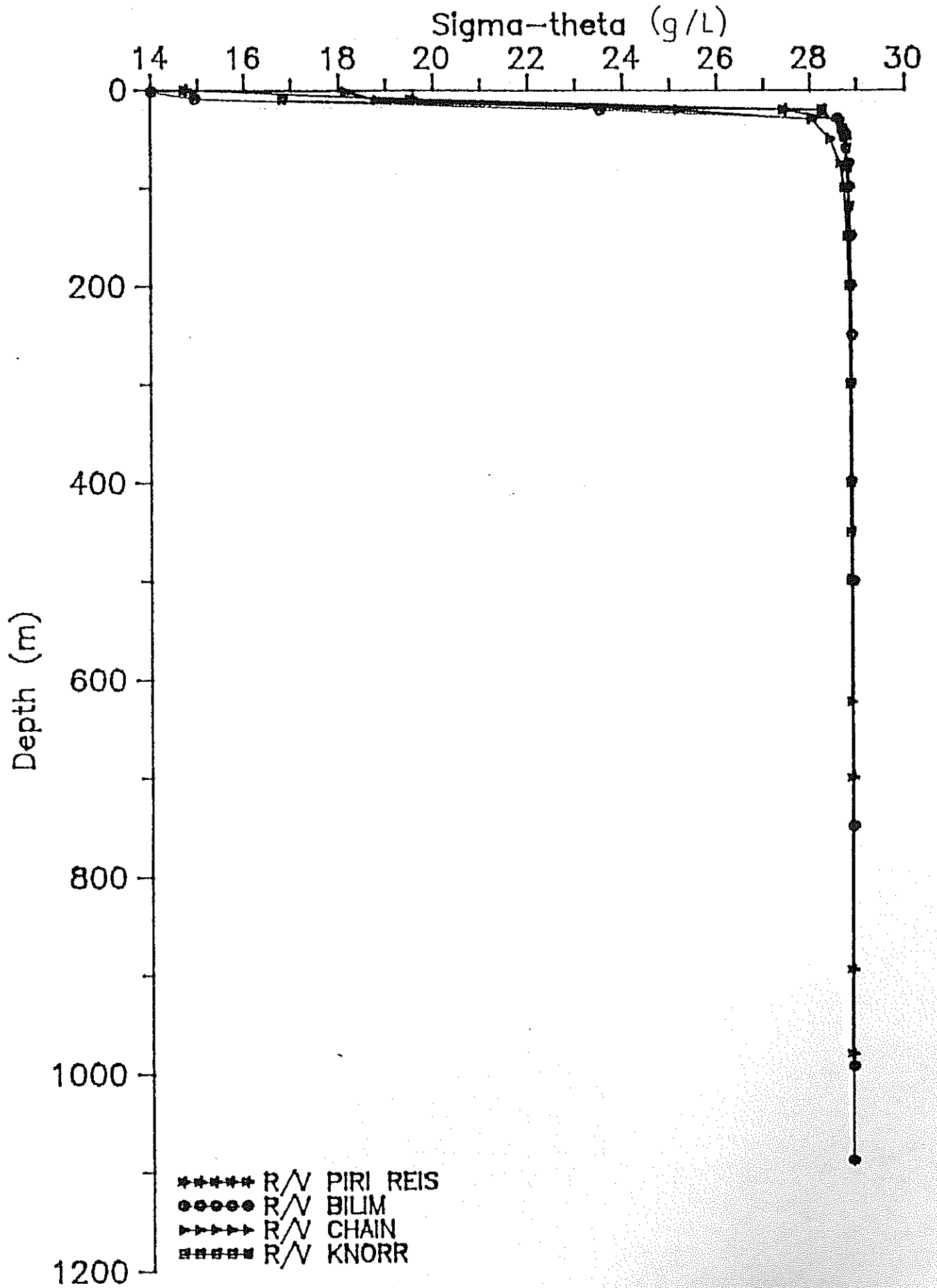
Şekil 3. a.



