

Seri A ISSN 0072 - 9221

Seri C ISSN 1300 - 4271



**HACETTEPE
FEN VE MÜHENDİSLİK
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Yılda bir yayımlanır

Cilt 17 / 1996

Seri A BİYOLOJİ

Seri C KİMYA

**HACETTEPE BULLETIN OF
NATURAL
SCIENCES AND
ENGINEERING**

An Annual Publication

Volume 25 / 1996

Series A BIOLOGY

Series C CHEMISTRY



SERİ A
SERİ C

ISSN 0072-9221
ISSN 1300-4271

SERIES A
SERIES C

SAHİBİ
Hacettepe Üniversitesi
Fen Fakültesi Adına
Dekan

OWNER
On Behalf of Hacettepe
University Faculty of Science
Dean

EDİTÖR

AYŞE BOŞGELMEZ

EDITOR

HÜLYA ÇİNGİ

DANIŞMA KURULU ÜYELERİ

ADVISORY BOARD

EROL AKSÖZ
NİLÜFER AKSÖZ
NURETTİN BAŞARAN
EMİR CANSUNAR
NEŞE ÇAĞATAY
ALİ DEMİRSOY
TUNA EKİM
SADIK ERİK
FUSUN ERK'AKAN
ÇETİN FIRATLI
DİNÇER GÜLEN
UFUK GÜNDÜZ
NAZİF KOLANKAYA
MUSTAFA KURU
AY ÖĞÜŞ
NİMET ÖKTEM
GÜLAY ÖZCENGİZ
MUHLİS ÖZKAN
M.NİHAT ŞİŞLİ
SERPİL TERZİOĞLU
HACER ÜNLÜ
MECİT VURAL
ŞİNASI YILDIRIMLI
İRİNİ DIMITRİYATIS
MÜSLÜM EKNİ
AYDIN ERAR
CENAP ERDEMİR
ÖMER ESENSOY
SONER GÖNEN
GÜLSÜM HOCAOĞLU
SİNAN KAYALIGİL
SHERZOD A. MIRAKHMEDOV
FİKRI ÖZTÜRK
TÜLAY SARAÇBAŞI
TEKİN SÖZER
MERAL SUCU
HÜSEYİN TATLIDİL
ÖNİZ TOKTAMIŞ
AHMET YALNEZ
FETİH YILDIRIM
AHMET ABDİK
ŞAFAK ALPAY
ABDULLAH ALTIN
OSMAN ALTINTAŞ
YUSUF AVCI
AYDIN AYTUNA
L.M. BROWN
OKAY ÇELEBİ
DOĞAN ÇOKER
AHMET DERNEK
JAMES EELLS
MUSA ERDEM
HAYDAR EŞ
BRIAN FISHER
İSMAİL GÜLOĞLU
KAZIM GÜNER
H.HİLMİ HACISALİHOĞLU
ABDULLAH HARMANCI
ERTAN İBİKLİ
VARGA KALANTAROV
TİMUR KARAÇAY
CEVAT KART

AZER KERİMOV
KEMAL LEBLEBİCİOĞLU
ALSAN MERİÇ
ŞEREF MİRASYEDİOĞLU
CİHAN ORHAN
SHIGEYOSHI OWA
TURGUT ÖNDER
EMİN ÖZÇAĞ
ERTUĞRUL ÖZDAMAR
HAYRİYE ÖZDEN
DAVID ALAN PASK
JACQUI RAMAGGE
ARIF SABUNCUOĞLU
HÜLYA ŞENKON
MUSTAFA TELCİ
YÜCEL TIRAŞ
TUNA YALVAÇ
ŞAZİYE YÜKSEL
ABDELGHANI ZEGHİB
NURETTİN BALCIOĞLU
ADİL DENİZLİ
ÖMER GENÇ
OLGUN GÜVEN
YAVUZ İMAMOĞLU
BİRGÜL KARAN
MEHMET KIŞ
TÜLİN KUTSAL
GÜROL OKAY
ABDURRAHMAN TANYOLAÇ
ATTILA YILDIZ
YUDA YÜRÜM

Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi
06532 Beytepe, Ankara / TÜRKİYE

Tel : (312) 235 25 30

Fax: (312) 235 25 31

Fen Fakültesi Matbaasında Basılmıştır.
(Printed at the Science Faculty Press)

© 1996

ÖNSÖZ

Fen Fakültesi yayını olan dergimizin, 1993 yılından başlamak üzere editör'lüğünü yürütmekteyim. Bu zaman içerisinde okuyucu, yazar, hakem üçgenindeki dengeyi olabildiğince sağlamaya çalıştım. Okuyucu kitlemizi yurt içinde ve dışında genişletmek, yazarlarımızın eserlerini olgunlaştırabilmek, hakemlerimizi doğru tesbit ederek görüşlerini açıkça belirtebilmelerini sağlamak temel amaçlarımızdan bazıları olmuştur.

Derginin bu sayısında danışma kurulu üyelerimizi arttırdık. Makale önerilerinin değerlendirilmesinde danışma kurulu üyelerimizin değerli katkıları ve özverileri son derece önemlidir.

Geçen sayıda olduğu gibi bu sayıda da dağıtım listemize yeni eklemeler yaptık. Dergimizin, yurt içinde 52 üniversitenin kütüphane ve dökümantasyon daire başkanlıklarına, 31 üniversitenin Fen-Edebiyat Fakülteleri kütüphanelerine, 9 çeşitli araştırma kuruluşuna; yurt dışında 14 Amerika'da, 5 Almanya'da, 4 Hollanda'da, 8 İngiltere'de, 1 İsrail'de, 2 Rusya'da, 1 Romanya'da çeşitli kütüphane indeks ve abstract'lara gönderilmesi sürdürülmektedir.

Bu sayıdan başlamak üzere yurt dışında çeşitli üniversite dergileriyle değişim (change) çalışmamız genişletilmiş bulunmaktadır. Bu sayede bölüm kütüphanelerine dergi kazandırma amacındayız. Okuyucu, yazar ve hakemlerimizin bu konuda katkılarını bekliyoruz.

Derginin basımı ve yazımında emekleri geçen Sayın Fakülte Sekreteri Fahrettin Savcı, Ar.Gör. Dilek Başkök, Baki Yılmaz ve diğer Dekanlık personeline, matbaa çalışanlarına teşekkürlerimizi sunarım.

Araştırmacı değerli bilim insanlarımızın katkılarının devamını diler, derginin daha iyiye gitmesi için önerilerinizi bekleriz.

Editör

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

Biyoloji

Seri A

F. G. EKMEKÇİ

Yeni İnşa Edilen Gelingüllü Baraj Gölü'ne Aşıl原因 Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ın Büyümesi Üzerine Bir Ön Çalışma1

N. KESKİN, E. BAŞAR

Türkiye'nin Bazı Yörelerindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) *Acarapis woodi*, Rennie (Acarina) Araştırılması 15

N. KESKİN, E. BAŞAR,

T. SARAÇBAŞI

Türkiye'nin Bazı Yörelerindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Nosema Hastalığı25

E. AKBAŞ, T. BUDAK

Trimethoprim, Sigara ve Radyasyon'un (X Işını) Kromozom Düzensizlikleri Üzerine Bağlımsız ve Katkılı Etkileri35

B. MUTLU, S. ERİK

B3-C3 Kareleri İçin Yeni Floristik Kayıtlar57

S. ERİK, M. T. BABAÇ, C. BİLGİN

HUB ve FUH Herbaryumlarında Veri Tabanı Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma81

İ. UYSAL, M. PİRDAL, M. ÖZTÜRK

Alyssum pinifolium (Nyar.) Dudley'in Morfolojisi, Anatomisi ve Ekolojisi .. 105

K. DEMİREL, Y. UZUN

Sarıkarnış (Kars) Yöresinin Makrofunguslarına Katkıları 121

Biology

Series A

F. G. EKMEKÇİ

A Preliminary Study on the Growth of Mirror Carp (*Cyprinus carpio* L.) Introduced to Gelingüllü Reservoir of a Newly Built Dam in (Yozgat) Turkey1

N. KESKİN, E. BAŞAR

Investigation of *Acarapis woodi*, Rennie (Acarina) in Honeybees (*Apis mellifera* L.) From Some Regions in Turkey 15

N. KESKİN, E. BAŞAR,

T. SARAÇBAŞI

Nosema Disease of Honey Bees (*Apis mellifera* L.) From Some Regions in Turkey.....25

E. AKBAŞ, T. BUDAK

The Independent and Additive Effects of Trimethoprim, Cigarette Smoking and Radiation (X Ray) on the Chromosomal Aberrations..... 35

B. MUTLU, S. ERİK

New Floristic Records From B3-C3 Square57

S. ERİK, M. T. BABAÇ, C. BİLGİN

An Investigation on Development of Database Programme in the Herbarium HUB and FUH81

İ. UYSAL, M. PİRDAL, M. ÖZTÜRK

Morphology, Anatomy and Ecology of *Alyssum pinifolium* (Nyar.) Dudley... 105

K. DEMİREL, Y. UZUN

Contribution to the Macrofungi of Sarıkarnış (Kars) Province..... 121

İÇİNDEKİLER

Kimya Seri C

E. AKYILMAZ, E. DİNÇKAYA
Kısmi Saflaştırılmış Salatalık (*Cucumis sativus* L.) Askorbat Oksidazının Aktivite Tayini İçin Yeni Bir Titrimerik Yöntem 135

A. ŞENER, M. TÜMER, H. KARAGÖZ
Melaminhekzaasetik asidin Çeşitli Ligandlarla Oluşturduğu Polimerik Ba(II) Komplekslerinin Sentezi ve Yapıları İle İlgili Çalışmalar..... 147

E. DİNÇKAYA, E. AKYILMAZ,
S. AKGÖL, A. TELEFONCU
Serumda Alkol Tayini İçin Alkol Oksidaz-Peroksidaz Enzim Çifti Kullanılan Yeni Bir Spektrofotometrik Yöntem 163

1995-1996 YILLARINDA FEN
FAKÜLTESİ ÖĞRETİM ELEMANLARI
TARAFINDAN YAZILAN TELİF VE
ÇEVİRİ ESERLER 177

CONTENTS

Chemistry Series C

E. AKYILMAZ, E. DİNÇKAYA
A New Titrimetric Method for the Activity Determination of Partially Purified Ascorbate Oxidase from Cucumber (*Cucumis sativus* L.) 135

A. ŞENER, M. TÜMER, H. KARAGÖZ
Synthesis and Structural Studies of Melaminehexaacetic acid and its Polymeric Ba(II) Complexes..... 147

E. DİNÇKAYA, E. AKYILMAZ,
S. AKGÖL, A. TELEFONCU
A New Spectrophotometric Method Utilizing the Couple of Alcohol Oxidase-Peroxidase for the Determination of Alcohol in Serum 163

SERIES A
BIOLOGY

SERİ A
BİYOLOJİ

**A PRELIMINARY STUDY ON THE GROWTH OF MIRROR CARP
(*Cyprinus carpio* L.) INTRODUCED TO GELİNGÜLLÜ
RESERVOIR OF A NEWLY BUILT DAM IN (YOZGAT) TURKEY**

Received (Geliş tarihi) : 5.9.1996

F. G. Ekmekçi (1)

SUMMARY

In 1994, 200 000 mirror carp of 3-5 cm length were introduced into the Gelingüllü Dam Lake in Yozgat. The fish population found in this dam lake whose impoundment still continues was monitored in terms of growth in order to attain the most effective use of the mirror carp.

Analysis of data obtained from samples collected on monthly basis revealed that; the mean weight and fork length of the mirror carp o 13 months of age were 213.73 g and 17.43 cm respectively, while these figures become 1562.46 g and 38.55 cm for those of 17 months old.

Growth ceases during autumn and winter when the water temperature decreases significantly. Fish growth re-start in April when the temperature rises again. Results obtained from a one-year monitoring showed that; mirror carp in this reservoir grows very rapidly compared to others. Monitoring of this rapid growth as normally expected during the impoundment phase of the dam is essential for sustainable and productive fishing practice in the lake.

Key Words: Mirror carp, Growth, Fish introduction, Reservoir.

**YENİ İNŞA EDİLEN GELİNGÜLLÜ BARAJ GÖLÜ'NE
AŞILANAN AYNALI SAZAN (*Cyprinus carpio* L.)'İN
BÜYÜMESİ ÜZERİNE BİR ÖN ÇALIŞMA**

ÖZET

Yozgat ili sınırları içerisinde yer alan Gelingüllü Baraj Gölü'ne 1994 yılında 3-5 cm büyüklüğünde 200 000 aynalı sazan aşılanmıştır. Su tutma işlemi devam eden barajdaki aynalı sazan popülasyonundan en etkin şekilde yararlanabilmek için popülasyonun gelişimi izlenmiştir.

Aylık bazda alınan örneklerin değerlendirilmesi sonucunda 13 aylık aynalı sazanların ortalama ağırlığının 213.73 g, çatal boyunun 17.43 cm olduğu, bu değerlerin 17 aylık sazanlarda 1562.46 g ve 38.55 cm'ye ulaştığı saptanmıştır. Su sıcaklığının önemli oranda düştüğü sonbahar ve kış aylarında büyüme durmakta, Nisan ayından sonra ise sıcaklığın artışıyla yeniden başlamaktadır.

Bir yıllık gözlem sonucu elde edilen veriler, Gelingüllü Baraj Gölü'nde aynalı sazanların, diğer barajlara oranla, çok hızlı büyüdüğünü göstermektedir. Barajın dolum evresinde rastlanması doğal olan bu hızlı gelişim sürecinin izlenmesi balıkçılığın sürekli ve karlı olabilmesi için gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Aynalı sazan, Büyüme, Balık aşılanması, Baraj gölü.

(1)Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Biology, Beytepe-ANKARA/TURKEY

INTRODUCTION

Apart from small reservoirs, 164 dams have been constructed in Turkey and 78 dams are still under construction. Regarding their fishery potential, these dams creating large lakes behind, provide a significant source of income to the inhabitants living around. Introduction of fish species into these dam lakes is under the responsibility of the State Hydraulic Works (DSI) and the most commonly introduced species by DSI is the mirror carp.

However, although it is considered essential for a sustainable development of the reservoirs, monitoring after the fish introduction is lacking in Turkey and therefore fishery becomes unfavorable after short periods of productive practice following the impoundment. The high production is because of the fact that after impoundment, the terrestrial and riverine ecosystems change into lentic character during this period [6]. Moreover, lack of education of inhabitants who were not familiar with lake fishery before construction of dams, makes it more difficult to control the pressure on the fish population during this productive period. This is also the case with Gelingüllü Dam whose impoundment still continues since 1993.

This study aims to present the preliminary results of a one-year period of monitoring of mirror carp population in Gelingüllü dam lake. The importance of this study stems from the fact that none of the studies on introduced mirror carp includes results of growth data obtained during the initial phase of the reservoirs [1, 2, 4, 8, 14, 15]. Holcik [7] states that; the duration of the initial phase varies from 2-12 years, depending on the geographic and climatic conditions, the morphometry of the reservoir and the time of filling which is characterized by a continuous increase in ichthyomass until the maximum carrying capacity is reached.

About 200,000 mirror carp of 3-5 cm of length was introduced into Gelingüllü dam lake in August 1994, followed by another 100,000 in August 1995. This population was monitored from June 1995 to May 1996 and the results were evaluated and presented herein, in terms of growth during the initial phase of the reservoir.

The Study Area

The Gelingüllü reservoir is situated to the southeast of Yozgat, in Central Anatolia Region (39°36'30"N, 35°03'20"E) with an area of 2.4 km² at the maximum water level. The dam was constructed on Delice Irmak stream, which is tributary of Kızılırmak River (Figure 1). The altitude of the lake is 1000 m above sea level and the maximum and minimum air temperatures in the area were recorded as 37.1 °C (July) and -23.7 °C (January) respectively. Measurements were made on samples collected on monthly basis from June 1995 to May 1996. Samples of January and February were lacking since the lake was completely frozen. The water temperature on the surface was found to range between 22 °C (July) and 2 °C (December) while the dissolved oxygen content varies between 8.9 mg/l (June) and 11.8 mg/l (April). Beside mirror carp, *Capoeta tinca*, *Capoeta capoeta sieboldi*, *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma regium*, *Alburnus orontis*, *Barbus plebejus*, *Orthrias* sp. are the fish species living in the Gelingüllü reservoir.

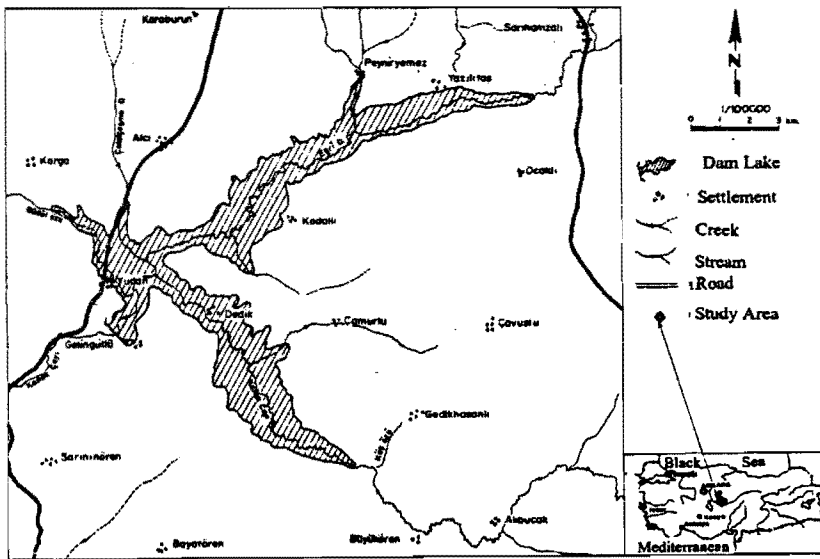


Figure 1. Location Map of Gelingüllü Dam Lake.

MATERIALS AND METHODS

A total of 337 mirror carp were examined between June 1995 and May 1996. In the second week of every month samples were collected through the cooperation of fishermen using gill nets of 25 to 110 mm mesh size. The total length (TL), fork length (FL) were measured to the nearest millimeter while the body weight (W) was measured with an accuracy of 1 gram in the field. Scales from the dorsal scale row were used for age determination. They were first cleaned by NaOH 4% and dry mounts held between microscope slides as given in [10]. In order to be able to compare the results with those from other authors, the regression analyses were performed between fork length (FL, mm) and total length with caudal lobes closed (TL, mm). For the comparison of length and weight increments of fish in different months, relative increment - the ratio of the increment of fish length or weight at a given time (here one month) - was used, which is expressed as a percentage as $C_1 = (L_2 - L_1 / L_1) \times 100$ for length and $C_1 = (W_2 - W_1 / W_1) \times 100$ for weight [5]. Monthly growth was examined by using mean fork length and weight of a cohort of both males and females caught throughout the period of the study.

Somatic condition (K) was estimated using the formula: $K = (W / FL^3) \times 100$ [16]. Regarding the fact that they were hatched in June 1994 Keban Dam Lake Hatchery Station of DSI the mirror carps caught in June 1995 were considered to be 13 months old. Therefore for the age and growth studies the unit of time for age was taken in months. All evaluations and statistical calculations were made by a Pentium 75 PC using Excel version 7.0.

RESULTS

Monthly growth of mirror carp was monitored, along an one-year period which corresponds to an age ranging between 13 to 24 months. Although the age of fish was known, scales were used in order to identify

annuli. The periodicity of annulus formation was observed in April and mostly in May for 1996. The relation between the total length and fork length was calculated using least squares regression analysis and the following equation was obtained:

$TL = 1.0947 FL + 0.1584$ with a determination coefficient (R^2) of 0.995 for 337 samples.

The mean values of observed lengths and weights for monthly intervals were presented in Table 1.

Table 1. Mean Length (cm), Weight (g) and Condition Factors of Mirror Carps From Gelingüllü Dam Lake.