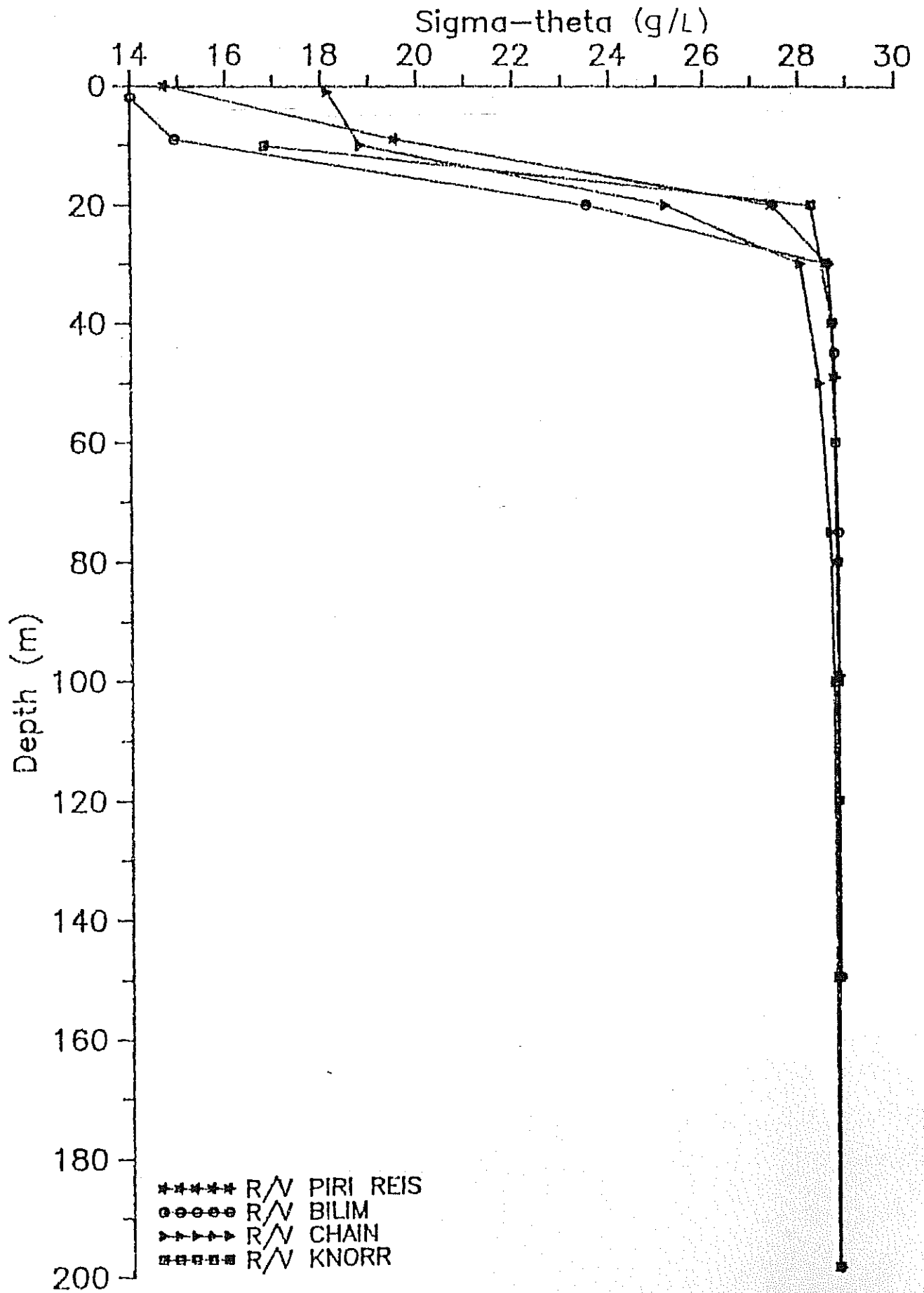
Şekil 3. b.



Şekil 3.c.