Months (Age)	N	W + 95% CL	L ± 95% CL	K ± 95%CL
June (13+)	26	213.73 ± 52.78	17.43 ± 0.97	3.13 ± 0.21
July (14+)	57	488.56 ± 38.12	26.00 ± 0.60	2.71 ± 0.07
August (15+)	50	1103.76 ± 89.90	33.69 ± 0.76	2.77 ± 0.08
September(16+)	30	1499.33 ± 10.55	37.32 ± 0.98	2.68 ± 0.12
October (17+)	26	1562.46 ± 158.83	38.55 ± 1.23	2.70 ± 0.10
November(18+)	25	1552.32 ± 129.68	37.67 ± 1.20	2.89 ± 0.97
December (19+)	20	1453.00 ± 88.86	37.28 ± 0.92	2.81 ± 0.14
March (22+)	46	1582.91 ± 90.65	37.52 ± 0.61	2.97 ± 0.08
April (23+)	21	1724.05 ± 165.26	38.57 ± 1.31	2.98 ± 0.14
May (24+)	36	1892.39 ± 102.32	40.11 ± 0.73	2.92 ± 0.11

As it is seen in Figure 2 and Figure 3; (depicting age-length and age-weight relations respectively) there is a very rapid growth during the summer months when the mirror carps are of 13 to 16 months old. After October the length and weight increments began to decrease (Fig. 4 and Fig. 5). The relative length and weight increments took negative values

during November and December when the water temperature decreased to 5.4 °C and 2 °C respectively (Figure 6). Since the lake surface was frozen from January till the end of February no data could be obtained for this period. The length and weight data of each month were compared with the following month's data. The statistical analyses revealed no significant difference (t test, $P > 0.05$) between the monthly growth in terms of both length and weight. After March it was observed that both length and weight increased when the temperature began to increase.

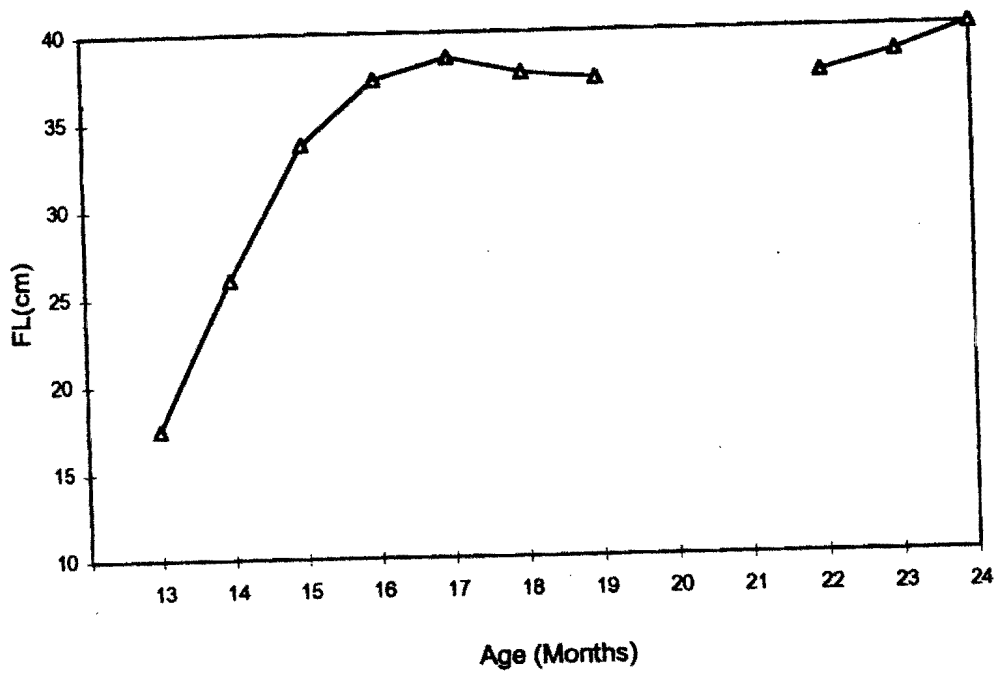


Figure 2. Age-Length Relationship of Mirror Carps in Gelingüllü Dam Lake.

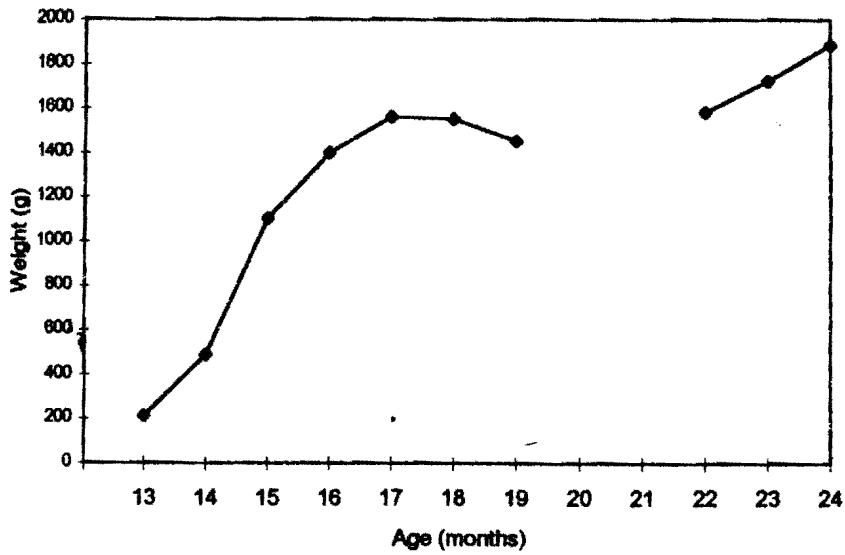


Figure 3. Age-Weight Relationship of Mirror Carps in Gelingüllü Dam Lake.

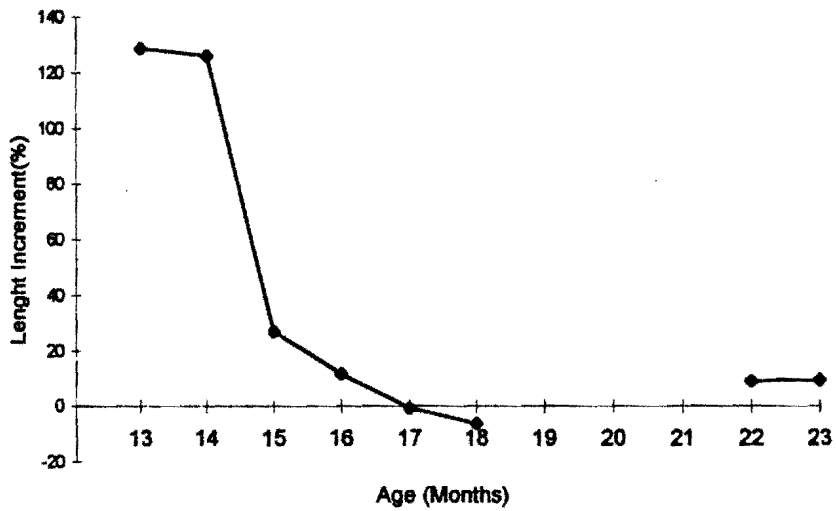


Figure 4. Relative Length Increment of Mirror Carps in Gelingüllü Dam Lake.

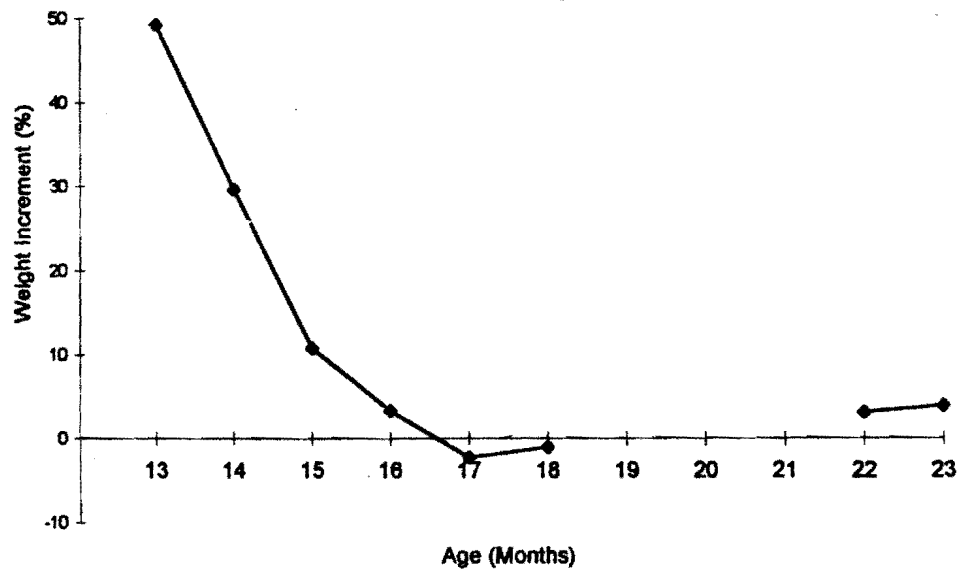


Figure 5. Relative Weight Increment of Mirror Carps in Gelingüllü Dam Lake.

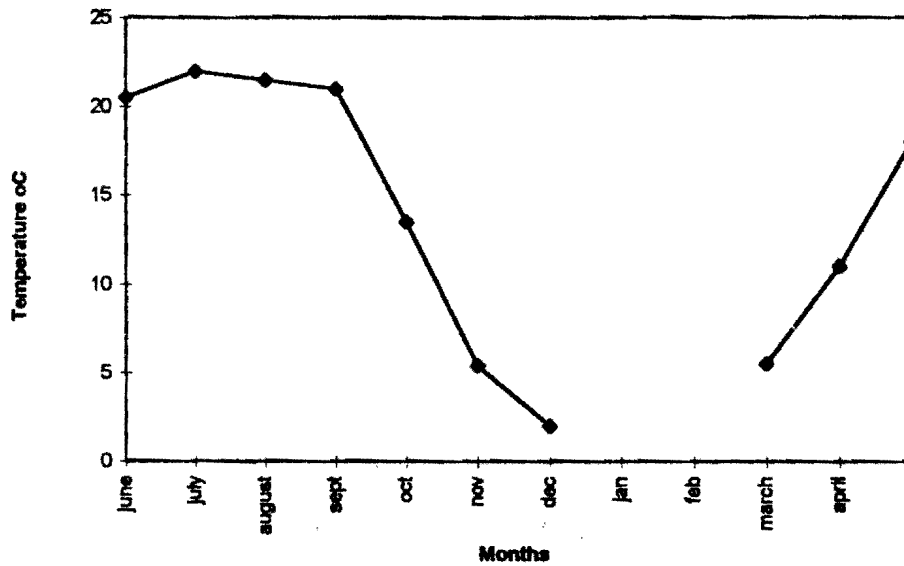


Figure 6. Variation of Water Temperature in Gelingüllü Dam Lake Between June 1995 and May 1996.

The length-weight relationship of the Gelingüllü mirror carp population can be mathematically expressed as:

$$W = 0.0255 L^{3.0292}, \quad \text{where} \quad R^2 = 0.98.$$

The condition values varies between 2.68 and 3.13 at the ages of 16 and 13 months respectively. The somatic condition values become higher in spring and in early summer when seasonal variation is taken into account. After a steady period including July, August and September, there was a considerable increase in condition values after October.

DISCUSSION

The outstanding feature of the mirror carp population from Gelingüllü Dam Lake was the high growth rate, which is significantly higher than those reported for other carp populations of Turkey. It is known that carp can feed only at temperatures not less than 8-10 °C [12, 13]. The population studied was located at a rather high altitude where temperature shows a great variance (Fig. 6), and allows for growth at least 6 months. As given in Table 1, the mean observed lengths of mirror carps from October to December and in March were 38.55 cm, 37.67 cm, 37.28 cm, and 37.52 cm respectively. Similar situation was observed for the body weights during the same period as; 1552.32 g, 1453 g, 1582.91g, 1724.05 g. From these values it may be concluded that there was a decrease of growth during the period of November to March, while the water temperature was 13.5 °C in October, 5.4 °C in November, 2 °C in December and 5.5 °C in March, but there was not a significant difference neither between the monthly lengths nor weights of mirror carps sampled at that period (t test, $P > 0.05$). So this suggests that the growth rate remained stable during the considered period. During the freezing period because of low temperature no growth might be expected. However this stock is characterized by high monthly growth and early maturity for males at 15 months, while females found to be immature.

The new annulus appeared mostly in April and May, as it was evident in all the specimens caught in May. This reveals that the growth began in March and mostly in April. As it was stated in [12] carp hibernate near the banks at the bottom and during the winter 5-15% of weight may be lost. Nevertheless, the ecological conditions related temperature of this dam lake could limit the growth between November and March. After spring, with the rise of temperature ecological conditions were again favorable. This is because of the profoundal influence of the environmental temperature on the growth of fish which has a direct impact on the digestion and assimilation rates [17].

Mann [11] verifies this conclusion stating that; the digestion of food is much more rapid in summer when fish feed more frequently and therefore growth rates are higher than in winter.

The dependence of growth upon primarily temperature in Gelingüllü dam lake is in accordance with the above evaluations and the results of Bakanov et al. who claimed that the temperature had the strongest effect on the fish growth in the lakes they studied [2].

Although Gelingüllü dam lake may be considered as a high altitude lake in this study it was observed an unexpected high growth that may occur in Central Anatolia where a hard continental climate prevails. This suggest that the ontogeny of the dam lake plays primer role on this high growth.

Before comparing the growth of the populations of different reservoirs on first year-group basis, it is interesting to note that the growth in the Gelingüllü Dam Lake implies an environment relatively close to ideal conditions as provided in an experimental study in Seyhan Dam station where the water temperature and food sources were maintained artificially [14]. The 13 months old mirror carp reared in this experimental pond was reported to reach a weight of 440.82 g in the first introduction in 1975 and

392.40 g in the next year introduction [14]. The recorded total lengths were 27.74 cm and 26.24 cm respectively. Comparing these figures with those of Gelingüllü tabulated in Table 1, the one fold difference between the two cases should be evaluated as a success for the Gelingüllü Dam Lake.

Comparison with other populations at natural condition, gave similar conclusions revealing the higher growth rates in Gelingüllü Dam Lake. However, in order to make a reliable comparison between fish populations in different reservoirs, the data were standardized as to cover the first growth year from beginning of June to end of March.

In this case, the weight, length and condition factor data obtained during this period were averaged to calculate the first year age group (1+) as 1169.63 g, 33.18 cm and 2.83 respectively.

Balık and Ustaoglu reported a rapid growth for the mirror carp introduced to Avşar Dam Lake (Manisa) [4]. They stated that the mirror carps reached to a weight of 1.5-2 kg in 4 years time after introduction. The water temperature of Avşar Dam Lake has been measured as 22 °C in May 1984. In spite of the water temperature in Gelingüllü dam is lower than in Avşar Dam Lake which is situated at a lower altitude, the rate of growth of the mirror carp population in Gelingüllü is much higher than that in the latter.

In 1966 carp has been introduced to Almus reservoir in Tokat having an altitude of 807 m. Twenty years after introduction, the 2 years old carps were found to have a mean length (FL) of 20.39 cm and a weight of 153.91 g [2]. In this reservoir, the value of constant b in the weight-length relationship ($W = 0.0430 L^{2.834}$) is 2.834 and smaller than that was found in Gelingüllü ($W = 0.0255 L^{3.0292}$). These results suggest that; the growth rate of mirror carps is much higher in Gelingüllü.

The same author has found that one-year old mirror carps in Kazan Lake located in Muş had a mean length (FL) of 18.14 cm and a mean weight of 160 g [1]. The length-weight relation expressed as $W = 0.00245 L^{2.850}$ showed that the growth of Kazan Lake carps was slower than that in Gelingüllü Dam Lake.

Twenty years after the carp introduction to Mamasın Dam Lake in Aksaray, Central Anatolia, it was found that the length and weight values of the one-year old carps were 16.55 cm and 158 g respectively [8]. These results indicates again the high growth rate of Gelingüllü carps compared to the Mamasın Dam Lake.

Seyhan Dam Lake where a typical Mediterranean climate prevails has an altitude of only a few meters above the sea level. The mirror carp population in this lake was studied by Sarihan who reported the length and weight of the one-year age group as 28.3 cm and 511 g respectively [15]. According to the results of another study made by Karakoç and Sarihan at the same lake after 7 years the length and weight of the carp found to decrease in time to 17.2 cm and 113.3 g respectively [9].

Based on this comparison it is possible to postulate that the growth rate of the mirror carps in Gelingüllü is significantly higher than other carp populations in Turkey regardless the climatic conditions.

This result confirms the aforementioned importance of reservoir ontogeny as stated by Holcik [7]. Based on this statement it can be deduced that; the growth of mirror carps in Gelingüllü will also decreased after a certain period similarly to the case in Seyhan Dam Lake. However this decrease can be controlled and minimized by monitoring the growth and reproduction properties of the fish populations to establish an effective fishing strategy.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is thankful to Mr. Ali Celal Hoş and Ms. Cevher Özeren Research Assistants at Hacettepe University for their assistance in field work. The accommodation facilities were provided by Mr. Bilal Şahin, member of the executive committee of YIBITAŞ Holding.

REFERENCES

1. Akyurt, İ., Kazan Gölü Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun incelenmesi, C.Ü. Ziraat Fak. Der., 3, 1, 323-343, 1987.
2. Bakanov, A.I., Kiyashko, V.I., Smetanin, M.M. and Strelnikov, A.S., Factors Affecting Fish Growth. J. Ichthyol. 27 (5), 124-132, 1987.
3. Balık, S. ve Ustaoglu, M.R., Avşar Baraj Gölündeki Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Üremesi ve Av Verimi Üzerine Etkili Olan Faktörler. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt 2, 565-574, 1987.
4. Chugunova, N.I., Age and Growth Studies in Fish. (Translated from Russian) Israel Program for Scientific Ltd. 132, 1963.
5. Ekmekçi, F.G., Yapay Göllerin Biyolojik Sisteme Etkileri, DSI Teknik Bülteni, 40, 11-17, 1994.
6. Holcik, J., The Freshwater Fishes of Europe, Aula-Verlag Weisbaden, 469, 1989.
7. Karakoç, R. ve Sarıhan, E., Seyhan Baraj Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) ve Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonlarının Gelişme Performansları ile Av Kompozisyonu Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen ve Müh. Bil. Der., 1, 3, 69-80, 1987.
8. Kurnaz, Ö. ve Sarıhan, E., Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Bir Yazlık (K) Tekli (Monokültür) ve Karabalık (*Clarias lazera* Cuv. et Val. 1840) ile Çoklu (Polikültür) Yetiştiriciliğinde Gelişme Performansları, Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Fen ve Müh. Bil. Der., 1, 1, 21-33, 1987.
9. Lagler, K.F., Freshwater Fishery Biology, Brown Company, Iowa, 421, 1966.
10. Mann, R.H.K., Growth and production in Cyprinid Fishes Systematics, Biology and Exploitation (Eds. I.J. Winfield and J.S. Nelson) Chapman and Hall, Fish and Fisheries Series 3, 456-483, 1991.
11. Muus, B.J. and Dahlström, P., Guide des Poissons d'eau Douce et Pêche. Delachaux et Niestle S.A. Neuchatel, Suisse, 242, 1981.
12. Nikolsky, G.V., The Ecology of Fishes, Academic Press Ltd., London, 352, 1963.
13. Sarıhan, E., Seyhan Barajı Balık Üretim İstasyonunda Yetiştirilen Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) in Büyümesi, Gonad Gelişmesi, Yumurta Verimliliği ve Bazı Vücut Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, A. Ü. Ziraat Fak. Yılı, 4, 313-335, 1978.
14. Tesch, F.W., Age and Growth in Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters (Ed. W.E. Ricker), Blackwell, Oxford and Edinburgh, 98-130, 1971.
15. Webb, P.W., Partitioning of Energy into Metabolism and Growth in Ecology of Freshwater Fish Production (Ed. S.D. Gerking) Blackwell, Oxford and London, 184-212, 1978.

TÜRKİYE'NİN BAZI YÖRELERİNDEKİ BAL ARILARINDA
(*Apis mellifera* L.) *Acarapis woodi*, Rennie (Acarina)
ARAŞTIRILMASI

Geliş tarihi (received) : 18.5.1995

N. Keskin (1), E. Başar (2)

ÖZET

Tekirdağ, Muğla, İstanbul ve Ankara-Kazan illerindeki bal arılarında *Acarapis woodi* parazitinin araştırıldığı bu çalışmada toplam 141 kovandan alınan 8561 balırsı incelenmiştir.

A.woodi araştırması, her arının toraksal kesitlerinin incelenmesi ile gerçekleştirilmiş ve toraksal kesitlerin hiçbirinde parazitin kendisi, yumurtası veya nimf formu görülmemiştir.

Sonuç olarak, 1988-1989 yılları arasında araştırmanın yapıldığı bölgelerde *A.woodi* parazitinin bulunmadığı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Acarapis woodi*, *Apis mellifera*, Arı akarı, Arı paraziti, Arı hastalığı.

INVESTIGATION OF *Acarapis woodi*, Rennie (Acarina)
IN HONEYBEES (*Apis mellifera* L.)
FROM SOME REGIONS IN TURKEY

SUMMARY

In this study 8561 honeybees from 131 hives were examined for investigation the presence of *Acarapis woodi* parasite in Tekirdağ, Muğla, İstanbul and Ankara-Kazan districts.

Investigation for *A.woodi* was performed by examining the thoracic sections of each individual bee and *A.woodi* was not found in any of these thoracic sections.

It was concluded that in the apiaries investigated *A.woodi* is not present in 1988-1989.

Key Words: *Acarapis woodi*, *Apis mellifera*, Tracheal mite, Parasite, Honey bee.

(1) Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Beytepe-ANKARA/TÜRKİYE

(2) Numune Hastanesi, Mikrobiyoloji Laboratuvarı, ANKARA/TÜRKİYE

GİRİŞ

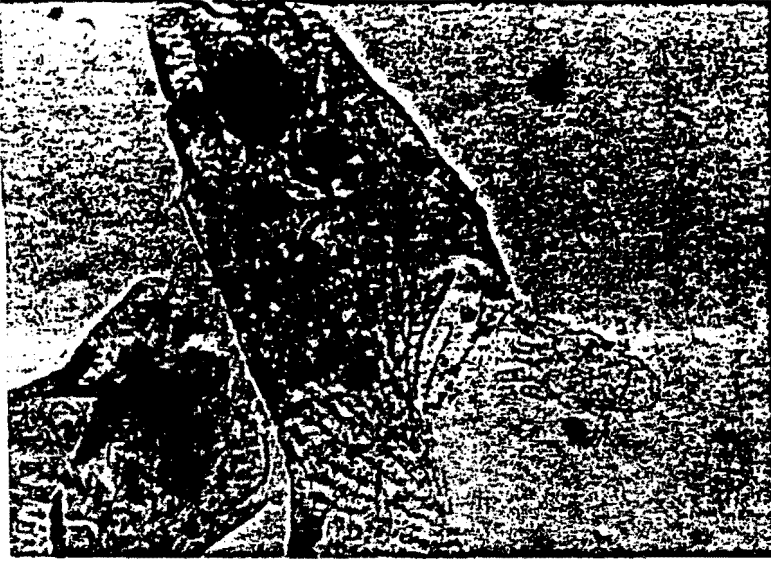
Acarapis woodi erişkin bal arılarının (*Apis mellifera* L.) trakesinde yerleşen bir iç parazit olup, 4 kıtada da yaygın olarak bulunmaktadır [4, 11]. İlk kez 1921'de İngiltere'de tanımlanan bu parazitin daha sonraları diğer Avrupa ülkelerinde ve bazı Asya ve Afrika ülkelerinde bulunduğu gösterilmiştir [14, 15]. 1980'li yılların başında Meksika, Arjantin ve Kolombiya gibi Güney Amerika ülkelerinde bulunduğu saptanan parazitin Kuzey Amerika'da ilk kez 1984 yılında görüldüğü bildirilmiştir [5, 6, 7].

A.woodi yumurtadan 6 bacaklı bir larva olarak çıkar. Nimfal dönemi geçirerek erişkin şekle dönüşür [1, 5].

Bulaşık arıların trakesinde parazitin yumurtası, nimf formu ve erişkin formu görülebilir (Şekil 1). *A.woodi*'nin bulaşması arılar arasında fiziksel temas ile olmaktadır. En büyük kaynağı ise enfeste olan kraliçe arı ve erkek arılar oluşturmaktadır. Akar genellikle 1-9 günlük arılara bulaşır [1]. Bulaşık olan erişkin arılar aktif mevsimde, kovandan uzakta uzun zaman geçirdiklerinden bu dönemde hastalık hep baskılanmış olarak kalır. Kışlatma döneminde arılar uzun süre kovanda birarada kaldıklarından temasları fazla olmakta ve enfestasyon oranı artmaktadır [2].

A.woodi'nin arıya olan zararlı etkileri birden fazla yolla oluşmaktadır. Bunlar arasında, trakenin özellikle minör dallarında parazitin ve nekrotik materyalin tıkamasına bağlı olarak oksijen alımının azalması, kan ve lenf sıvısı kaybı, trakedeki yaralarda sekonder enfeksiyon gelişmesi, parazitin toksininin uçma kaslarını paralize etmesi, arıların yaşam sürelerini kısaltması sayılabilir [8].

A.woodi enfestasyonları genel olarak hafif, orta şiddette ve ağır enfestasyonlar olmak üzere gruplandırılmaktadır. Enfestasyon



(a)



(b)

Şekil 1.(a): Bal arısı trakesinde *A. woodi*'nin yumurtası, nimf formu, erişkin formu ve trakede benekli görünüm X125 (M.Delfinado-Baker'in izni ile).

(b): Bal arısı trakesinde *A. woodi*'nin yumurtası, nimf formu ve erişkin formunun şematize edilmiş hali.

şiddetinin kolonide bulunan enfeste işçi arıların yüzde değeri şeklinde tanımlandığı bir çalışmada hafif enfestasyonlar % 2 - 20, orta derece enfestasyonlar % 21-55 ağır enfestasyonlar ise % 56-91 olarak belirlenmiştir [9]. Aynı çalışmada hafif enfestasyonların bal üretimi üzerindeki olumsuz etkisinin ihmal edilebilir düzeyde olduğu, orta derece enfestasyonlarda, üretimin enfeste olmayan eşdeğer bir koloninin üretiminin % 48-50'si düzeyinde olduğu, ağır enfestasyonlarda ise çok az veya hiç bal üretilmediği bildirilmiştir [8]. *A.woodi* enfestasyonlarında bal üretiminin azalmasında en önemli faktör erişkin arıların kaybı ve koloni küçülmesidir [9].

Bu çalışma, 1988 Ağustos-1989 Haziran ayları arasında Tekirdağ, Muğla, İstanbul ve Ankara-Kazan yörelerinde gerçekleştirilmiş olup, amacı ülkemizdeki varlığı hakkında hiçbir bilgi bulunmayan ancak özellikle Avrupa ve A.B.D.'de oldukça önemli ekonomik kayıplara yol açan *A.woodi* 'nin araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Birinci alan çalışması 1988 yılının Ağustos ayında Tekirdağ ilinin Malkara ilçesine bağlı 7 köyde gerçekleştirilmiş ve toplam 26 kovandan 1490 arı örneği alınmıştır.

İkinci alan çalışması; aynı yılın Kasım ayında Muğla ilinde il merkezi ile Fethiye arasında kalan bölgedeki 12 arıcılık merkezinde yapılmış, toplam 31 kovandan 1878 arı örneği toplanmıştır.

Üçüncü alan çalışması 1988 yılının Kasım ayında İstanbul iline bağlı Sultanbeyi ilçesinde toplam 20 kovandan 1952 arı örneği toplanarak gerçekleştirilmiştir.

Dördüncü alan çalışması 1989 yılının Nisan ayında Tekirdağ iline bağlı Malkara ilçesinde ve ilçeye bağlı köylerde yapılmış ve toplam 19 kovandan 1060 arı örneği toplanmıştır.

Son alan çalışması 1989 yılının Haziran ayında Muğla ilinin 2. alan çalışmasında gidilen yörelerde gerçekleştirilmiş ve toplam 20 kovandan 1440 arı incelemeye alınmıştır.

Alan çalışmalarının yanısıra Türkiye Kalkınma Vakfı'nın Ankara'daki Kazan ilçesinde bulunan Ana Arı Üretim ve Dağıtım Merkezindeki 15 kovandan alınan 600 arı örneği incelenmiştir.

Toplanan arı örnekleri % 70'lik etil alkolde saklanarak laboratuvara ulaştırılmıştır.

Toraks kesitlerinin hazırlanması: Torasik kesitlerin hazırlanmasında Delfinodo-Baker'in 1984'te tanımladığı yöntem uygulanmıştır [5]. Arı sırt üstü yatırılarak ön ayakları ile baş kısmı birlikte koparıldı. Toraksdan yaklaşık 1.5 mm kalınlığında kesit alınmıştır. İkinci transvers kesit de arka ayakların önünden aynı kalınlıkta alınmıştır. Alınan torasik kesitler (diskler) % 8'lik KOH içinde kaynayınca kadar ısıtılıp, yumuşak doku ve yağ dokularının ortamdaki uzaklaştırılması sağlanmıştır. Daha sonra KOH'ın de ortamdaki uzaklaştırılması için diskler çeşme suyu ile yıkanmıştır. Disklerin dağılıp parçalanmasını önlemek için yıkama ve boyama işlemleri delikli bir kapsül içinde gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan diskler 16X büyütmede, disseksiyon mikroskobu altında incelenip şüpheli görülen disklerdeki trake'ler çıkarılarak, lam-lamel arasında (bir damla laktik asit içinde) ışık mikroskobunda incelenmiştir.

Boyama işlemi: Boyama işleminin amacı trake ve parazit arasında farklı boyanma özellikleri nedeni ile kontrast oluşturmak ve yöntemin duyarlılığını arttırmaktır. Çalışmada katyonik bir boya olan Metilen mavisi kullanılmakta, 40 ml distile su içinde 1 gr metilen mavisi eritilmek üzere 0.85 gr sodyum klorür bulunan 60 ml distile su eklenmiştir [14]. Diskler bu boya içinde 5 dakika süreyle boyanıp

uyuşturma solusyonuna alınmış 2-5 dakika bekletilip daha sonra % 95'lik etil alkol içinde saklanmıştır.

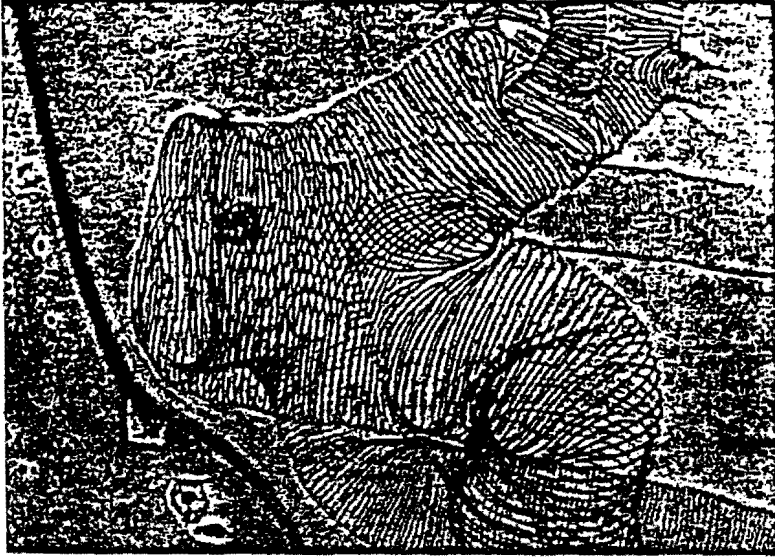
BULGULAR

Tekirdağ, Muğla ve İstanbul'da yapılan alan çalışmasında toplanan 7820 arının yanısıra Ankara-Kazan ilçesinde Türkiye Kalkınma Vakfına ait 15 kovandan alınan 600 arı incelenmiştir. İncelenen toraks kesitlerinin ve trake preparatlarının hiçbirinde *Acarapis woodi* parazetine, yumurtasına ya da nimf formuna rastlanmamıştır (şekil 2).

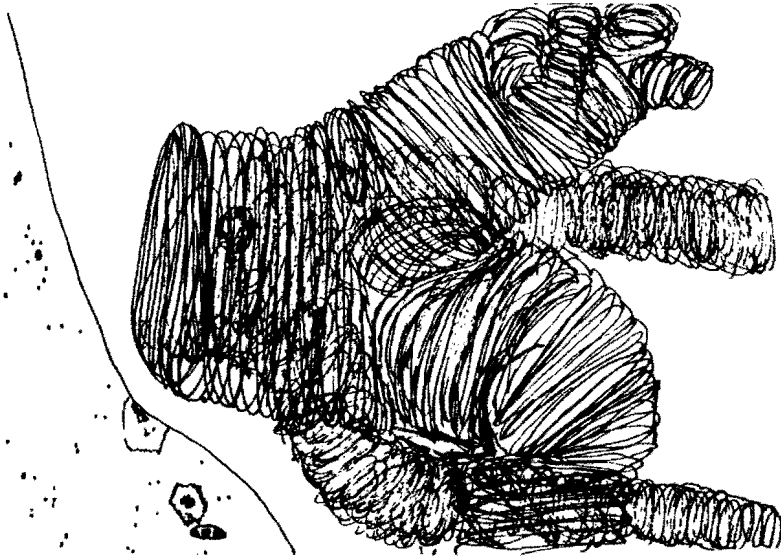
Bu sonuçlarla alan çalışması yapılan bölgelerdeki arılarda *A.woodi* parazitinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

TARTIşMA

Çalışmamızda Tekirdağ ilinin 1. alan olarak seçilmesinde FAO'nun 1987 yılında yayınladığı raporda Tekirdağ ilinin *A.woodi* saptanan bölgeler arasında gösterilmesi rol oynamıştır [10]. Türkiye'de daha önce *A.woodi* ile ilgili çalışma yapılmamış olmasına rağmen FAO'nun raporunda Tekirdağ ilinin gösterilmesi Yunanistan'da yapılan bir çalışmaya dayandırılmaktadır [13]. Bu yüzden çalışmaya daha önce *A.woodi* saptandığı bildirilen bu bölge ile coğrafi komşuluğu bulunan Tekirdağ ilinden başlanması uygun görülmüştür. Yapılan 1. ve 4. alan çalışmalarında Tekirdağ ilinden alınan toplam 2550 arı rneğı (Ağustos 1988-Nisan 1989 aylarında) incelenmiş ve *A.woodi*'ye rastlanmamıştır. Bunun zerine kullanılan yöntemin doğruluğunun araştırılması amacı ile bazı boyalı ve boyasız preparatlar Dr. M. Delfinado-Baker'e gönderilmiştir. Dr. Delfinado-Baker, yanıtında çalışma yönteminin doğru olduğunu ve herhangi bir teknik problem düşünmediğini bildirmiştir.



(a)



(b)

Şekil 2.(a): Bal arısı trakesinin minör dalları ile birlikte görünümü. X125

(b): Bal arısı trakesinin minör dalları ile birlikte görünümünün şematize edilmiş hali.

Bazı araştırmacılar, düşük düzeyli bulaşıkların gösterileme-yişinin en önemli nedeninin yalnızca ana trakenin incelenip, trakenin minör dallarının ihmal edilmesi olduğunu ileri sürmüşlerdir [16]. Ancak minör dalların incelenmesinin çalışma sonucuna büyük bir etkisinin olmadığını ileri sürenler de vardır [17]. Çalışmamızda disseksiyon esnasında arıların az bir kısmında trakenin ana çatallanma bölgesinden koptuğu, ancak çoğunlukla trakenin minör dallanmaları ile birlikte tüm olarak gösterildiği belirlenmiştir (Şekil 2). Buna karşın *A.woodi* 'nin varlığı saptanamamıştır. Ancak bu arı hastalığının kuzey-batı komşularımız olan Yunanistan ve Bulgaristan'da bulunmasından dolayı, inceleme yapılan bölgelerin farklı mevsimlerde ve belirli aralıklarla tekrar izlenmesinin uygun olacağı kanısındayız. Nitekim, A.B.D.'de 1960-1984 yılları arasında yaklaşık yarım milyon arının incelenmesi sonucunda tek bir *A.woodi* yumurtasına bile rastlanmadığı halde 1984 yılında parazitin birdenbire Teksas Eyaletinde ortaya çıkması bu kanıyı kuvvetlendirmektedir [5, 6].

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ile ortaya çıkan gerçek, ülkemizin en azından üç bölgesi ile 1988-1989 yıllarında *A.woodi* enfestasyonu açısından komşu Avrupa ülkelerinden farklı olduğudur. Coğrafi yapı ve iklim koşulları gereğince, Türkiye'nin oldukça uzun süren yoğun bir nektar sekresyon bölgesi olması ve farklı iklim özelliklerine sahip bölgeler bulunması nedeniyle gezici arıcılık olanaklarının geniş olması, arıların uzun süre aktif olmalarına ve kovandan uzakta geçirdikleri saatlerin artmasına neden olmaktadır. Bu olgu genç arılarla erişkin arıların temasının az olmasına ve enfestasyonun sürekli minimal düzeylerde kalmasına neden olabilir [3]. Ülkemizdeki farklılığın bir diğer nedeni de henüz, ana arı veya paket işçi arı (Packaged Bee) ithalinin bulunmaması olabilir. *A.woodi* 'nin ilk kez saptandığı birçok ülkede enfestasyon kaynağının Avrupa'dan ithal edilen ana veya işçi arılar olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir [12, 17, 18].

A.woodi bir bölgede ortaya çıktıktan sonra çok büyük bir hızla yayılabilmektedir. Hızla yayılma özelliği, uzun süre sessiz seyreden ve mevcut yöntemlerle saptanması güç olan hafif şiddette enfestasyonların bulunma olasılığı, komşu ülkelerin bulaşıklığı ve ülkemizin yukarıda belirtilen izolasyonunu uzun süre koruyamayacağı gözönüne alındığında, Türkiye'de arıcıların *A.woodi* bulaşımına karşı hazırlıklı olmaları gereğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, bu parazitin araştırılmasının yaygın ve periyodik olarak sürdürülmesinin yanısıra arı ithali ile ilgili gümrük ve karantina uygulamalarının da düzenlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bailey, L., Honeybee Pathology, Academic Press, New York, 1981.
2. Bailey, L., Reflections on the discovery of *Acarapis woodi* in The United States, Amer. Bee. Journ., 125: 101-102, 1985.
3. Bailey, L. and Perry, J.N., The dinished Incidence of *Acarapis woodi* in Honeybees, *Apis mellifera* L. Britain Bull. Entom., 72: 655-662, 1982.
4. Bradbear, N., The World Distribution of 10 diseases and parasites of Honeybees, Workshop on Parasitic Bee mite and their control, Pulawy, Poland, 1987.
5. Delfinado-Baker, M., *Acarapis woodi* in the United States. American Bee. Journ., 124: 805-806, 1984.
6. Delfinado-Baker, M., An Acarolofist's view, The spread of the tracheal mite of honeybees in the United States. Amer. Bee. Jour., 125: 689-690, 1985.
7. De Jong, D. and Morse, R.A., Mite Pests of Honeybees. Annu. Rev. Entomol., 27, 229-252, 1982.
8. Eischen, F.A., Overwintering Performance of honeybee colonies heavily infested with *Acarapis woodi* (Rennie) Apidology, 18: 293-304, 1987.
9. Eischen, F.A., et al., Honey Production of Honeybees colonies infested with *Acarapis woodi* (Rennie) Apidology, 20: 1-8, 1989.
10. FAO., Annual Report of 1987, August 1987.
11. Gary, N.E., Page, R.E.J.R., Morse, R.A., Henderson, C.E., Nasr, M.E. and Lorenzon, K., Comparative Resistance of Honey Bees (*Apis mellifera* L.) From Great Britain and United States to Infestation by Tracheal Mites (*Acarapis woodi*), Amer. Bee. Jour., Vol. 130 (10): 667-669, 1990.
12. Morse, R.A., Importation of British Queen Honey Bees. Into the United States, Amer. Bee. Journ., Vol. 130 (2): 106, 207, 116-120, 1990.
13. Pelekassis, C.D., The acafauna of honeybees and bee hives in Greece, Apimondia 29 th, International Congress of Agriculture Programme and Abstracts of Reports, Budapest, Hungary, 154: 25-31, 1983.
14. Peng, Y.S. and Nasr, M.E., Detection of Honeybee, Tracheal mites (*A. woodi*) by simple staining Techniques, J. Inverteb. Pathol., 46: 325-331, 1985.
15. Robinson, F.A., et al., Sampling apiaries for honey bee trachal mite, Effects of bee age and colony infestation. Amer. Bee. Journ., 126: 193-195, 1986.
16. Rennie, J., White, P.B. and Harvey, E.J., Isle of Wight disease in hive bees, Trans. R. Soc., Edinburgh, 52: 737-779, 1921.
17. Smith, A.W., et al., A method for detection and study of live honey bee tracheal mites (*Acarapis woodi* Rennie) Amer. Bee. Journ., 127:433-434, 1987.
18. Wilson, W.T. and Nunamaka, R.A., Further distribution of *Acarapis woodi* in Mexico, Amer. Bee. Journ., 125: 107-111, 1985.
19. Wilson, W.T., et al., The possible consequences of finding *Acarapis woodi* adults in honey bees from Venezuela, South America, Amer. Bee. Journ., 125:640-641, 1985.