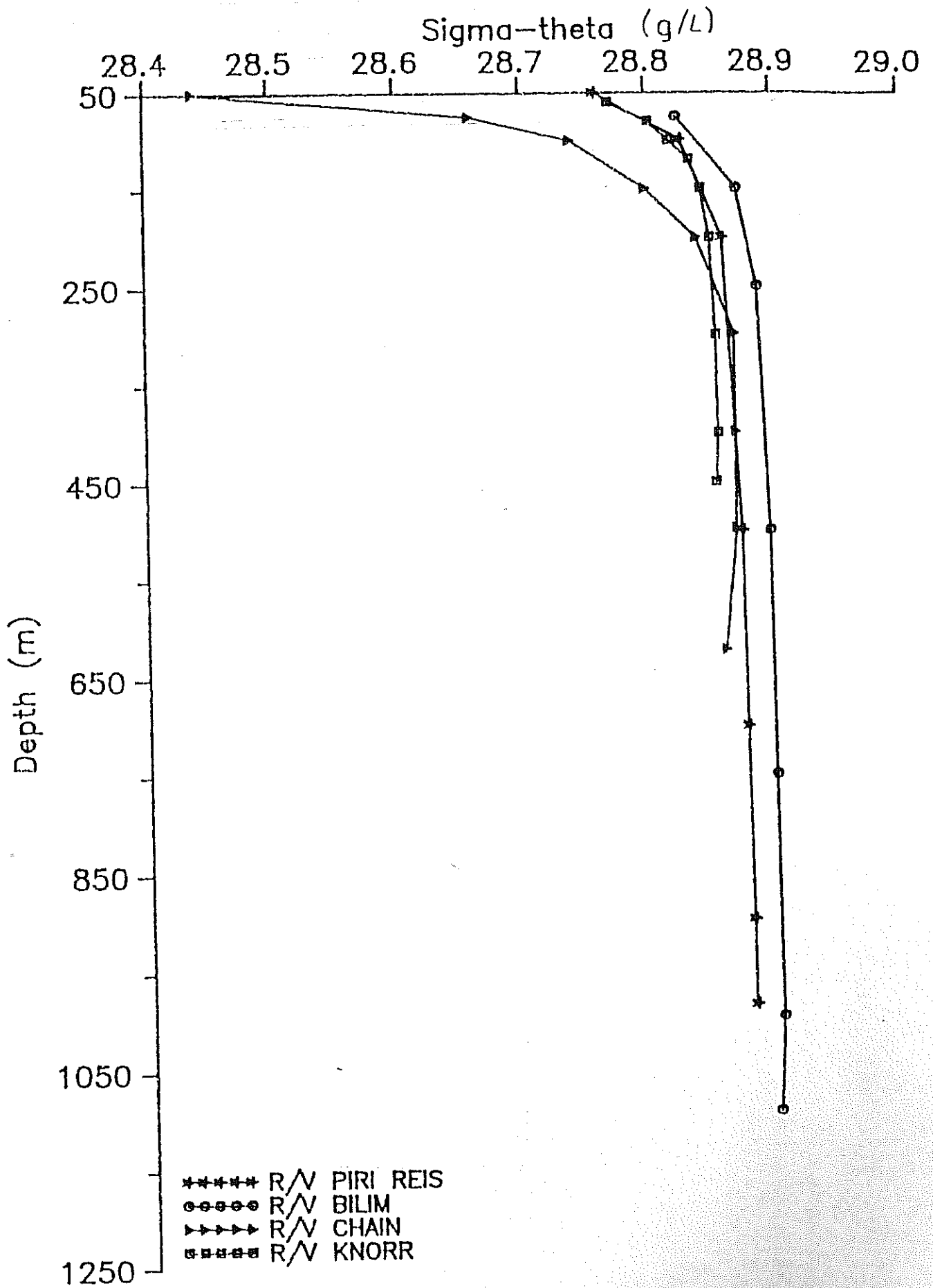


Şekil 4. a.

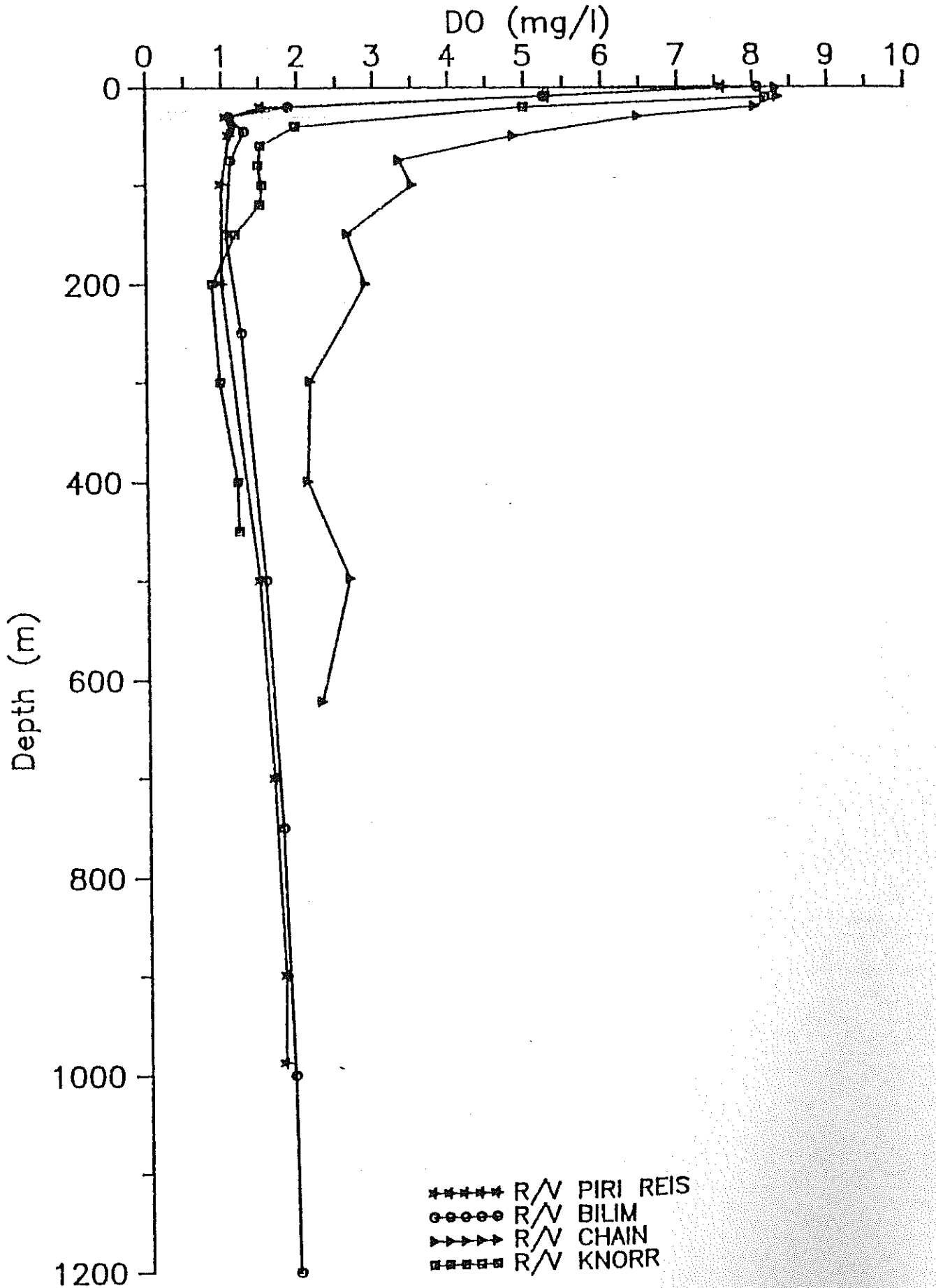


Şekil 4. b.

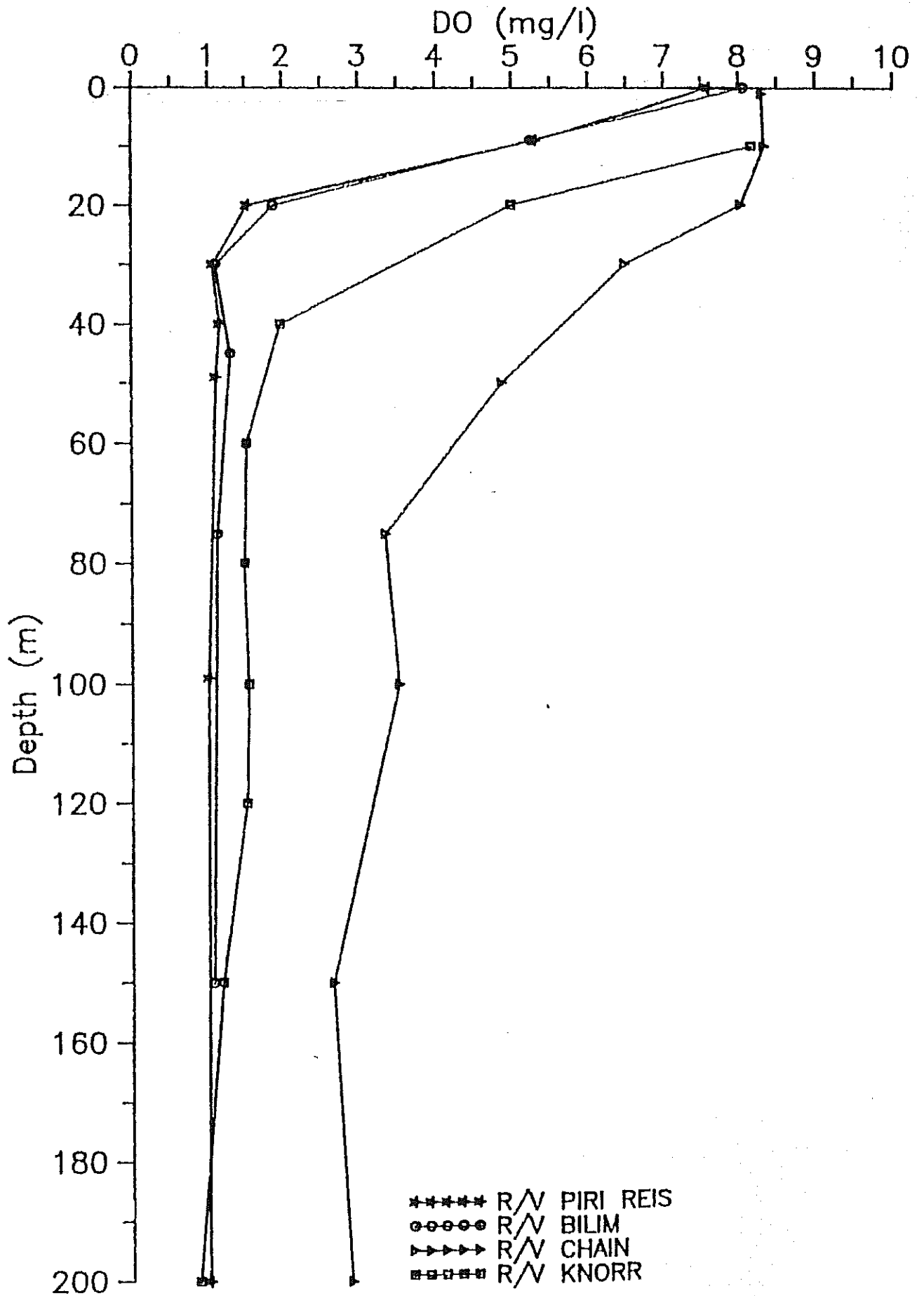