TÜRKİYE'NİN BAZI YÖRELERİNDEKİ BAL ARILARINDA (*Apis mellifera* L.) NOSEMA HASTALIĞI

Geliş tarihi (received) : 18.5.1995

N. Keskin (1), E. Başar (2), T. Saraçbaşı (3)

ÖZET

Tekirdağ, Muğla ve İstanbul illerinde yetiştirilen bal arılarında *Nosema apis* parazitinin yoğunluğunun araştırıldığı bu çalışmada toplam 126 kovandan alınan 7820 balarısı incelenmiştir. Nosema hastalığı için, arı başına karşılık gelen spor sayısı şeklinde tanımlanan enfeksiyon yoğunluğunun, incelenen illere ve mevsimlere göre farklılık gösterdiği ortaya konmuştur. Nosema hastalığının en yüksek enfeksiyon yoğunluğuna İlkbahar ve Sonbahar aylarında ulaştığı ve en yüksek enfeksiyon yoğunluğu bulunan ilin Tekirdağ olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Nosema apis*, *Apis mellifera*, Nosema hastalığı.

NOSEMA DISEASE OF HONEY BEES (*Apis mellifera* L.) FROM SOME REGIONS IN TURKEY

SUMMARY

In this study 7820 honeybees from 126 hives in convenient places of Tekirdağ, Muğla and İstanbul were examined for the parasite *Nosema apis*.

The infection level of Nosema disease showed a tendency for seasonal and regional variations, with the maximum level of infection reached at Spring and Autumn and in the Tekirdağ district.

Key Words: *Nosema apis*, *Apis mellifera*, Nosema disease.

(1) Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Beytepe-ANKARA/TÜRKİYE

(2) Numune Hastanesi, Mikrobiyoloji Laboratuvarı, ANKARA/TÜRKİYE

(3) Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Beytepe-ANKARA/TÜRKİYE

GİRİŞ

Son yıllarda devletin arıcılıkla uğraşanlara sağladığı kredilerle arıcılıkta, özellikle gezginci arıcılıkta bir gelişme olduğu göze çarpmaktadır. Ancak bu gelişme birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Gezici arıcılığın yaygınlaşması ile arı hastalıklarının ve özellikle arı parazitlerinin yayılması gelişen arıcılığımızı büyük ölçüde engelleyebilecek bir faktördür. Bu nedenle, arıcılıktan ekonomik yararlar sağlanabilmesi için özellikle arı hastalıkları ve etkenlerinin iyi bilinmesi, bu hastalıkların çeşitli yörelerdeki yoğunluklarının alan çalışmaları ile saptanması, uygun tedavilerinin uygulanması ve gerekli önlemlerin zamanında alınması önem taşımaktadır [8, 10, 12].

Nosema apis, ergin bal arılarının sindirim sistemini enfekte eden bir protozoondur ve tüm dünyada yaygın olarak bulunmaktadır [1, 10, 11, 15]. *N.apis*'in ılıman ve soğuk bölgelerde ciddi enfeksiyonlara yol açma olasılığı yüksektir [7, 16]. *N.apis* sporlarının en önemli kaynağı kovan içindeki kirlenmiş peteklerdir [3]. *N.apis* dokuya özgü bir parazittir ve yalnızca bal arısı ventrikülü epitel hücreleri içerisinde gelişir [3, 9]. Epitel hücrelerinde sporların çoğalmasının sıcaklık ile çok yakın ilişkisi vardır. 30°C'nin altındaki ve 38°C'in üzerindeki sıcaklıkta parazitin gelişmesi oldukça yavaşlamaktadır [14]. Yaygın bir enfeksiyonda arı başına düşen spor sayısının 30 - 50 milyon olabileceği bildirilmiştir [5]. 180 - 250 milyon gibi çok yüksek enfeksiyon yoğunluğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır [7].

Bal arılarının erişkin formları *N.apis*'e duyarlıdır, larvalar ise enfekte olmaz [1]. *Nosema* enfeksiyonunda enfekte arıların farinks bezlerinde atrofi olduğu ve bal üretimindeki azalmanın buna bağlı olduğu ileri sürülmektedir [9]. Ayrıca *Nosema* enfeksiyonu bulunan

arılarda çeşitli sekonder enfeksiyonlara duyarlılığın da arttığı bilinmektedir [3].

Bu çalışma, 1988 Ağustos - 1989 Haziran ayları arasında Tekirdağ, Muğla ve İstanbul yörelerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı Türkiye'deki varlığı bilinen, ancak yoğunluğu hakkında herhangi bir çalışma bulunmayan *N.apis*'in yoğunluğunun araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Materyalin Toplanması

Birinci alan çalışması 1988 yılının Ağustos ayında Tekirdağ ilinin Malkara İlçesine bağlı 7 köyde gerçekleştirilmiş ve toplam 26 kovandan 1490 arı örneği alınmıştır.

İkinci alan çalışması aynı yılın Kasım ayında Muğla ilinde, il merkezi ile Fethiye arasında kalan bölgedeki 12 arıcılık merkezinde yapılmış, toplam 31 kovandan 2000 arı örneği toplanmıştır.

Üçüncü alan çalışması 1988 yılının Kasım ayında İstanbul iline bağlı Sultanbeyi ilçesinde toplam 20 kovandan 1952 arı toplanarak gerçekleştirilmiştir.

Dördüncü alan çalışması 1989 yılının Nisan ayında Tekirdağ iline bağlı Merkez İlçesinde ve ilçeye bağlı köylerde yapılmış ve toplam 19 kovandan 1060 arı örneği toplanmıştır.

Son arazi çalışması 1989 yılının Haziran ayında Muğla ilinin 2. alan çalışmasında gidilen yörelerde gerçekleştirilmiş ve toplam 20 kovandan 1440 arı toplanmıştır.

Toplanan bütün arı örnekleri % 70'lik etil alkolde saklanarak laboratuvara ulaştırılmıştır.

Arıların abdominal bölgeleri *N.apis* araştırılması için kullanılmıştır. Sırtüstü yatırılan arı, toraksal segmentten sıkıca tutularak tespit edilmiş ve abdomenin terminal segmentinden yavaşça çekilerek barsaklar dışarıya alınmıştır. Aynı kovandan alınan (ortalama 45 - 60 arı) arılar bir kap içine konulup üzerine her arı için 1 ml olacak şekilde distile su eklenmiş ve iyice ezilip karıştırılarak homojen bir sıvı haline getirilmiştir [4]. Bu sıvıdan lökosit pipetine 1/10 sulandırma oranında çekilerek Neubauer lamı üzerine konmuş ve 310 - 500 büyütmede ışık mikroskopunda incelenmiştir. Neubauer lamında herbiri 1mm^2 olan 9 adet kare vardır, bu karelerin derinliği ise 0.1 mm'dir.

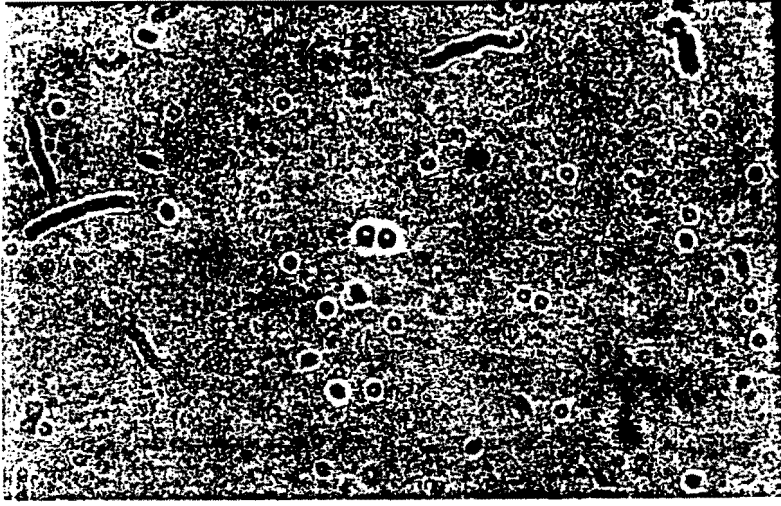
Çalışmamızda bir karedeki spor sayısı sayılarak bulunan değer 1×10^5 ile çarpılmış ve böylece 1 ml'deki spor sayısı elde edilmiştir. 1ml, bir arıya karşılık geldiği için bulunan değer bir arı başına düşen spor sayısı ya da *N.apis* enfeksiyon yoğunluğu olarak değerlendirilmiştir.

Nosema hastalığının illere ve mevsimlere göre farklılık gösterip göstermediği, istatistiksel çözümleme yöntemlerinden bağımsız iki grup karşılaştırma yöntemi ile araştırılmıştır [17].

BULGULAR

Yaptığımız taramalar Tekirdağ, Muğla ve İstanbul yörelerinde incelenen 126 kovanın tümünde de *N.apis* sporlarının bulunduğu saptanmıştır (Şekil 1).

Araştırma kapsamına alınan yörelerde yapılan beş ayrı alan çalışması sonucunda elde edilen *N.apis* enfeksiyonu yoğunluğuna ilişkin bulguların özet dökümü Tablo 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Nosema hastalığının etkeni olan *N.apis*'in sporunun bölünme esnasındaki görünümü X1250.

Tablo 1. Nosema hastalığının gözlemlendiği kovanlardaki spor sayılarının ortalama ve standart hata değerleri.

İl	Zaman	İncelenen		Spor Sayısı	
		Kovan Sayısı	Arı Sayısı	Ortalama	± Standart Hata
Tekirdağ	Ağustos 1988	26	1490	3.5308×10^6	0.415×10^6
Tekirdağ	Nisan 1989	19	1060	10.3368×10^6	0.639×10^6
Muğla	Kasım 1988	31	1878	2.3516×10^6	0.215×10^6
Muğla	Haziran 1989	20	1440	1.4800×10^6	0.164×10^6
İstanbul	Kasım 1988	20	1952	1.5300×10^6	0.201×10^6

Tablo 1'de yer alan ortalama ve standart hata değerleri, kovan toplamaları üzerinden bulunmuştur. Tablo 1 incelendiğinde, Tekirdağ ilinde Nosema hastalığına daha fazla rastlandığı görülebilir.

Aynı mevsim koşulları dikkate alınarak Nosema hastalığının illere göre farklılığı Muğla (Kasım-1988), İstanbul (Kasım-1988) grupları için araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel çözümleme sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Muğla (Kasım-1988) ve İstanbul (Kasım-1988) illerinde Nosema hastalığı yoğunluklarının karşılaştırılması.

		Spor sayısı			
	<u>Kovan sayısı</u>	<u>Ortalama</u>	<u>Standart Sapma</u>	<u>F</u>	<u>t</u>
Muğla	31	2.3516×10^6	1.198×10^6	4.817*	2.79*
İstanbul	20	1.53×10^6	0.900×10^6		

*: $P < 0.05$

Yapılan varyansların eşitliği ve ortalamaların eşitliği test sonuçlarına göre, bölgeler arasında hastalık değişimlerine ve ortalamalarına göre farklılık olduğu 0.05 yanılma düzeyinde söylenebilir. Muğla (Kasım-1988) ilinde Nosema hastalığının değişimi ve ortalaması, İstanbul (Kasım-1988) ilinden farklı bulunmuştur.

Aynı iller için ölçüm alındığı dikkate alınarak, Nosema hastalığının mevsimlere göre farklılığı aşağıdaki gruplarda incelenmiştir.

1. Tekirdağ (Ağustos-1988) - Tekirdağ (Nisan-1989)
2. Muğla (Kasım-1988) - Muğla (Haziran-1989)

Yapılan istatistiksel çözümleme sonuçları Tablo 3 ve Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 3. Tekirdağ ilinde Ağustos-1988 ve Nisan 1989 döneminde Nosema hastalığı yoğunluklarının karşılaştırılması.

		Spor sayısı			
	<u>Kovan sayısı</u>	<u>Ortalama</u>	<u>Standart Sapma</u>	<u>F</u>	<u>t</u>
Ağustos 1988	26	3.5308×10^6	2.118×10^6	0.564	-9.32*
Nisan 1989	19	10.3368×10^6	2.783×10^6		

*: $P < 0.05$

Tablo 4. Muğla ilinde Kasım-1988 ve Haziran 1989 döneminde Nosema hastalığı yoğunluklarının karşılaştırılması.

	Kovan sayısı	Spor sayısı		F	t
		Ortalama	Standart Sapma		
Kasım 1988	31	2.3516x10 ⁶	1.198x10 ⁶	8.372*	3.22*
Haziran 1989	20	1.4800x10 ⁶	0.732x10 ⁶		

*: P < 0.05

Tekirdağ ilinde Ağustos 1988 ve Nisan 1989 dönemlerinde görülen Nosema hastalığı aynı değişimi göstermesine karşılık, ortalamaları arasında farklılık olduğu 0.05 yanılma düzeyinde söylenebilir. Nisan 1989 döneminde hastalık diğer döneme göre daha fazla bulunmuştur. Muğla ilinde Kasım 1988 ve Haziran 1989 dönemlerinde görülen Nosema hastalığı, değişimlerine ve ortalamalarına göre farklı olduğu 0.05 yanılma düzeyinde söylenebilir. Kasım 1988 döneminde hastalığın diğer döneme göre daha fazla görüldüğü söylenebilir.

TARTIŞMA

Nosema hastalığı tüm dünyada arıcılık için çok önemli bir tehlike oluşturmaktadır. A.B.D.'de Nosema hastalığına bağlı kayıpların bütün diğer arı hastalıklarına bağlı kayıplara eşit, hatta daha fazla olduğu bildirilmiştir [5].

Deneyssel olarak *N.apis*'in tek bir sporunun bile inoküle edilmesinin arıda enfeksiyon oluşturmak için yeterli olduğu halde ortalama enfektif doz (LD₅₀) çeşitli çalışmalarda 21.4.84 arasında bulunmuştur [1, 2, 5]. Ancak bir kovanda enfeksiyonun yerleşmesi, koloni sayısında giderek azalmaya yol açması, koloniyi zayıflatarak yok etmesi için arı başına karşılık gelen spor sayısının 1 milyon'un üzerinde olması gerektiği bildirilmiştir [13].

Araştırmamızda, Tekirdağ ilinde enfeksiyonun mevsim açısından en düşük düzeyde bulunması gereken Ağustos ayında bile 1 milyon sporun altında enfeksiyon yoğunluğu bulunan hiçbir kovana raslanmamıştır. Ortalama spor sayısı 3.5308×10^6 olarak hesaplanmıştır (26 kovandan) (Tablo 1). Aynı bölgede enfeksiyon yoğunluğunun en yüksek oranda beklendiği Nisan ayında alınan örneklerin incelenmesi sonunda spor sayısının hiçbir kovanda 5 milyonun altına düşmediği ve ortalama spor sayısı dikkate alındığında (19 kovandan) ise 10 milyonu geçtiği görülmüştür (Tablo 1). Yapılan istatistiksel çözümleme sonuçlarına göre de mevsim ortalamaları arasında farklılık olduğu 0.05 yanılma düzeyinde söylenebilir ($p < 0.05$) (Tablo 3).

Muğla bölgesinden alınan örneklerde yapılan incelemeler sonucunda Haziran ayında ortalama spor sayısı 1.480×10^6 olarak bulunmuştur. Kasım ayında yapılan alan çalışmasında, enfeksiyon yoğunluğunun beklenildiği gibi artmış (ortalama spor sayısı 2.3516×10^6) olduğu görülmüştür (Tablo 1, 4).

İstanbul ilinde alınan örneklerde arı başına karşılık gelen spor sayısının 1.53×10^6 olduğu saptanmıştır. İncelenen iller içinde İstanbul, enfeksiyon yoğunluğunun en düşük olduğu il olarak görülmüştür. Aynı ayda Muğla ilinden alınan örneklerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Tablo 1, 2).

Nosema hastalığı olan kovanlarda enfeksiyon yoğunluğu Nisan ayında 1 milyon spor/arı sayısının çok üzerinde değerlere ulaştığı bazı araştırmacılar tarafından saptanmıştır [13]. Bizim çalışmamızda da Nisan ayında Tekirdağ ilinden alınan örneklerde saptanan spor sayısı 10 milyon/arı değerinin üzerindedir (Tablo 1). Bahar ayları dışında Nosema enfeksiyon yoğunluğunun arttığı, diğer bir dönem de sonbahardır. Muğla ili sonuçları incelendiğinde

enfeksiyon yoğunluğunun artış gösterdiği ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 4).

N.apis araştırılmasının planlandığı çalışmamızda alan çalışmalarının yapıldığı 3 ilde Ağustos, Kasım ve Nisan aylarında gidilmesi amaçlanmış, ancak karşılaşılan çeşitli güçlükler (Örn: arıcıların arı vermekten kaçınması gibi) nedeni ile yalnızca 5 alan çalışması gerçekleştirilebilmiştir. Bununla birlikte çalışmanın bulguları ile, *Nosema* enfeksiyon yoğunluğunun Nisan ve Kasım aylarında en yüksek, yaz aylarında da en düşük olduğu sonucunu çıkarmak mümkündür. Tekirdağ ilinde enfeksiyon yoğunluğunun diğer iki ile göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 1). Enfeksiyonun en düşük düzeyde olması gereken Ağustos ayında bile Tekirdağ ili sonuçlarının Muğla ve İstanbul ili Kasım ayı sonuçlarından önemli düzeyde yüksek olması dikkat çekicidir. Tekirdağ ilindeki bu farklılığın nedenleri üzerinde birkaç olasılık ileri sürmek mümkündür. Bölgede kış mevsiminin daha sert ve uzun sürmesi bir neden olarak düşünülebilir. Kanımızca daha da önemli bir neden de koruyucu ve tedavi edici uygulamaların yetersizliği olabilir. Bu hastalığa karşı kullanılan mevcut tedavi yöntemlerinin daha etkin olarak uygulanması gerektiği ortaya konmuş ve arıcılar bilgilendirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Bailey, L., *Nosema apis* in drone honeybees, Apic. Res. 11: 171-174, 1972 a.
2. Bailey, L., The preservation of infective microsporidian spores, J. Interval. Pathol., 20: 252-254, 1972 b.
3. Bailey, L., Honeybee Pathology, Academic Press, New York, 1981.
4. Fries, I., *Nosema apis* sampling-techniques and honey yield, J. Apic. Res., 23:102-105, 1984.
5. Fries, I., Infectivity and multiplication of Ventriculus of the honeybee, Apidologie, 19: 319-328, 1988 a.
6. Fries, I., Contribution to the study of Nosema disease in Honey-bee colonies, Report 166 of Swedish University of Agricultural Sciences, 2, 1988 b.
7. Furgala, B. and Musser, E.C., Protozoa pests, predators and diseases, Ed Morse, R., Ithaca Cornell Univ. Press, 63-77, 1978.
8. İnci, A., Dünyada Arıcılık, Teknik Arıcılık, 2: 2-6, 1985.
9. Liu, T.P., Ultrastructure of the midgut of the worker honeybee, *Apis mellifera* heavily infected with *Nosema apis*. J. Inverteb. Pathol., 44: 103-105, 1984.
10. Morse, R., Encyclopedia of Beekeeping, Blandford press poole, Dorset, 277-278, 1985.
11. Nixon, M., Preliminary world maps of honeybee diseases and parasites, Bee world 63, 23-42, 1982.
12. Öder, E., Balarısı hastalıkları, Atatürk Üniv., Basımevi, Erzurum, 1983.
13. Pankiw, P. and Corner, J., Production of packaged bees in Southern British Columbia, Canada, J. Apic. Res., 9: 29-32, 1970.
14. Rinderer, T.E. and Elliot, K.D., Influence of Nosematosis on the hoarding behaviour of the honeybee. J. Inverteb. Pathol., 30: 110-111, 1977.
15. Wang, D.I. and Moeller, F.E., The Division of labor and queen attendance behaviour of Nosema-infected worker honeybees, J. Econ. Entomol., 63: 1539-1541, 1970.
16. Wilson, W.T., The Incidence of *Nosema apis* in honeybees in Mexico, Bee World, 64: 132-136, 1983.
17. Wine, R.L., Statistics for Scientists and Engineers, Prentice-Hall, Inc. Englewood, Cliffs, N.J., 671, 1964.