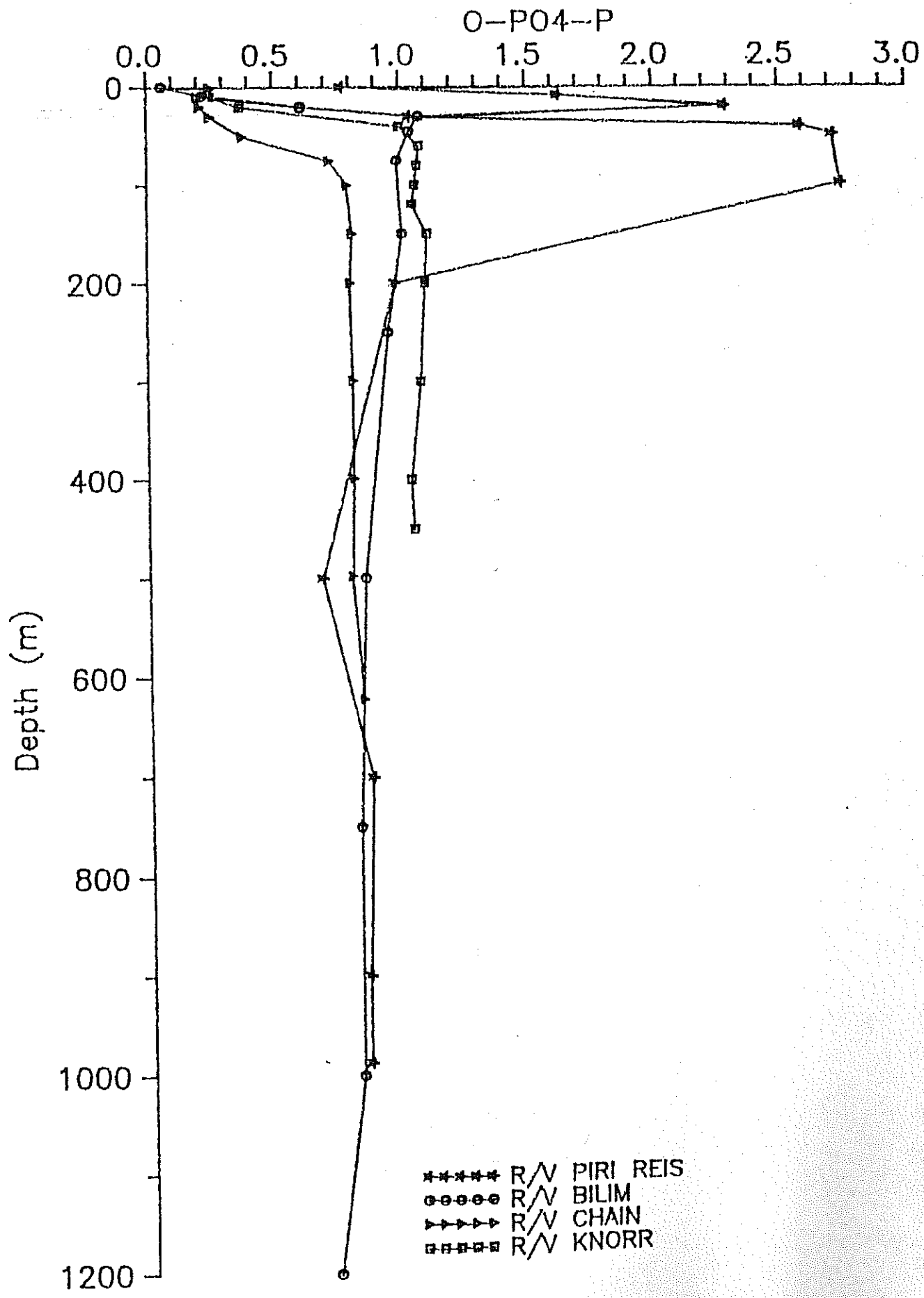