**TRIMETHOPRİM, SİGARA VE RADYASYON'UN
(X IŞINI) KROMOZOM DÜZENLİLİKLERİ ÜZERİNE
BAĞIMSIZ VE KATKILI ETKİLERİ ***

Geliş tarihi (received) : 3.7.1995

E. Akbaş (1) , T. Budak (2)

ÖZET

Bu çalışmada; klastojenik etmenlerden trimethoprim, sigara kullanımı ve radyasyon'un (X ışını) kromozomal düzensizlikler üzerine bağımsız ve katkı etkileri araştırılmıştır. Çalışma dört aşamada gerçekleştirilmiştir:

I. Aşamada Trimethoprim'in (TMP) kromozomal düzensizlikler üzerine etkilerini araştırmak amacı ile sigara içmeyen bireylerden alınan kanla, her birey için 3 farklı trimethoprim dozu (8.35 ve 60 µg/ml), 3 farklı uygulama süresi (6.24 ve 48 saat) ve bunların kontrolleri olmak üzere 12 farklı lenfosit kültürü hazırlanmıştır. Aynı prosedür II. aşamada sigara içen bireylerden alınan kana uygulanarak trimethoprim + sigara kullanımı'nın, III. aşamada sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinden alınan kana uygulanarak trimethoprim + radyasyon'un ve IV. aşamada sigara içen radyoloji teknisyenlerinden alınan kana uygulanarak trimethoprim + sigara kullanımı + radyasyon'un kromozomal düzensizlikler üzerine etkileri belirlenmiştir. Trimethoprim uygulaması in vitro olurken, sigara kullanımı ve radyasyondan etkilenim invivo olarak gerçekleştirilmiştir.

Her aşamada farklı doz-süre kombinasyonları için değerlendirilen metafaz plaklarında önce, kromozomal düzensizlik tipleri ve oranları belirlenmiştir. Daha sonra kromozomal düzensizlikler "Yapısal Kromozom Düzensizlikleri" ve "Düzensizlik İçeren Hücre" oranları başlığı altında toplanmıştır. Bulgular üzerinde yapılan istatistiksel değerlendirmelerde, aşamaların dördünde de "Yapısal Kromozom Düzensizliği" ve "Düzensizlik İçeren Hücre" oranları artan trimethoprim dozuna paralel olarak yükselirken ($p < 0.05$), uygulama süresi artışından etkilenmemiştir ($p > 0.05$).

Aşamalara ait "Yapısal Kromozom Düzensizliği" ve "Düzensizlik İçeren Hücre" oranları bir birleri ile karşılaştırıldığında I. aşamaya göre II, III ve IV. aşamada, II. aşamaya göre ise IV. aşamada daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05-0.01$). Sigara içen bireylerden oluşan II. aşama ile sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinden oluşan III. aşama arasında "Yapısal Kromozom Düzensizlikleri" ve "Düzensizlik İçeren Hücre" oranları açısından fark olmadığı saptanmıştır ($p > 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Trimethoprim, Sigara kullanımı, Radyasyon, Kromozom düzensizlikleri.

(1)Mersin Üniversitesi,Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, MERSİN/TÜRKİYE

(2)Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, DİYARBAKIR/TÜRKİYE

(*) Bu çalışma Dicle Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

THE INDEPENDENT AND ADDITIVE EFFECTS OF TRIMETHOPRIM, CIGARETTE SMOKING AND RADIATION (X RAY) ON THE CHROMOSOMAL ABERRATIONS

SUMMARY

The present study was aimed an investigation for independent and additive effects of trimethoprim, smoking cigarettes and radiation (X ray) factors on chromosomal abnormalities. The study was realized in four steps.

In the first step the effects of trimethoprim on the chromosomal abnormalities were investigated. With this aim twelve lymphocyte cultures which contain three different trimethoprim doses (8.35 and 60 $\mu\text{g/ml}$) and three different durations (6.24 and 48 hours) and controls of those in blood samples taken from nonsmokers were prepared. The same procedure done for smokers blood sample in the second step. Thus, both trimethoprim and smoking effect were evaluated an this step. The effects of trimethoprim and radiation on chromosomal abnormalities were evaluated in the third step by taking and applying procedure on blood sample from radiology technicians who don't smoke. Finally, trimethoprim, smoking and radiation effect were considered by using and applying procedure on the blood sample from smoking radiology technicians in the fourth step. While applications of trimethoprim were realized in vitro ways, smoking and radiation effect were realized in vivo ways.

Firstly, chromosomal abnormality types and rates determined with assessing methaphases which contain the combinations of different doses-durations for each step. Then these abnormalities were classified in two categories namely the ratio of "Structural Chromosome Abnormalities" and "The Cells Including Chromosomal Abnormalities". The statistical analysis on scores showed that the more trimethoprim doses, the more rates of "Structural Chromosome Abnormalities" and "The Cells Including Chromosomal Abnormalities" ($p < 0.05$). However the duration of application is non-significant of scores of two categories ($p > 0.05$).

It was found that the ratio "Structural Chromosome Abnormalities" and "The Cells Including Chromosomal Abnormalities" at second, third and fourth steps were more higher ratio than first step, and fourth step was higher than second step ($p < 0.05$ - 0.01). There is no difference on rates of two categories between step II which containg applications from smoking persons and step III which contains applications from radiology technicians who don't smoke ($p > 0.05$).

Key Words: Trimethoprim, Cigarette smoking, Radiation, Chromosomal aberrations.

GİRİŞ

Bir folik asit antagonisti olan TMP, hücrede folik asitin folinik asite dönüşümünü engeller. Folinik asit hücrede adenin, guanin ve timin nükleotidleri glisin, serin ve metionin aminoasitlerinin biyosentezinde rol oynayan bir öncü moleküldür. Hücrede bazı nükleotid ve aminoasitlerin biyosentezinin aksaması direkt ya da dolaylı yoldan DNA, RNA ve protein sentezinde aksamalara yol açması söz konusudur [4,11,12,16,17].

Sigara kullanımı insan sağlığı açısından en yaygın olan zararlı alışkanlıkların başında gelmektedir. Sigara kullanımı sırasında bünyeye alınan sigara dumanı ve katran aracılığıyla 4000 çeşit toksik madde kana karışarak vücudun organ ve dokularına dağılmaktadır. İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalarda bu maddelerden nornikotin, kotinin, anabazin, 2-naftilamin, 4-aminobiyofenil, benzen, etilkarbomat, arsenik ve kromium'un kesin olarak kansere neden olduğu; tolüen, akrilonitrile, nikel, kadmium ve kurşunun da kanserojen olabileceğine ait bulgular saptanmıştır [18,29].

Bir insan doğal kaynaklardan her yıl 0.15 rad (radyoaktif elementlerce zengin ülkelerde : 10 rad), yaşamı boyunca ise 10 rad doğal radyasyon almaktadır. Çektirilen her röntgen filmi için 20-60 milirem arasında radyasyon etkisinde kalmaktayız [10,35]. Bir radyasyon türü olan X ışını son yıllarda özellikle tıbbi tanı ve sağaltım alanında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmadaki radyoloji teknisyenleri günde 100 civarında film çektiklerini belirtmişlerdir. Film başına ortalama radyasyon miktarını 40 milirem kabul ettiğimizde $100 \times 40 = 4000$ (4 rem) düzeyinde lokal uygulanan radyasyonla indirekt olarak etkilenmektedirler. Radyasyon genetik materyal üzerinde, ya çarptığı molekülün yapısını bozarak direkt, ya da iyonizan etkisi sonucu oluşturduğu kararsız ara bileşiklerin kalıtsal materyalle reaksiyona girmesi sonucu indirekt etki yapar [9,10,35].

Bu çalışmanın temel amacı: TMP, sigara kullanımı ve radyasyonun tek başına ve birlikte neden oldukları kromozomal düzensizliklerin belirlenmesidir. Kromozomal düzensizlikler dolaylı bir mutajenite testi olarak kabul edilmektedir [27]. Kromozomlar üzerinde proto-onkogen adı verilen, normal koşullarda inaktif ancak bazı mutajenlerin etkisi ile aktifleşebilme özelliğine sahip kanser yapıcı genler bulunmaktadır. Sigara kullanımı ile, başta akciğer kanseri olmak üzere bazı kanser türlerinin, Radyasyon ile de başta kemik iliği ve cilt kanseri arasında direkt ilişki olduğunu gösterir bir çok bulgu mevcuttur. Bazı kanser türleri ile spesifik bazı kromozomal düzensizlikler bir arada görülmektedir. Hatta bu, kanser türlerinin tanısında en önemli ölçütlerden birini oluşturmaktadır [3,14,22,28,30]. Örneğin: ALL (akut lenfoblastik lösemi) → t (8;14), AML (akut myeloblastik lösemi) → t (8;21) veya (8;14), CML (kronik myeloid lösemi) → t (9;22) ve APL (akut promyelositik lösemi) → t (15;17) v.b [3]. Yukarıdaki açıklanan bilimsel gerçekler de göz önüne alındığında bu çalışmadan dolaylı olarak bazı bilgilerinde edinilebileceği düşünülmüştür.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Dört aşamadan oluşan bu çalışmamız, yakın geçmişlerinde viral enfeksiyon geçirmemiş, kemoterapi görmemiş ve yaşları 25-35 arasında değişen sağlıklı erkek bireylerden alınan venöz kandan hazırlanan kültürlerle invitro koşullarında yapılmıştır. Her bir aşaması beşer kişi ile yapılan bu çalışmada, her bir aşamadaki bireylerin diğer özellikleri şunlardır:

I. Aşamada, yukarıdaki özelliklere ek olarak, radyasyon etkisinde kalmamış ve sigara içmeyen bireylerden alınan kanla hazırlanan lenfosit kültürlerinden kontrol grupları oluşturulduktan sonra terapötik dozdan başlamak üzere artan üç farklı doz (8.35 ve 60 µg/ml) ve üç farklı süre (6.24 ve 48 saat) kombinasyonu şeklinde TMP uygulayarak; TMP'nin 'Kromozomal Düzensizlik İçeren Hücre' ve 'Yapısal Kromozom

Düzensizliği" oranları belirlendikten sonra kontrol grupları ile doz grupları karşılaştırılarak TMP'nin kromozomal düzensizlik oluşumuna etkisi belirlenmiştir.

II. Aşamada, aynı çalışma en az 5 yıldan beri günde 20 adet sigara içen sigara tiryakilerinden alınan kanla hazırlanan lenfosit kültürlerine birinci aşamadaki prosedür aynen uygulanmıştır. Bu aşamadaki bulgular I. aşamadaki bulgularla kıyaslanarak sigara kullanımının ve sigara kullanımı + TMP'nin kromozomal düzensizlik oluşumuna etkisi belirlenmiştir.

III. Aşamada, II. aşamadaki özelliklerden farklı olarak sigara içmeyen ve en az 5 yıldan beri radyoloji teknisyenliği yapan bireylerden alınan kanla hazırlanan lenfosit kültürlerine aynı prosedür uygulanmıştır. Bu aşamadaki bulgular I. aşamadaki bulgular ile kıyaslanarak radyasyonun ve radyasyon + TMP'nin neden olduğu kromozomal düzensizlikler belirlenmiştir.

IV. Aşamada, üçüncü aşamadan farklı olarak sigara içen radyoloji teknisyenlerinden alınan kanla hazırlanan lenfosit kültürlerine aynı prosedür uygulanmıştır. Bulgular, ilk üç aşama bulguları ile kıyaslanarak radyasyon + sigara kullanımı + TMP'nin kromozomal düzensizlikler üzerine katkılı etkileri belirlenmiştir.

Kromozom analizi için, Moorhead ve arkadaşlarının geliştirdikleri standart ya da makro kültür tekniğinin modifiye şekli olan tam kan tekniği uygulanmıştır [21]. Preparatların hazırlanmasından sonra, mikroskopi çalışmaları ile kaliteli ve değerlendirilebilecek nitelikleri taşıyan metafaz plakları saptanıp, kromozomlar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Giemsa ile boyanan normal preparatlarda saptanan düzensizlik içeren kromozomlar, kromozom grubu belirtilerek kayıt edilmiştir. Tripsin bantlama yöntemi ile hazırlanan preparatlardaki kromozomal düzensizlikler ise kromozom numarası belirtilerek kayıt edilmiştir. Ancak kromozom numaralarına göre kromozomal düzensizliğin tam tanısının yapılabilmesi için fotoğrafların

çekilmesi gerekmektedir. 6 yıl süren ve toplam 12042 metafaz plağının sırf insan gücüyle değerlendirildiği böylesine büyük ölçekli çalışmada, çok spesifik özellik taşıyan düzensizlikler dışında, tüm metafazların fotoğrafının çekilmesi olanaklı olmamıştır. Metafaz plaklarında belirlenen tüm yapısal düzensizlik çeşitleri, miktarları belirlendikten sonra "Yapısal Kromozom Düzensizlikleri" başlığı altında toplanmıştır. İçerdiği kromozomal düzensizlik sayısı kaç olursa olsun, düzensizlik içeren her metafaz bir metafaz kabul edilerek ve öploid tipi kromozomal düzensizlikler de bu gruba dahil edilerek "Düzensizlik İçeren Metafaz" başlığı altında değerlendirmeye alınmıştır.

Kültürlere TMP'nin uygulaması: 72 saatlik lenfosit kültürlerine preparasyon saatinden 6.24 ve 48 saat önce, 8.35 ve 60 µg/ml dozunu sağlayacak şekilde stok TMP çözeltilerinden eklenmiştir. Kontrol gruplarına ise aynı süreler için kültür çözeltisi eklenmiştir. Bulgular sayımla elde edilen rakamsal değerler olduğundan her bir aşama için ayrıntılı bir istatistiksel değerlendirme yapabilmek için, kromozomal düzensizlik oranları Arc-Sin transformasyonu ile açı değerlerine dönüştürülmüş ve faktöryel planlama düzeni ile değerlendirilmiştir [20]. Her aşamada devreye giren ek klatojenik etmenin etkisi ise; aşamalarındaki birbirine paralellik gösteren doz grupları t oran testi ile değerlendirilmiştir [37].

BULGULAR

Dört aşamada gerçekleştirilen bu çalışmada bulgular, "Kromozomal Düzensizlik İçeren Hücreler" ve "Yapısal Kromozom Düzensizlikleri" başlıkları altında incelenmiştir. Ayrıca satellit assosiasyonu bulguları kaydedilmiştir. Dört aşamaya ait genel sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

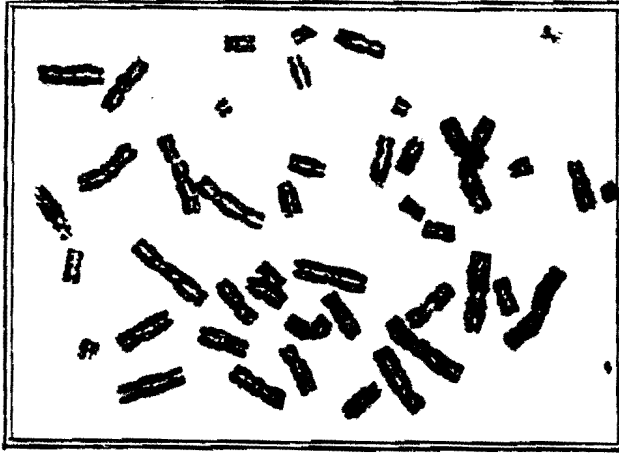
Tablo 1. Farklı Aşamalarda Kontrol ve Doz Gruplarına Ait Kromozomal Düzensizliklerin Genel Sonuçları.

GRUPLAR	İncelenen Metafaz Sayısı	Normal Metafaz Sayısı	Düzensizlik İçeren Metafaz Sayısı	Düzensizlik İçeren Metafaz %'si	Yapısal Kromozom Düzensizlik Sayısı	Yapısal Kromozom Düzensizliği %'si	Poliploid Hücre	Satellit Assosiasyonları	Satellit Assosiasyonları %'si
I Kontrol grubu	868	846	22	2.53	15	1.72	8	112	12.90
II Kontrol grubu	750	721	30	4.00	25	3.33	5	306	40.80
III Kontrol grubu	750	715	35	4.66	28	3.73	9	276	36.80
IV Kontrol grubu	750	714	36	4.80	31	4.13	6	329	43.86
I 8 µg/ml	832	777	55	6.66	61	7.33	4	128	15.38
II 8 µg/ml	750	681	69	9.20	89	11.86	5	302	40.26
III 8 µg/ml	750	663	87	11.60	89	11.86	5	255	34
IV 8 µg/ml	750	663	87	11.60	88	11.73	5	320	42.66
I 35 µg/ml	735	662	73	9.93	83	11.29	4	116	15.78
II 35 µg/ml	750	659	91	12.13	101	13.46	6	307	40.93
III 35 µg/ml	750	651	99	13.20	106	14.13	5	269	35.86
IV 35 µg/ml	750	645	105	14.00	115	15.33	3	342	45.60
I 60 µg/ml	607	519	88	14.49	88	14.49	6	92	15.15
II 60 µg/ml	750	649	101	13.46	115	15.33	2	330	44
III 60 µg/ml	750	633	117	15.60	127	16.93	4	275	36.66
IV 60 µg/ml	750	616	134	17.86	143	19.06	7	341	45.46

Düzensizlik içeren hücelere ait bulgular: Bir veya birden fazla yapısal kromozom düzensizliğı içeren hüceler ve euploidi tipi düzensizliklerin endomitoz (Şekil 1) ve endoredüplikasyon (Şekil 2) kökenli poliploidleri kapsamaktadır. Dört aşama için yapılan istatistiksel değlendirmelerde Düzensizlik İçeren Hücre oranları artan TMP dozuna paralel olarak yükselirken ($p < 0.05$) uygulama süresi artışından etkilenmemiştir ($p > 0.05$). Bu nedenle değlendirmeler doz artışı esas alınarak yapılmıştır.



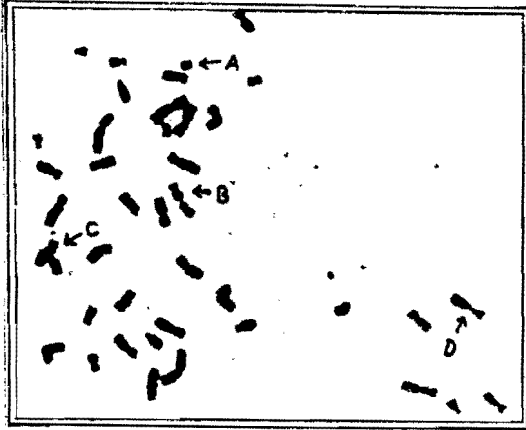
Şekil 1. Endomitoz.



Şekil 2. Endoredüplikasyon.

Her aşamadaki kontrol grubu ve doz gruplarına ait bulgular incelendiğinde, her aşamada devreye giren yeni klastojenik etmenle birlikte düzensizlik içeren hücre oranlarının genel olarak arttığı gözlenmektedir. Sigara içmeyen bireylere göre; sigara içenlerde ($p < 0.05$) sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinde ($p < 0.01$) ve sigara içen radyoloji teknisyenlerindeki oranlar ($p < 0.01$) daha yüksek bulunmuştur. Sigara içen radyoloji teknisyenlerindeki oranlar en yüksek bulunurken, sigara içen bireyler ile sigara içmeyen radyoloji teknisyenleri arasında fark olmadığı ($p > 0.05$) belirlenmiştir. İstatistiksel değerlendirme sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Yapısal kromozom düzensizliklerine ait bulgular: Kromatid gap, kromatid kırık, izokromatid kırık, duplikasyon, delesyon, fragment, ring kromozom, asentrik kromozom, disentrik kromozom, minüt kromozom, triradyal ve guadriradyal figür bu başlık altında değerlendirilmiş ve bazı örnekler Şekil 3-6'da gösterilmiştir. Dört aşama için yapılan istatistiksel değerlendirmelerde yapısal kromozom düzensizliği oranları artan TMP dozuna paralel olarak artarken ($p < 0.05$), uygulama süresi artışından etkilenmemiştir ($p > 0.05$). Bu nedenle değerlendirmeler doz artışı esas alınarak yapılmıştır.