Şekil 4. c.



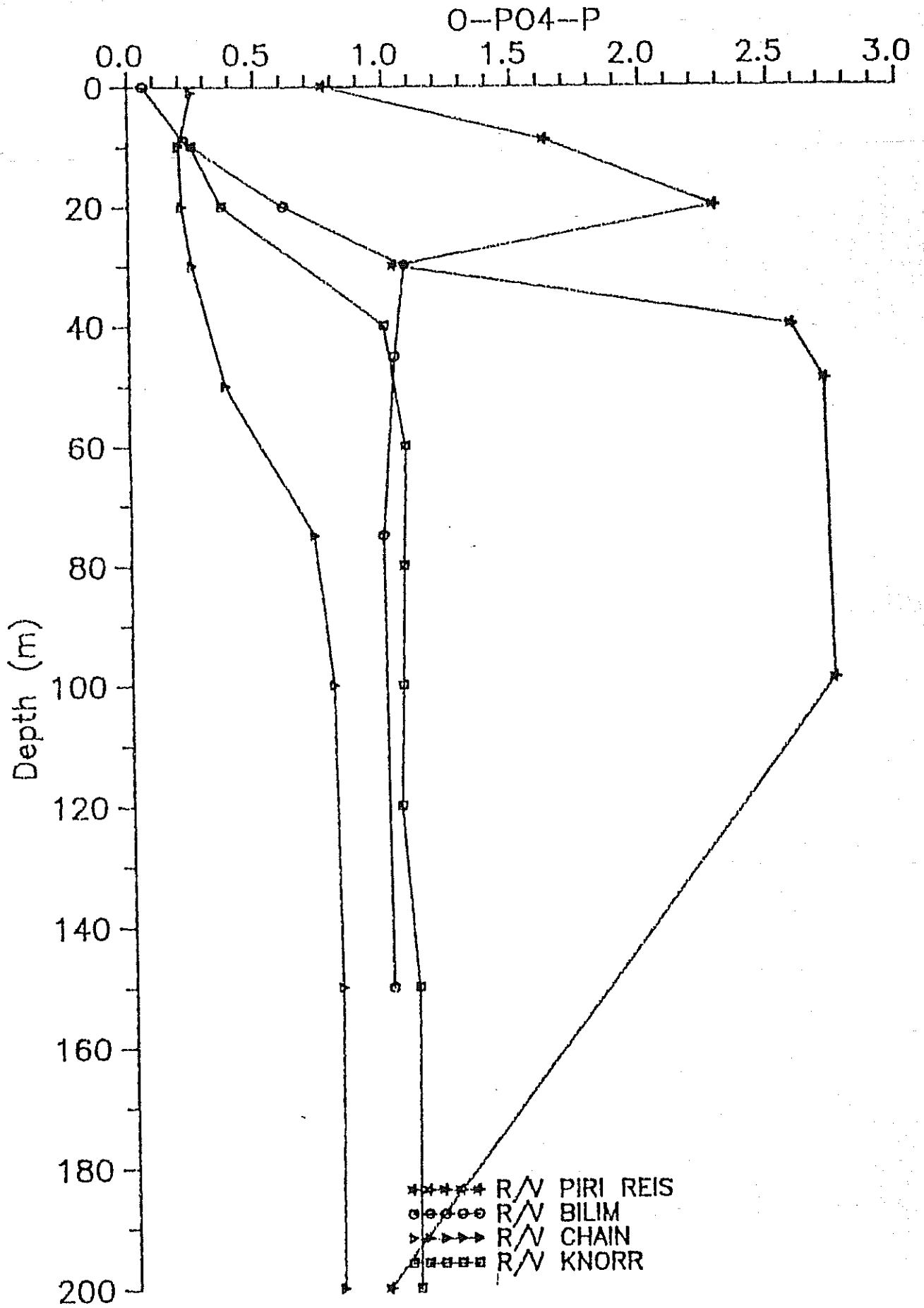
Şekil 5. a.