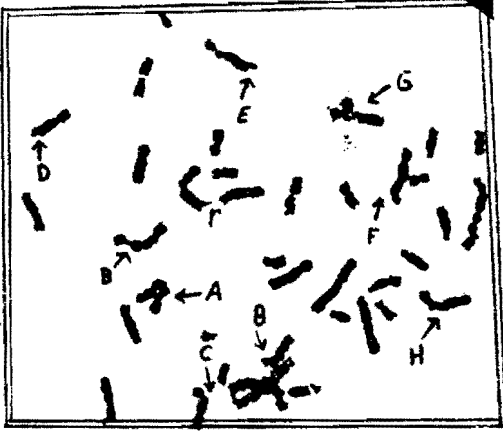


Şekil 3. A: Asentrik fragment, B: Aq izokromatid gap, C: DDG Assoiasyonu, D: DG Assoiasyonu.

**Tablo 2. Bütün Aşamalar İçin Kontrol ve Doz Gruplarında
Düzensizlik İçeren Hücre Bulgularının İstatistiksel
Değerlendirme Sonuçları.**

Gruplar		Sigara İçmeyenler (N_1)	Sigara İçenler (N_2)	Sigara İçmeyen Radyoloji Teknisyenleri (N_3)	Sigara İçen Radyoloji Teknisyenleri (N_4)	SONUÇLAR					
						N_1N_2	N_1N_3	N_1N_4	N_2N_3	N_2N_4	N_3N_4
Kontrol	N	868	750	750	750		*	*			
	%	2.53	3.86	4.66	4.80	1.52	2.31	2.44	0.76	0.88	0.12
8 µg/ml	N	832	750	750	750	*	**	**			
	%	6.61	9.20	11.60	11.60	1.91	3.46	3.44	1.52	1.52	0
35 µg/ml	N	735	750	750	750		*	*			
	%	9.93	12.13	13.20	14.00	1.35	1.97	2.41	0.62	1.07	0.45
60 µg/ml	N	607	750	750	750					*	
	%	14.50	13.49	15.60	17.86	0.54	0.56	1.66	1.17	2.34	1.17
TOPLAM	N	3042	3000	3000	3000	*	**	**		*	*
	%	7.82	9.66	11.26	12.06	2.53	4.55	5.51	0.92	2.98	2.20

* ($P < 0.05$) ** ($P < 0.01$)



Şekil 4. A: Quadriradial figür, B: Bq izokromatid kırık, C ve E: Cq kromatid kırık, D: Cq kromatid gap, F ve H: Bq kromatid kırık, G: DGG Assoiasyonu.



Şekil 5. A: Quadriradial figür, B: Triradial figür, C: Aq kromatid kırık, D: Cq kromatid kırık, E: Dq kromatid kırık, F: Cq izokromatid kırık.



Şekil 6. A: Quadriradyal figür, B: Cq izokromatid kırık.

Aşamalardaki kontrol ve doz gruplarına ait bulgular incelendiğinde, her aşamada devreye giren yeni klastojenik etmenle birlikte Yapısal Kromozom Düzensizliği oranlarının genel olarak arttığı görülmüştür. Sigara içmeyen bireylere göre; sigara içenlerde ($p < 0.01$), sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinde ($p < 0.01$) ve sigara içen radyoloji teknisyenlerinde bu oranlar ($p < 0.01$) daha yüksek bulunmuştur. Sigara içen radyoloji teknisyenlerindeki oranlar en yüksek bulunurken, sigara içen bireyler ile sigara içmeyen radyoloji teknisyenleri arasında fark olmadığı ($p > 0.05$) belirlenmiştir. İstatistiksel değerlendirme sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Her aşamada, yapısal kromozom düzensizliği tipleri yoğunluk sırasına göre incelendiğinde; I. Aşamada: kromatid gap % 34, kromatid kırık % 31.98, izokromatid gap % 10.89 ile ilk üç sırayı oluştururken, II. Aşamada: kromatid kırık % 37.20, kromatid gap % 22.02, izokromatid kırık % 10.71 olurken, III. Aşamada: izokromatid kırık % 25.07, izokromatid gap % 21.86, kromatid gap % 19.53 ve IV. Aşamada kromatid kırık % 36.07, izokromatid gap % 19.62 ve izokromatid kırık % 16.71 şeklinde sıralanmaktadır. Tablo 4'te görüldüğü gibi.

Tablo 3. Bütün Aşamalar İçin Kontrol ve Deney Gruplarında Yapısal Kromozom Düzensizliği Bulgularının İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları.

Gruplar		Sigara İçmeyenler (N_1)	Sigara İçenler (N_2)	Sigara İçmeyen Radyoloji Teknisyenleri (N_3)	Sigara İçen Radyoloji Teknisyenleri (N_4)	SONUÇLAR					
						N_1N_2	N_1N_3	N_1N_4	N_2N_3	N_2N_4	N_3N_4
Kontrol	N	868	750	750	750	*	*	**			
	%	1.72	3.33	3.73	4.13	2.07	2.50	2.90	0.41	0.81	0.39
8 µg/ml	N	832	750	750	750	**	**	**			
	%	7.33	11.86	11.89	11.73	3.07	3.07	2.99	0	0.08	0.08
35 µg/ml	N	735	750	750	750			*			
	%	11.29	13.46	14.13	15.33	1.27	1.56	2.29	0.37	1.02	1.02
60 µg/ml	N	607	750	750	750			*		*	
	%	14.49	15.33	16.93	19.12	0.42	1.12	2.22	0.84	2.00	1.07
TOPLAM	N	3042	3000	3000	3000	**	**	**		**	
	%	8.11	11	11.66	12.56	2.97	4.61	5.67	1.65	2.71	1.06

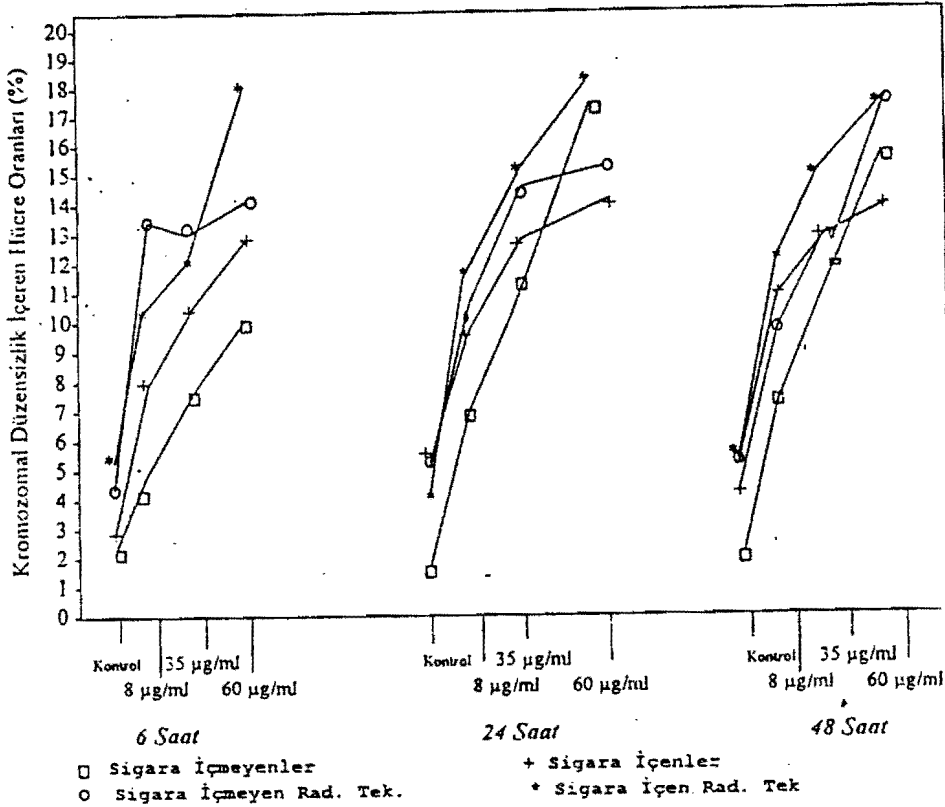
* ($P < 0.05$) ** ($P < 0.01$)

**Tablo 4. Dört Aşama İçin Belirlenen Yapısal Kromozom
Düzensizliği Tiplerinin Miktar ve Yoğunlukları
Göre Sıralanışı.**

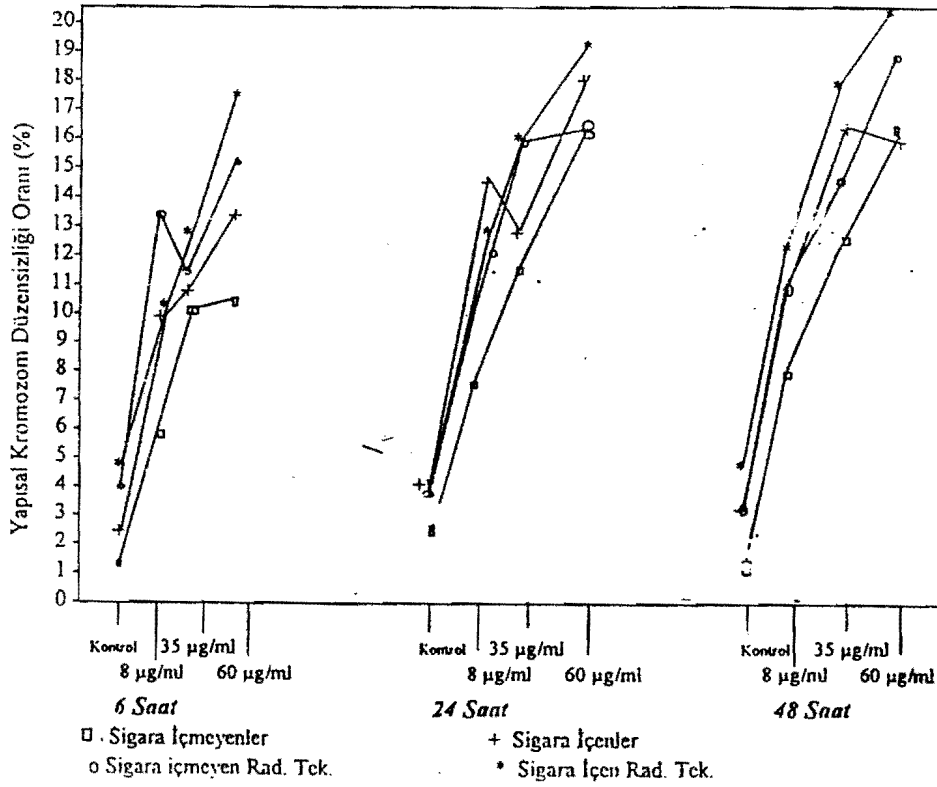
Yapısal Düzensizlik Tipleri	Sigara İçmeyenler		Sigara İçenler		Sigara İçmeyen Rad. Tekn.		Sigara İçen Rad. Tekn.	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Kromatid gap	84	34	74	22.02	67	19.53	55	14.58
Kromatid kırık	79	31.98	125	37.20	86	25.07	136	36.07
İzokromatid gap	27	10.93	31	9.22	75	21.86	74	19.62
Fragment	22	8.90	35	10.41	40	11.66	32	8.48
İzokromatid kırık	16	6.47	36	10.71	52	15.16	63	16.71
Delesyon	9	3.64	13	3.86	1	0.29	5	1.32
Duplikasyon	3	1.21	1	0.29	4	1.16	5	1.32
Diğer Yapı- sal * Düzen- sizlikler	7	2.83	21	6.25	18	5.24	7	1.85
Toplam	247	100	336	100	343	100	377	100

* Diğer yapısal kromozom düzensizlikleri: Ring kromozom, Disentrik kromozom, Asentrik kromozom, Triradyal görüntü ve Quadriradyal görüntü.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde tüm aşamalar için kromozomal düzensizlik oluşumunun TMP uygulama süresinden ziyade TMP dozu artışına bağlı olarak arttığı saptanmıştır. Bu nedenle süre sabit tutulup TMP dozu artışında tüm aşamalarda genel olarak "Kromozomal Düzensizlik İçeren Hücre" oranında artış olduğu görölmektedir şekil 7'de göröldüğü gibi. Aynı şekilde süre sabit tutulup TMP dozu artışında; "Yapısal Kromozom Düzensizliği" oranlarının iki istisna dışında genel olarak artış gösterdiği görölmektedir, şekil 8'de göröldüğü gibi.



şekil 7. Süre Sabit Tutulup TMP Dozu Artışında Kromozomal Düzensizlik İçeren Hücre Oranları.



Şekil 8. Uygulama Süresi Sabit Tutulup TMP Dozu Artışını Yapısal Kromozomal Düzensizliği Oranları.

Dört aşamanın kontrol gruplarındaki "Düzensizlik İçeren Hücre" ve "Yapısal Kromozom Düzensizliği" oranları sırasıyla, sigara içmeyenlerde: % 2.53 ve % 1.72 iken, sigara içenlerde: % 3.86 ve % 3.33, sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinde: % 4.66 ve % 3.73, sigara içen radyoloji teknisyenlerinde ise % 4.80 ve % 4.13 olarak bulunmuştur.

Dört aşamanın 8 µg/ml'lik doz gruplarındaki "Düzensizlik İçeren Hücre" ve "Yapısal Kromozom Düzensizliği" oranları sırasıyla, sigara içmeyenlerde: % 6.66 ve % 7.33, sigara içenlerde: % 9.20 ve % 11.89, sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinde: % 11.60 ve % 11.89, sigara içen radyoloji teknisyenlerinde ise % 11.60 ve % 11.73 olarak bulunmuştur.

Dört aşamanın 35 µg/ml'lik doz gruplarındaki "Düzensizlik İçeren Hücre" ve "Yapısal Kromozom Düzensizliği" oranları sırasıyla, sigara içmeyenlerde: % 9.93 ve % 11.29, sigara içenlerde: % 12.13 ve % 13.46, sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinde: % 13.20 ve % 14.13, sigara içen radyoloji teknisyenlerinde ise % 14.00 ve % 15.33 olarak bulunmuştur.

Dört aşamanın 60 µg/ml'lik doz gruplarındaki "Düzensizlik İçeren Hücre" ve "Yapısal Kromozom Düzensizliği" oranları sırasıyla, sigara içmeyenlerde: % 14.49 ve % 14.49, sigara içenlerde: % 13.46 ve % 15.33, sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinde: % 15.60 ve % 16.93, sigara içen radyoloji teknisyenlerinde ise % 17.86 ve % 19.12 olarak bulunmuştur.

Yukarıdaki verilerden de anlaşılacağı gibi "Düzensizlik İçeren Hücre" ve "Yapısal Kromozom Düzensizliği" oranları her aşamada devreye giren ek klastojenik etmene bağlı olarak düzenli bir artış göstermektedir. Aynı durum her aşamadaki kontrol grubundan sırasıyla 8 µg/ml, 35 µg/ml ve 60 µg/ml'lik doz gruplarına doğru gidildiğinde de görülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan yayın taramalarında üç klastojenik etmeni birarada değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle her klastojenik etmenle ilgili literatür bilgileri özetlendikten sonra çalışmamızın paralellik gösterdiği aşamadaki bulgularla kıyaslaması yapılmıştır.

TMP'nin sitogenetik etkileri ile ilgili yapılan çalışmalarda; Stevenson ve arkadaşları [34]: kontrol'de % 1.5-2.5, 5 µg/ml'de % 3.20 µg/ml'de % 5 yapısal kromozom düzensizliği, Sorensen ve Jensen [31]: kontrol'de % 2, 320 mg TMP + 1200mg sulphamethoxazole (SMX) invivo uygulamasında % 2-4 yapısal kromozom düzensizliği, Budak ve arkadaşları [5]: kontrol'de % 2.41 düzensizlik içeren metafaz ve % 1.20

olan yapısal kromozom düzensizliği oranlarını, 8 µg/ml'de % 5.82 ve % 5.62, 35 µg/ml'de % 9.24 ve % 9.82, 60 µg/ml'de ise % 12.23 ve % 13.02 olarak belirlemişlerdir.

Bizim TMP'nin kromozomal düzensizliklere neden olduğu şeklindeki bulgumuz literatür bulguları ile birbirlerini desteklemektedir. Ayrıca % 2.53 olan düzensizlik içeren hücre ve % 1.72 olan yapısal kromozom düzensizliği oranlarımız literatürlerdeki doz, uygulama süresi, uygulama şekli ve denek yaşlarındaki farklılıklarla birlikte değerlendirildiğinde genel olarak birbirlerini desteklediği söylenebilir.

Sigara kullanımının sitogenetik etkileri ile ilgili yapılan çalışmalarda; Sorsa ve arkadaşları [32]: pasif sigara içicilerinde % 4.6, aktif sigara içicilerinde % 5 kromozomal düzensizlik içeren hücre, Vijayalexmi ve Evans [36]: sigara tiryakilerinde % 8.16 yapısal kromozom düzensizliği, Littlefield ve Joiner [19]: sigara tiryakilerinde % 4.53 yapısal kromozom düzensizliği, Spita ve arkadaşları [33]: sigara içen pharinks kanserlilerde % 4.5, ve Larinx kanserlilerde % 10.8 yapısal kromozom düzensizliği, Budak ve arkadaşları [5]: sigara içenlerde % 4.72 düzensizlik içeren metafaz ve % 3.77 yapısal kromozom düzensizliği, Paakkaen ve arkadaşları [24]: sigara içenlerde %6.8±2.6 kromozomal düzensizlik içeren hücre, Crane ve arkadaşları [6]: günde 1-20 adet sigara içenlerde % 1.6, günde 20-40 adet sigara içenlerde % 1.8, 40 adetten fazla içenlerde ise % 5.4 kromozomal düzensizlik içeren hücre belirlemişlerdir.

Sigara kullanımının kromozomal düzensizliklere neden olduğu şeklindeki bulgumuz literatür bulguları ile birbirlerini desteklemektedirler. Ayrıca % 3.86 olan düzensizlik içeren hücre ve % 3.33 olan yapısal kromozom düzensizliği oranlarımız, literatürlerdeki olgu yaşları, günlük içilen sigara miktarları, tiryakilik süresi, hastalık ve benzeri özel durumlarla birlikte değerlendirildiğinde birbirlerini desteklediği söylenebilir.

Radyasyonun sitogenetik etkileri ile ilgili yapılan çalışmalarda; Ohtaki ve arkadaşları [23]: Hiroşima atom bombası kazazedelerinde % 34 kromozomal düzensizlik içeren hücre ve % 38 yapısal kromozom düzensizliği, Evans ve arkadaşları [8]: 10 yıl süre ile 5 rem gama ışını etkisinde kalan 25 yaşındaki işçilerde % 1.57 ± 0.85 , 40 yaş grubunda % 3.27 ± 0.57 ve 55 yaş grubunda % 4.97 ± 0.99 yapısal kromozom düzensizliği, Gooh [13]: 22.88-365 rad nötron ve gama ışını etkisinde kalan nükleer tesis kazazedelerinde % 15.4 düzensizlik içeren hücre ve % 23 yapısal kromozom düzensizliği, Ramalho ve arkadaşları [26]: invitro X ışını uygulamalarında 100 rad'da % 27.5, 150 rad'da % 36.5, 200 rad'da % 107, 300 rad'da % 134 ve 400 rad'da % 212 yapısal kromozom düzensizliği, Dolphin ve arkadaşları [7]: invitro X ışını uygulamalarında 50 rad'da % 5.99, 100 rad'da % 17.7, 200 rad'da % 70.4, 300 rad'da % 151, 400 rad'da % 224, 500 rad'da % 420 ve 700 rad'da % 678 yapısal kromozom düzensizliği, Pantelias [25]: Çin hamster over hücrelerine 6 Gy X ışınını 30 dakika uyguladığında % 11, 1 saat uyguladığında % 21, 3 saat uyguladığında % 29 yapısal kromozom düzensizliği, Heras ve arkadaşları [15]: 200 rad radyasyon etkisinde kalmış Turner sendromlularında % 38.6 ± 6.37 yapısal kromozom düzensizliği, Bender [2]: 100 rad X ışını uygulanmış lenfosit kültürlerinde % 7 oranında yapısal kromozom düzensizliği belirlemişlerdir. Balasam ve arkadaşları [1]: düşük dozda ve uzun süre radyasyon etkisinde kalan işçilerde yaptığı çalışmada yapısal kromozom düzensizliği oranlarını kontrollere göre 2-3.5 kat daha yüksek olarak bulmuşlardır.