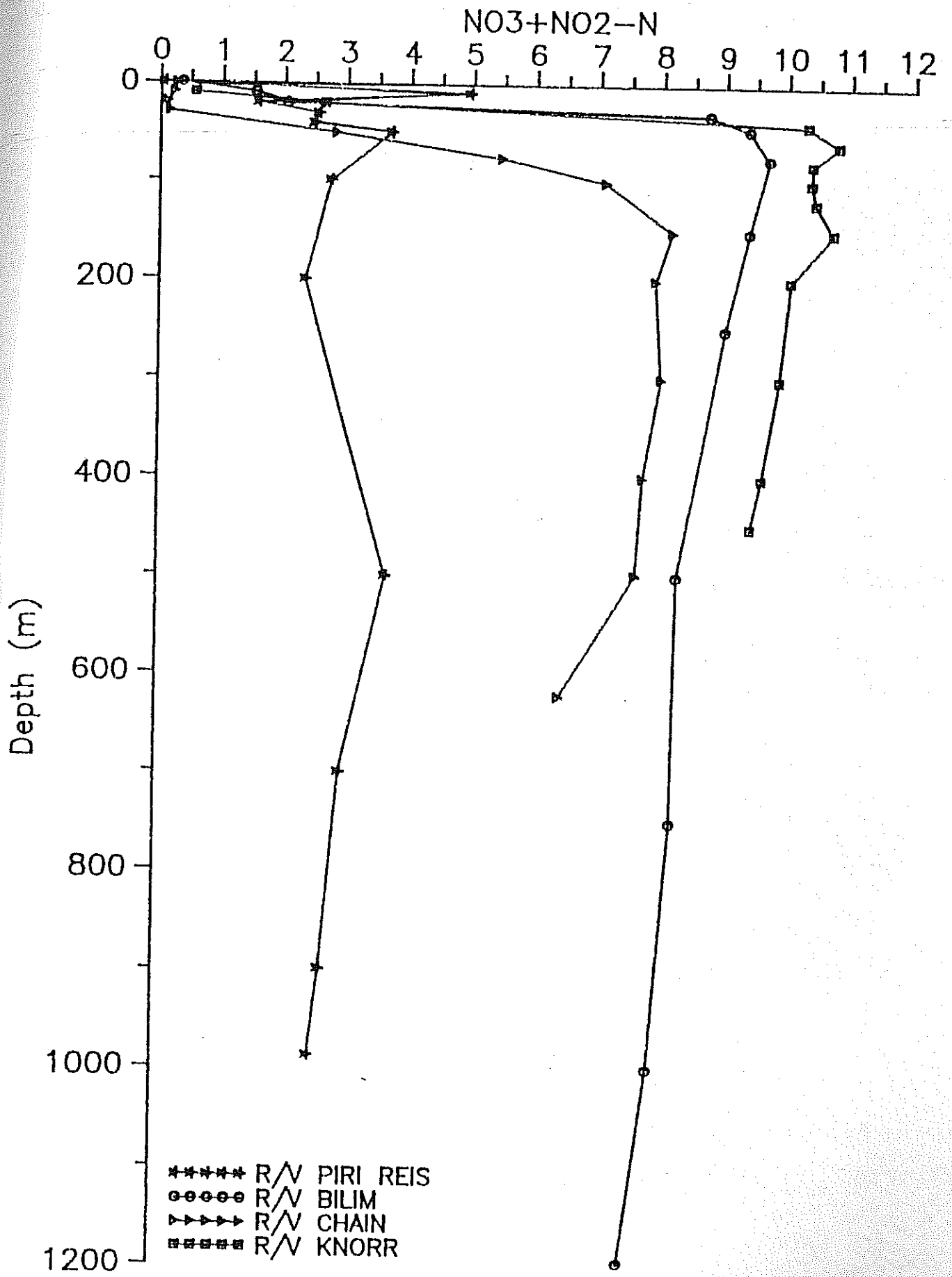
Şekil 5. b.