Sigara içmeyen radyoloji teknisyenlerinde belirlemiş olduğumuz % 4.66 olan kromozomal düzensizlik içeren hücre ve % 3.73 olan yapısal kromozom düzensizliği oranlarını, doz farkı, ışın kaynağının farklı olması, etkileme biçimi ve etkilenme sürelerinin farklılığı gibi farklılıklar nedeniyle oranlar arasında sağlıklı bir kıyaslama olanağı bulunmamaktadır. Ancak radyasyonun kromozomal düzensizliklere neden olduğu şeklindeki bulgumuz literatür bulguları ile birbirlerini desteklemektedir.

Sigara içen radyoloji teknisyenlerinde belirlemiş olduğumuz % 4.80 düzensizlik içeren metafaz ve % 4.13 yapısal kromozom düzensizliği oranının ilk üç aşamadaki oranlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan yayın taramalarında üç klastojenik etmeni birarada değerlendiren çalışmaya rastlanmadığından bizim bulgularımızla herhangi bir kıyaslamaya gidilememiştir. Bu çalışmadan çıkartılan en önemli sonuçlardan bir tanesi II. aşamadaki sigara içen bireyler ile III. aşamadaki sigara içmeyen radyoloji teknisyenleri arasında kromozomal düzensizlik oranlarının fark göstermemesi, bir diğer deyişle bu iki gruptaki bireylerin kromozomal anomali oluşumu açısından aynı riski taşıdıklarının belirlenmesi olmuştur.

KAYNAKLAR

1. Balasam, A.S., Ali, A.S., Mosa, H.S. and et al, Chromosomal aberration analysis in peripheral lymphocytes of radiation workers, *Mut. Res.*, 271 (3), 209-11, 1992.
2. Bender, M.A., Role of DNA polimerase alpha in chromosomal aberration production by ionizing radiation, *Mut. Res.*, 4, 37-46, 1960.
3. Brackelcer, M., Smith, B. and Lin, C.C., Fragile sites and structural rearrangements in cancer, *Hum. Genet.*, 69, 112-16, 1985.
4. Bruchall, J.J., Mechanism of actions of trimethoprim-sulphamethoxazole-II, *J. Infect. Dis.*, 128, 437-41, 1973.
5. Budak, T., Alp, N. ve Akbaş, E., The effects of trimethoprim on the chromosomal aberrations in cigarette smokers, *Am. Jour. Hum. Genet.*, Supplement volume, 49 (4), 446, 1991.
6. Crane, M.M., Keating, M., Trujillo, J.M. and et al, Environmental exposures in cytogenetically defined subjects of acute nonlymphocytic leukemia, *Jama*, 262, 234-35, 1989.
7. Dolphin, G.W. and Lloyd, D.C., The significance of radiation induced chromosome abnormalities in radiological protection, *Jour. Med. Genet.*, 11, 181-88, 1974.
8. Evans, H.J., Buckton, K.E., Hamilton, G.E. and et al, Radiation-induced chromosome aberrations in nuclear-dockyard workers, *Nature*, 277, 531-34, 1979.
9. Forni, A., Chromosomal aberrations in monitoring exposure to mutagens-carcinogens, *I.A.R.C., Sci. Publ.*, 59, 325-37, 1984.
10. Frigiero, A., Vücudumuz ve radyasyon, Çeviren: Nedim Eray, T.A.E.K. halk yayınları, 15, 1-19, Ankara, 1977.
11. Glickman, R., Blagg, N. and Joubert, D.W., Trimethoprim mechanisms of action, antimicrobial activity, bacterial resistance, pharmacokinetics, adverse reactions and therapeutic indications, *Pharmacotherapy*, 1, 14-20, 1981.

12. Goodman, L. and Gilman, A., Trimethoprim-sulphamethoxazole the pharmacological basis of therapeutics, Mac Millan Publishing Co. Inc. Antimicrobial Agents, 1124-27, 1975.
13. Gooh, H.J., Total-body irradiation and human chromosomes, Cytogenetic studies of the peripheral blood and bone marrow leukocytes seven years after total body irradiation, Rad. Res., 35, 155-80, 1968.
14. Hagemeijer, A., Cytogenetics and oncogenes, Leukemia, 4, 16-8, 1992.
15. Heras, J.G. and Koco, R., Chromosome sensitivity to X-rays in lymphocytes from patients with Turner syndrome, Mut. Res., 160, 33-38, 1986.
16. Hitchings, G.H., Mechanism of action of trimethoprim-sulphamethoxazole-I, Jour. Infect. Dis., 128, 433-36, 1973.
17. Kayaalp, S.O., Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji, Cilt I, 711-37, Ulucan Matbaası, III. baskı, Ankara, 1984.
18. Kayaalp, S.O., Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji, Cilt III, 2341-57, Feryal Matbaası, Ankara, 1990.
19. Littlefield, L.G. and Joiner, E.E., Analysis of chromosome aberrations in lymphocytes of lung heavy smokers, Mut. Res., 170, 145-50, 1986.
20. Kutsal, A. ve Muluk, F.Z., Uygulamalı Temel İstatistik, Üçüncü baskı, 71-222, ek 6 ek 8, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A2, Ankara, 1978.
21. Moorhead, R.S., Nowel, P.C., Mellman, J. and et al. Chromosome preparations of leukocytes cultured from human peripheral blood, Exp. Cell. Res., 20, 613-20 1960.
22. Nowel, P.C., Cytogenetic approaches to human cancer genes, Jour. Fabes, 8 (6), 408-13, 1994.
23. Ohtaki, K., Shimba, H. Awa, A.A. and et al. Comparison of type and frequency of chromosome aberrations by conventional and G-staining methods in Hiroshima atomic bomb survivors, Jour. Radiat, 23, 441-49, 1982.
24. Paakkanen, W.S., Osterman, G.S. and Norppa, H., Single-strand breaks, chromosome aberrations, sister chromatid exchanges and micronuclei in blood lymphocytes of reinforced plastics, Environmental and Molecular Mutagenesis, 17, 27-31, 1991.
25. Pantelias, G.E., Radiation induced cytogenetic damage in relation to changes in interphase chromosome conformation. Rad. Res., 105, 341-50, 1986.
26. Ramalho, a., Sunjeraviç, I. and Natarajan, A.T., Use of frequencies of micronuclei as quantitative indicators of X-ray-induced chromosomal aberrations in human peripheral blood lymphocytes, comparison of two methods, Mut. Res., 207, 141-46, 1988.
27. Rowley, D.J., Human oncogene locations and chromosome aberrations, Nature, 301, 290-91, 1983.
28. Schwab, M., Genes, chromosomes and cancer, Jour. Cancer Res. Clin. Oncol., 119(7), 434-38, 1994.
29. Sezer, E., Sigara kullanımı ve gençler, Sigara Alarmı, 4, 3-7, 1992.
30. Solomon, J., Borrow, J. and Goddard, A.D., Chromosome aberrations and cancer, Science, 254, 1153-60, 1991.
31. Sorensen, P.J. and Jensen, M.K., Cytogenetic studies patients treated with trimethoprim-sulphamethoxazole, Mut. Res., 89, 91-94, 1981.
32. Sorsa, M., Pursiainen, K.H., Jarvantaos, H. and et al, Cytogenetic effects of tobacco smoke exposure among involuntary smokers, Mut. Res., 222, 111-16, 1991.

33. Spita, M.R., Fuager, J.J., Beddingfield, N.A. and et al, Chromosome sensitivity to bleomycine-induced mutagenesis an independent risk factor for upper aerodigestive track cancers, *Cancer Res.*, 49, 4226-29, 1989.
34. Stevenson, A.C., Clarke, G., Patel, C.R. and et al, Chromosomal studies invivo and invitro of trimethoprim and sulphamethoxazole (co-trimoxazole), *Mut. Res.*, 17, 255-60, 1973.
35. Taner, A.C., Radyasyonun Biyolojik Etkileri, T.A.E.K. Ankara Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, Sağlık Fiziği Bölümü, Çeviri 1, 1983.
36. Vijayelaxmi-Evans, H.J., Invivo and invitro effects of cigarette smoke on chromosomal damage and SCE in human peripheral blood lymphocytes, *Mut. Res.*, 92, 321-25, 1982.
37. Yurtsever, N., Deneysel İstatistiksel Metodlar, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı-Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:56, 90-313, Ankara, 1984.

B3-C3 KARELERİ İÇİN YENİ FLORİSTİK KAYITLAR

Geliş tarihi (received) : 16.1.1996

B. Mutlu (1), S. Erik (1)

ÖZET

1993-1995 yılları arasında Kızıldağ (Isparta) Milli Parkı'nda yürütülen floristik araştırmalar sırasında toplanmış olan bitkilerin adlandırılması sonucunda 122 türün Türkiye Florasındaki B3 ve C3 kareleri için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Flora, Yeni kare.

NEW FLORISTIC RECORDS FROM B3-C3 SQUARE

SUMMARY

122 plant species were found to be new floristic records for the B3 and C3 squares in Turkish Flora. This research were carried out during floristic study of Kızıldağ National Parc in Isparta provence between 1993 and 1995.

Key Words: Flora, Floristic records.

GİRİŞ

Bu makalede adı geçen bitki türleri Kızıldağ (Isparta) Milli Parkı'nda yapılan araştırmalar sırasında toplanmıştır. Kızıldağ, Isparta ilinin Şarkikaraağaç ilçesi sınırlarında kalmakta olup, Isparta'ya 120 km, Şarkikaraağaç'a 5 km mesafededir. İran-Turan fitocoğrafik bölgesi içinde yer alan çalışma alanı, Akdeniz fitocoğrafik bölgesine de kuş uçuşu 40 km mesafededir.

(1) Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Beytepe-ANKARA/TÜRKİYE

Çalışma alanı 38. enlem ile yaklaşık olarak ortadan ikiye bölünmektedir. 38. enlemin kuzeyinde kalan kesim Türkiye Florasındaki kareleme sistemine göre B3, güneyinde kalan kesim ise C3 karesinde yer alır [3]. Çalışma alanı güneyde Beyşehir Gölü'nün kuzey kıyılarıyla, kuzeyde Milli Park sınırıyla, doğuda Beyşehir-Isparta, batıda ise Şarkıkaraağaç-Yenişarbademli karayoluyla sınırlandırılmıştır.

Alanın yüksekliği en az olan yeri 1150 m ile Beyşehir Gölü kıyılarıdır. En yüksek yerini ise 1910 m ile Kızıldağ oluşturmaktadır. Araştırma alanı tamamen İran-Turan fitocoğrafik bölgesi içinde yer almasına rağmen Beyşehir Gölü üzerinden Akdeniz iklimi buralara kadar ulaşmakta ve vejetasyon üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle en başta odunlu Akdeniz elemanları olmak üzere diğerleri de buraya kadar yayılma olanağı bulmuşlardır. Çalışma alanında yer alan *Cedrus libani*, *Juniperus excelsa* ve *Quercus coccifera* başlıca orman oluşturan örneklerdir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu türlerin yayılış alanlarının tesbiti aşamasında Floradan [3] tesbit edilen bitkiler daha sonra kaynaklar kısmında belirtilen, gerek yeni kare kaydı [1,2,8,11,16,18,19,20,21], gerekse floristik yayınlardan [3,10,12,13,14,15,17] kontrol edilerek son şeklini almıştır. Araştırma sırasında en çok yararlandığımız eser J. Donner'in çalışmaları olmuştur [5,6,7]. Ayrıca Ş. Yıldırım'ın Türkiye bitkilerinin yayılış alanları atlası oluşturulması üzerindeki çalışmalarından da büyük ölçüde yararlanılmıştır.

Bitkiler verilirken florada belirtilen karelerden çok uzaklarda toplanmışsa, bitkinin yayılışına yeni katkılar getirebiliyorsa da bu özellik de türün altında belirtilmiştir.

Familyalar ve türler divisioları altında alfabetik sıraya göre verilmiştir. Bitkiler yazılırken kısaltma amacı ile Isparta ili ve Şarkikaraağaç ilçesi yazılmadan lokaliteler verilmiştir. Lokalitenin sonunda bitkinin ait olduğu fitocoğrafik bölge ve tehlike kategorisi (koyu olarak, köşeli parantez içinde) verilmiştir [9].

Yeni yayılış alanlarıyla bu makalenin Türkiye Florası'ndaki bitkilerin yayılışına yeni katkılar getireceğine inanıyoruz. Makalede geçen bu bitkiler bölümümüz herbaryumunda (HUB) muhafaza edilmektedir.

BULGULAR PTERIDOPHYTA

ASPIDIACEAE

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

B3 : Park girişi yamaçları, *Cedrus libani* ormanı, serpantin, 1200-1300 m, 17/11/1993. Mutlu 158.

GYMNOGRAMNACEAE

Anogramma leptophylla (L.) Link

B3 : Kuzgun Tepe, kaya üzeri, 1350 m, 24/7/1994. Mutlu 1804.

SINOPTERIDACEAE

Cheliantes persica (Bory) Kuhn

B3 : Park girişi yamaçları, *Cedrus libani* ormanı, serpantin, 1200-1300 m, 17/11/1993. Mutlu 163.

SPERMATOPHYTA GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE

Juniperus sabina L.

B3 : Park girişi yamaçları, *Cedrus libani* ormanı, serpantin, 1200-1300 m, 17/11/1993. Mutlu 152.

**ANGIOSPERMAE
DICOTYLEDONAE**

AMARANTHACEAE

Amaranthus chlorostachys Willd.

C3 : Dörsöğütler, tarla kenarı, 1150 m, 16/10/1994. Mutlu 1168.

APIACEAE

Eryngium kotschy Boiss.

B3 : Kızıldağ, 1600-1700 m, 25/6/1994. Mutlu 927. Doğu Akdeniz dağ elementi? **Endemik**, [nt].

Prangos ferulacea (L.) Lindl.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 791.

ASTERACEAE

Anthemis cotula L.

B3 : Çatakbaşı etekleri, tarla kenarı, 1150-1300 m, 16/10/1994. Mutlu 1116.

Centaurea anthemifolia Hub.-Mor.

B3 : Beltaşı Dağı etekleri, *Quercus coccifera* makiliği, serpantin, 1150-1250 m, 25/6/1994. Mutlu 900. **Endemik**, [R].
(C5'den sonra ikinci, B serisinden ilk kayıt.)

Helichrysum arenarium (L.) Moench subsp. *aucheri* (Boiss.)

Davis & Kupicha

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 784. İran-Turan elementi. **Endemik**, [nt].

Onopordum bracteatum Boiss. & Heldr. var. *arachnoideum*

S. Erik & H. Sümbül

C3 : Kıyakdede Dağı-Göztepe Dağı arası, 1200-1300 m,
23/7/1994. Mutlu 985.

Pilosella hoppeana (Schultes) C.H. & F.W. Schultz. subsp.

cilicica (NP) Sell & West

B3 : Beşkardeşler çukuru, 1250-1300 m, 25/6/1994. Mutlu 779.

Scorzonera mollis Bieb. subsp. *szowitzii* (DC.) Chamberlain

B3 : Küçüksivri Tepe, su deposu karşısı, *Cedrus libani* ormanı,
1300 m, 23/4/1994. Mutlu 334. İran-Turan elementi.

Scorzonera semicana DC.

B3 : Kızıldağ, *Cedrus libani* ormanı, 1600-1700 m, 25/6/1994.
Mutlu 928. İran-Turan elementi. **Endemik, [nt].**

Taraxacum turcicum van Soest

B3 : Orman evleri-park girişi arası, *Cedrus libani* ormanı, 1150-
1250 m, 23/4/1994. Mutlu 307. **Endemik, [nt].**

Tragopogon bupthalmoides (DC.) Boiss. var. *bupthalmoides*

B3 : Orman evleri-park girişi arası, *Cedrus libani* -*Quercus*
coccifera karışık ormanı, 1100-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 510.
İran-Turan elementi.

Xeranthemum longipapposum Fisch. & Mey.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m,
24/6/1994. Mutlu 725.

BORAGINACEAE

Alkanna incana Boiss.

B3 : Orman evleri-park girişi arası, *Cedrus libani* ormanı, 1100-
1250 m, 27/5/1994. Mutlu 587. Doğu Akdeniz elementi.

Endemik, [R].

(C3 ve C4'den sonra üçüncü, B serisinden ilk kayıt.)

Anchusa pusilla Guşul

C3 : Kıyakdede Dağı yamaçları, 1150 m, 11/5/1995. Mutlu 1308.

Asperugo procumbens L.

B3 : Kıyakdede Dağı yamaçları, tarla kenarı, 1150 m, 11/5/1995.
Mutlu 1302. Avrupa-Sibiry element.

Myosotis lithospermifolia (Willd.) Hornem

B3 : Orman evleri-park girişi arası, *Cedrus libani* ormanı, 1100-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 581.

Myosotis refrecta Boiss. subsp. *refrecta*

B3 : Buzlukale Tepe, *Quercus coccifera* altı, serpantin, 1250-1300 m, 23/4/1994. Mutlu 368. Akdeniz element.

Onosma cappadocicum Siehe ex H. Riedl

B3 : Kızıldağ, 1600-1700 m, 25/6/1994. Mutlu 931. Doğu-Akdeniz dağ element. Endemik, [R].

BRASSICACEAE

Alyssum condensatum Boiss. & Hausskn. subsp. *flexibile* (Nyar)
Dudley

B3 : Beltaşı Dağı eteği, *Quercus coccifera* makiliği, serpantin, 1250-1350 m, 25/6/1994. Mutlu 896.

Alyssum filiforme Nyar

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 673. İran-Turan element. Endemik, [nt].

Alyssum peltarioides Boiss. subsp. *virgatiforme* (Nyar) Dudley

B3 : Küçükşivri Tepe kuzey yamaçları, 1250-1300 m, 25/6/1994. Mutlu 865. Endemik, [nt].

Arabis aubrietioides Boiss.

B3 : Orman evlerine gelen yol kenarı, *Cedrus libani* ormanı, 1250-1300 m, 22/4/1994. Mutlu 297. Endemik, [R].

Conringia perfoliata (C.A.Mey.) Busch

B3 : Çatak Dağı, 1150-1300 m, 22/4/1995. Mutlu 1242.

Drabopsis verna C. Koch

B3 : Külbaşı Tepe yamacı, 1150 m, 22/4/1995. Mutlu 1252.

İran-Turan elementi.

Hesperis kotschy Boiss.

B3 : Zeybek Tepe, 1250-1300 m, 25/6/1994. Mutlu 838. İran-

Turan elementi. **Endemik, [nt]**.

Isatis glauca Aucher ex Boiss. subsp. *galatica* Yıldırım

C3 : Akçeşme karşı sula kanalı yanı, 1200 m, 2/6/1995.

Mutlu 1373.

Lepidium perfoliatum L.

B3 : Park girişi, yol kenarı, 1200 m, 22/4/1995. Mutlu 1373.

Lepidium sativum L. subsp. *sativum*

B3 : Park girişi, yol kenarı, atıksu yanı, 1200 m, 22/4/1995.

Mutlu 1374.

Raphanus raphanistrum L.

B3 : Park girişi, yol kenarı, 1200 m, 11/5/1995. Mutlu 1386.

Thlaspi arvense L.

C3 : Kıyakdede Dağı-Göztepe Dağı arası, tarla kenarı, 1200 m,

11/5/1995. Mutlu 1343.

CAMPANULACEAE

Asyneuma virgatum (Labill.) Bornm subsp. *cichoriiforme* (Boiss.)

Damboldt

B3 : Zeybek Tepe, 1250-1300 m, 25/6/1994. Mutlu 831. Doğu

Akdeniz elementi. **Endemik, [R]**.

Campanula involucrata Aucher ex DC.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m,
24/6/1994. Mutlu 734. İran-Turan elementi.

Campanula stricta L. var. *stricta*

B3 : Kızıldağ, 1600-1700 m, 25/6/1994. Mutlu 932. İran-Turan elementi.

Legousia falcata (Ten.) Fritsch

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1150-1250 m, 26/5/1994. Mutlu 460. Akdeniz elementi.

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria ledebouriana Frenzl var. *parviflora* Boiss.

B3 : Kızıldağ, 1100-1250 m, 25/6/1994. Mutlu 940. İran-Turan elementi. **Endemik, [nt].**

Cucubalus baccifer L.