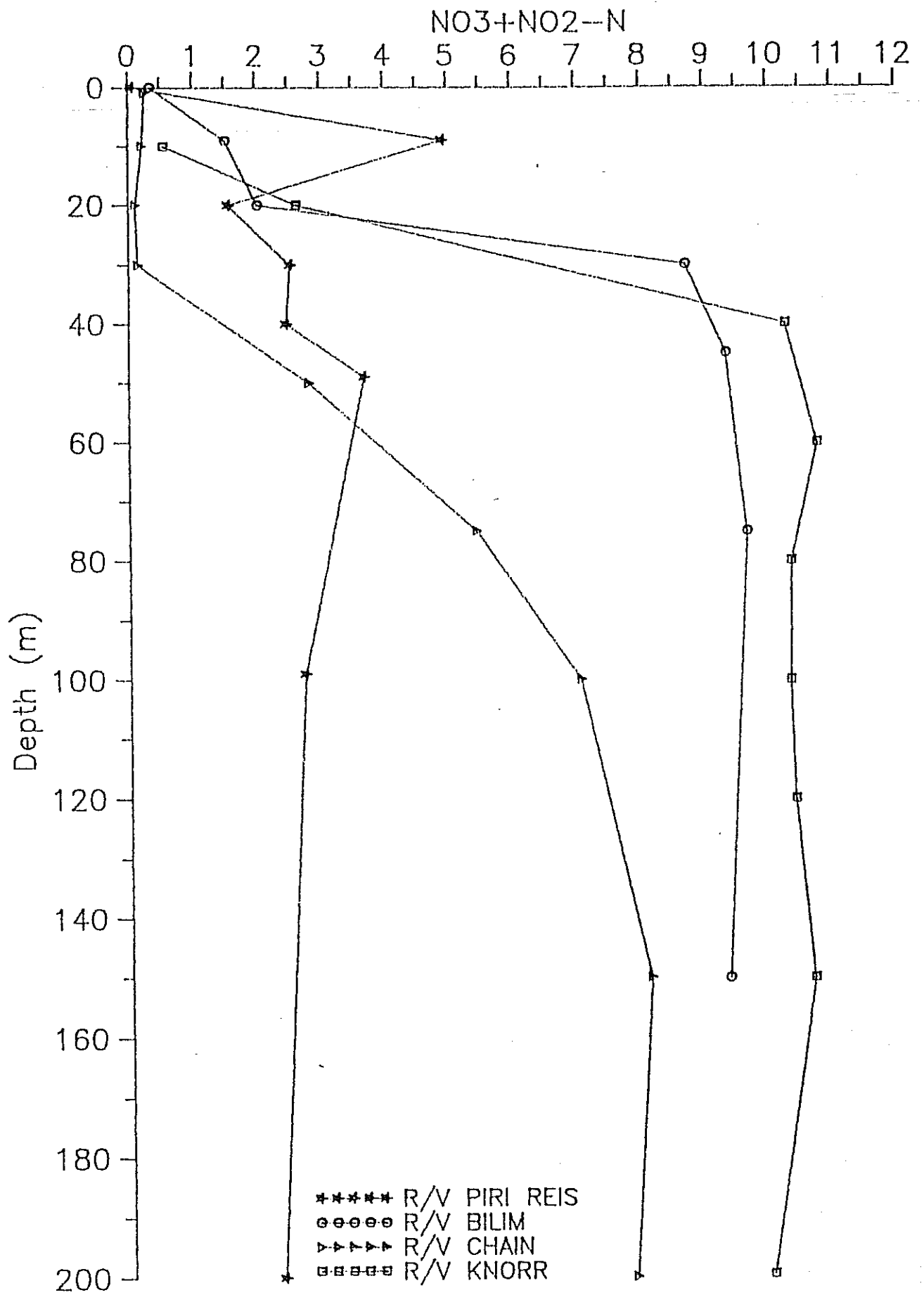
Şekil 6. A.



Şekil 6. b.



Şekil 7.a.



Şekil 7. b.