C3 : Dörsöğütler, bahçe kenarı, 1150 m, 16/10/1994. Mutlu 1171.

Dianthus elegans d'Urv. var. *elegans*

B3 : Çatakbaşı etekleri, tarla kenarı, 16/10/1994. Mutlu 1125.

Holosteum umbellatum L. var. *umbellatum*

B3 : Beşkardeşler Çukuru, maki içi açık alan, 1200 m, 25/3/1994. Mutlu 216.

Silene bupleroides L.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 723.

Silene tunicoides Boiss.

B3 : Orman evleri-park girişı arası, 1100-1250 m, 27/5/1994.

Mutlu 542. Doğu Akdeniz elementi. **Endemik**, [R].

CHENOPODIACEAE

Chenopodium album L. subsp. *album* var. *microphyllum* (Boenn.) Aellen

C3 : Kiyakdede Dağı yamaçları, tarla kenarı, 1100 m, 23/7/1994.

Mutlu 982.

(A2 ve A8'den sonra üçüncü, B serisinden ilk kayıt.)

Chenopodium botrys L.

B3 : Kızıldağ kuzey yamacı, 1300 m, 24/7/1994. Mutlu 1075.

Chenopodium foliosum (Moench) Aschers.

B3 : Kızıldağ kuzey yamacı, 1300 m, 24/7/1994. Mutlu 1068.

Chenopodium vulvaria L.

B3 : Kızıldağ kuzey yamacı, 1300 m, 24/7/1994. Mutlu 1066.

Noaea mucronata (Forssk.) Aschers. & Schweinf subsp. *mucronata*

B3 : Park girişı yamaçları, *Cedrus libani* ormanı, serpantin, 1200-1400 m, 18/11/1993. Mutlu 181.

CISTACEAE

Helianthemum kotschyanum Boiss.

B3 : Orman evleri-park girişı arası, *Quercus coccifera* ormanı, 1150-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 214. İran-Turan elementi.

CRASSULACEAE

Rosularia chrysantha (Boiss.) Tahkt.

B3 : Kızıldağ, 1600-1700 m, 25/6/1994. Mutlu 933. Doğu Akdeniz dağ elementi. **Endemik**, [nt].

EUPHORBIACEAE

Euphorbia phymatosperma Boiss. & Gaill. subsp. *phymatosperma*

C3 : Beltaşı Dağı yamaçları, serpantin, 1300-1400 m, 26/3/1994.

Mutlu 240. İran-Turan elementi.

FABACEAE

Alhagi pseudoalhagi (Bieb.) Desv.

C3 : Kıyakdede Dağı yamaçları, tarla kenarı, 1100 m, 24/6/1994.

Mutlu 978. İran-Turan elementi.

Astragalus plumosus Willd. subsp. *krugianus* (Freyn & Bornm)
Chamb. & Matthews

B3 : Orman evleri-park girişi arası, 1150-1250 m, 27/5/1994.

Mutlu 553. İran-Turan elementi. **Endemik**, [nt].

Colutea melanocalyx Boiss. & Heldr. subsp. *melanocalyx*

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus*
coccifera karışık ormanı, 1150-1250 m, 26/5/1994. Mutlu 411.

Endemik, [R].

Lathyrus saxatilis (Vent.) Vis.

B3 : Buzlukale Tepe *Quercus coccifera* altı, serpantin, 1250-1300
m, 23/4/1994. Mutlu 364. Akdeniz elementi.

Lathyrus setifolius L.

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus*
coccifera karışık ormanı, 1150-1250 m, 26/5/1994. Mutlu 459.

Akdeniz elementi.

Medicago radiata L.

B3 : Fakılar Köyü, Kaya Tepe, tarla kenarı, 1250 m, 3/6/1995.

Mutlu 1492. İran-Turan elementi.

Trigonella strangulata Boiss.

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1150-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 461. İran-Turan elementi.

Trigonella tenuis Fisch.

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1150-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 462. İran-Turan elementi.

Vicia villosa Roth subsp. *eriocarpa* (Hausskn.) P.W. Ball.

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1150-1250 m, 26/5/1994. Mutlu 427.

GERANIACEAE

Geranium lasiopus Boiss. & Heldr.

B3 : Küçüksivri Tepe doğu yamacı, kaya üzeri, 1250-1300 m, 25/6/1994. Mutlu 848. İran-Turan elementi. Endemik, [R].

Geranium lucidum L.

B3 : Küçüksivri Tepe kuzey yamacı, *Cedrus libani* ormanı, 1300 m, 5/5/1995. Mutlu 1249.

Geranium sylvaticum L.

C3 : Kıyakdede Dağı yamaçları, kurumuş dere kenarı, 1100 m, 23/7/1994. Mutlu 966. Avrupa-Sibirya elementi.

ILLECEBRACEAE

Paronychia argyroloba Stapf

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1150-1250 m, 26/5/1994. Mutlu 433. Endemik, [R].

LAMIACEAE

Lamium pisidicum R. Mill

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1250-1300 m, 22/4/1994. Mutlu 271.

Endemik, [R].

Origanum onites L.

B3 : Buzlukale Tepe yamacı, *Quercus coccifera* makiliği, 1150-1250 m, 25/6/1994. Mutlu 892. Doğu Akdeniz elementi.

Sideritis serratifolia Hub.-Mor.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 721. Doğu Akdeniz elementi. **Endemik, [R].**
(C4 ve C5'den sonra üçüncü, B serisinden ilk kayıt.)

MALVACEAE

Alcea apterocarpa (Fenzl) Boiss.

B3 : Park girişi, yol kenarı, 1100 m, 25/6/1994. Mutlu 958.
İran-Turan elementi. **Endemik, [R].**

OROBANCHACEAE

Orobanche caucasica G. Beck.

B3 : Fakılar Köyü, Kaya Tepe, tarla kenarı, *Lamiaceae* üzerinde, 1250 m, 3/6/1995. Mutlu 1493.

PAPAVERACEAE

Glaucium flavum Crantz

B3 : Park girişi, yol kenarı, 1200 m, 2/6/1995. Mutlu 1405.

Papaver commutatum Fisch. & Mey.

B3 : Buzlukale Tepe, *Quercus coccifera* altı, serpantin, 1250-1300 m, 23/4/1994. Mutlu 360.

Papaver postii Fedde

B3 : Bedikpınarı, çeşme kenarı, 1000-1100 m, 23/4/1994. Mutlu 1095. Doğu Akdeniz elementi. [R].

PLUMBAGINACEAE

Acantholimon caesareum Boiss. & Bal.

B3 : Park girişi, *Cedrus libani* ormanı açıklığı, serpantin, 1200-1300 m, 17/11/1993. Mutlu 153. İran-Turan elementi. Endemik, [nt].

POLYGONACEAE

Polygonum arenastrum Bor.

B3 : Küçüksivri Tepe kuzey yamacı, *Cedrus libani* ormanı, yol üzeri, 1250 m, 25/6/1994. Mutlu 800.

Rumex patientia L.

B3 : Park girişi, yol kenarı, 1200 m, 2/6/1995. Mutlu 1396.

RANUNCULACEAE

Anemone blanda Schott & Kotschy

B3 : Zeybek Tepe kuzey yamacı, *Cedrus libani-Juniperus excelsa* karışık ormanı, serpantin, 1250-1300 m, 25/3/1994. Mutlu 213. [V].

Thalictrum isopyroides C.A.Mey.

C3 : Kiyakdede Dağı doğu yamacı, tarla kenarı, 1300 m, 23/4/1994. Mutlu 1329.

ROSACEAE

Amelanchier parviflora Boiss. var. *dentata* Browicz

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani*-*Quercus coccifera* karışık ormanı, 1150-1250 m, 26/5/1994. Mutlu 419.
Doğu Akdeniz elementi.

Amygdalus graeca Lindley

B3 : Park girişi-hastane inşaatı arası, 1200 m, 2/6/1995. Mutlu 1441. Doğu Akdeniz elementi.

Crataegus szovitsii Pojark

C3 : Kıyakdede Dağı yamaçları, 1100 m, 23/7/1994. Mutlu 976.
İran-Turan elementi?

Crataegus microphylla C. Koch

C3 : Akçeşme karşıtı sulama kanalı yanı, tarla kenarı, 1150 m, 23/7/1994. Mutlu 1034. Hyrcano-Öksin elementi.

Orthurus heterocarpus (Boiss.) Juz.

B3 : Sazlıpınarı'ndan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 740.

Prunus cocomilia Ten var. *cocomilia*

C3 : Kıyakdede Dağı yamaçları, tarla kenarı, 1100 m, 24/6/1994. Mutlu 961. [R].

Pyrus elaeagnifolia Pallas subsp. *kotschyana* (Boiss.) Browicz

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 757.

RUBIACEAE

Asperula brevifolia Vent.

B3 : Bedik Pınarı, 1100 m, 25/6/1994. Mutlu 890. Doğu Akdeniz elementi. **Endemik, [nt]**.

Asperula orientalis Boiss. & Hohen

B3 : Külbaşı Tepe kuzey yamacı, 1200 m, 11/5/1995. Mutlu 1348. Akdeniz elementi.

Crucianella macrostachya Boiss.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 767. Doğu Akdeniz elementi.

Galium verum L. subsp. *glabrescens* Ehrend.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 682. İran-Turan elementi?

SCROPHULARIACEAE

Scrophularia catariifolia Boiss. & Heldr.

B3 : Zeybek Tepe, kaya üzeri, 1250-1300 m, 25/6/1994. Mutlu 835. İran-Turan elementi.

Veronica scardica Griseb.

B3 : Ulusazlı Pınarı, tarla kenarı, 1000-1100 m, 25/6/1994. Mutlu 880.

URTICACEAE

Parietaria judaica L.

B3 : Beşkardeşler Çukuru, kaya üzeri, 1250-1300 m, 25/6/1994. Mutlu 857.

Parietaria lusitanica L.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m,
24/6/1994. Mutlu 739. Akdeniz elementi.

VALERIANACEAE

Valeriana phu L.

B3 : Buzlukale Tepe, serpantin, 1250-1300 m, 23/4/1994. Mutlu
373. [R].
(A4 ve A9'dan sonra üçüncü, B serisinden ilk kayıt.)

VIOLACEAE

Viola occulta Lehm

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus
coccifera* karışık ormanı, 1250-1300 m, Mutlu 289.

Viola sandrasea Melchior ssp. *sandrasea*

B3 : Kızıldağ kuzey yamacı, 1400-1500 m, 11/5/1995. Mutlu
1360. Endemik, [R].
(Tip örneğinin bulunduğu C2'den sora B serisinden ilk kayıt.)

MONOCOTYLEDONAE

AMARYLLIDACEAE

Galanthus elwesii Hooker fil.

B3 : Küçüksivri Tepe kuzey yamacı, *Cedrus libani* ormanı, 1250-
1300 m, 24/3/1994. Mutlu 194. Doğu Akdeniz dağ elementi. [V].

IRIDAECEAE

Gladiolus anatolicus (Boiss.) Stapf

B3 : Küçüksivri Tepe kuzey yamacı, kar sularının aktığı kuru
yataklar, 1300 m, 24/3/1994. Mutlu 1049. Doğu Akdeniz elementi.
Endemik, [nt].

JUNCACEAE

Juncus heldreichianus Marsson ex Parl. subsp. *heldreichianus*

B3 : Ulusazlı Pınarı, tarla kenarı, 1000-1100 m, 25/6/1994. Mutlu 882. Doğu Akdeniz elementi.

LILIACEAE

Allium flavum L. subsp. *tauricum* (Besser ex Reichb.) Stearn var. *tauricum*

B3 : Kızıldağ, 1600-1700 m, 25/6/1994. Mutlu 904. Akdeniz elementi.

Allium guttatum Steven subsp. *sardoum* (Moris) Stearn

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 751. Akdeniz elementi.

Colchicum burtii Meikle

C3 : Arpaderesi Tepe, Yarıkkaya karşısı, maki içi, 1100-1250 m, 25/3/1994. Mutlu 228. Doğu Akdeniz elementi. **Endemik**, [nt].

Fritillaria carica Rix subsp. *serpanticola* Rix

B3 : Küçüksivri Tepe etekleri, *Cedrus libani* ormanı, 1300-1500 m, 23/4/1994. Mutlu 1269. Doğu Akdeniz elementi. **Endemik**, [R].

(C2'deki tip örneğinden sonra ikinci, B serisinden ilk kayıt.)

Fritillaria hermonis Frenzl subsp. *amana* Rix

B3 : Küçüksivri Tepe batı yamacı, serpantin, 1500-1550 m, 24/3/1994. Mutlu 342. Doğu Akdeniz elementi?. [V].

(C4 ve C5'den sonra üçüncü, B serisinden ilk kayıt.)

Fritillaria sibthorpiana (Sm.) Baker

B3 : Küçüksivri Tepe etekleri, *Cedrus libani* ormanı, 1300-1500 m, 23/4/1994. Mutlu 1129. Doğu Akdeniz elementi?. **Endemik**, [R]. (C2'deki tip örneğinden sonra ikinci, B serisinden ilk kayıt.)

Fritillaria whittallii Baker

B3 : Küçüksivri Tepe kuzey yamacı, *Cedrus libani* ormanı, 1250 m, 24/3/1994. Mutlu 330. Doğu Akdeniz dağ elementi. **Endemik**, [R].

Merendera sobolifera C.Á.Meyer

B3 : Kırmızı Tepe kuzey yamaçları, 1200 m, 25/3/1994. Mutlu 220. İran-Turan elementi.

POACEAE

Alopecurus textilis Boiss. subsp. *textilis*

B3 : Küçüksivri Tepe batı yamacı, serpantin, 1500-1550 m, 23/4/1994. Mutlu 345. İran-Turan elementi.

Avena barbata Pott ex Link subsp. *barbata*

B3 : Fakılar Köyü, Kaya Tepe, serpantin, 1250 m, 3/6/1995. Mutlu 1484. Akdeniz elementi.

Elymus farctus (Viv.) Runemark ex Melderis subsp. *farctus* var *farctus*

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 755. Akdeniz elementi. [R].

Eragrostis collina Trin.

B3 : Kızıldağ kuzey yamacı, *Cedrus libani* ormanı, 1300 m, 24/7/1994. Mutlu 1079.

Festuca heterophylla Lam

B3 : Uzunburun Tepe'den Karaca Ahmet Gediği civarı, Sazlı Pınarı, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 648. Avrupa-Sibirya elementi.

Hordeum murinum L. subsp. *glacum* (Steudel) Tzvelev

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 729.

Lolium subulatum Vis.

B3 : Orman evleri-park girişi arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1100-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 520. Doğu Akdeniz elementi. [R].

Melica penicillaris Boiss. & Bal.

B3 : Zeybek Tepe, 1250-1300 m, 25/6/1994. Mutlu 834. İran-Turan elementi.

Milium vernale Bieb. subsp. *vernale*

B3 : Orman evleri-park girişi arası, *Cedrus libani* ormanı, 1100-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 573. Akdeniz elementi?

Phleum boissieri Bornm.

B3 : Orman evleri-park girişi arası, *Cedrus libani* ormanı, 1100-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 580. İran-Turan elementi.

Piptatherum coerulescens (Desf.) P. Beauv.

B3 : Orman evleri-hastane inşaatı arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1150-1250 m, 26/5/1994. Mutlu 429.

Poa diversifolia (Boiss. & Bal.) Hackel ex Boiss.

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 688. Doğu Akdeniz dağ elementi.

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski subsp. *asper* (Simonkai) Melderis

B3 : Sazlıpınar'dan Külbaşı Tepe'ye doğru, tarla içi ve kenarı, 1150-1250 m, 24/6/1994. Mutlu 796. İran-Turan elementi.

Vulpia fasciculata (Forsskal) Fritsch

B3 : Orman evleri-park giriş arası, *Cedrus libani-Quercus coccifera* karışık ormanı, 1100-1250 m, 27/5/1994. Mutlu 606. Akdeniz elementi.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Kızıldağ Milli Parkı'nda yapmış olduğumuz floristik araştırmalar sonucunda tür ve tür altı seviyelerde toplam 122 taksonun B3 ve C3 kareleri için yeni olduğu ve bunlardan 107 taksonun B3, 15 taksonun C3 karesine ait olduğu tespit edilmiştir.

Yeni kare olarak kaydedilen bu bitkilerin fitocoğrafik bölgelere olan dağılımı; Akdeniz elementleri 25, İran-Turan elementleri 28, Avrupa-Sibirya elementleri 5 takson şeklindedir. 64 takson ise çok bölgeli veya Fitocoğrafik Bölgesi bilinmeyen grubuna girmektedir.

Tehlike sınıfları belirlenen yeni kare kayıtlarından endemik olanların 15 tanesi R, 15 tanesi ise nt kategorisine girmektedir. Endemik olmayanlardan ise 3 tanesi V, 4 tanesi R kategorisindedir.

Kızıldağ Milli Parkı'ndan toplamış olduğumuz bitkilerin yeni kare kayıtlarına dayanarak 5 tanesinin tehlike sınıflarının değiştirilmesinde yarar görülmüştür. Ekim ve ark. 1989'da yayınlamış oldukları eserde de özellikle "I" ve "K" kategorilerinde yer alan bitkilerin üzerinde durulmasının gerekliliği belirtilmiştir.

Tehlike sınıflarına öneriler getirilen bazı türler aşağıda liste halinde verilmiştir:

Asperula brevifolia Vent.

Bu bitkinin "Kırmızı Bülten" de yer almadığı saptanmıştır [9]. Bitki Türkiye Florası için endemik olup, C1, C2, C3, C4 karelerinden toplanmış olduğu Florada belirtilmiştir. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda ve kendi çalışmamızda bu tür C2'de ki farklı lokalitelerden ve B3 karesinden toplanmış olup yayılış alanının genişlemiş olduğu tespit edilmiştir [12]. Aynı zamanda herbaryumumuzda Güner 6465 toplayıcı no'lu örnek bu türün C8 Mardin civarında da yayılışa sahip olduğunu göstermektedir. Bütün bu bulgulara dayanarak bu türün "nt" kategorisinde yer almasını önermekteyiz.

Geranium lasiopus Boiss. & Heldr.

Bu bitki, tehlike kategorileri belirtilirken sadece C4 karesinden kayıtlı olarak görüldüğü için "K" kategorisine alınmıştır. Ancak daha sonra gerek Aydos Dağı [10], Dedegöl Dağı [15] ve gerekse yapmış olduğumuz çalışma sırasında, bu türün yetişme ortamı olarak özellikle kaya çatlaklarını tercih ettiği görülmekte ve populasyonunun küçük olmasından dolayı bu türün "R" kategorisine alınması önerilmektedir.

Asyneuma virgatum (Labill.) Bornm subsp. *cichoriiforme*
(Boiss.) Dambolt

Florada geniş yayılışa sahip olan bu tür Türkiye Florası için endemik olup Kırmızı Bülten'de yer almamaktadır. Bu tür, çalışma alanımızda Sazlıpınar ve Zeybektepe civarında yetişmekte olup herhangi bir tehdit altında bulunmamaktadır. Bundan dolayı bu türün "R" kategorisine alınması önerilmektedir.

Gladiolus anatolicus (Boiss.) Stapf

Bu bitki Kırmızı Bülten'de yer almamış olup Florada oldukça geniş bir yayılış alanına sahip olduğu görülmektedir. (B1, C1, C2, C3, C4, C6) [7]. Son zamanlarda yapılmış diğer çalışmalarda da toplanmış olduğu görülmektedir [12]. Bundan dolayı "nt" kategorisine konmasını önermekteyiz.

Lolium subulatum Vis.

Floraya göre detaylı bir lokaliteye sahip olmayıp sadece Antalya ve İçel'den kayıtlı olduğu bilinmektedir. Bu kayıtlara dayanarak şehirleşme ve otlatma baskısı altında olabileceği düşünülüp "V" kategorisine alınmıştır. Ancak gerek Güner ve ark. [12] gerekse bizim yapmış olduğumuz çalışmalar sırasında bitkinin küçük populasyonlar şeklinde yayılış gösterdiği saptanmıştır. Bu bölgeler koruma altında olduğundan, bitkiye karşı herhangi bir tehdit sözkonusu değildir. Bundan dolayı bu bitkinin "R" kategorisine alınması uygun olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a, *Gramineae*'leri teşhis eden Prof.Dr. Musa Doğan'a ve yeni kare kayıtlarının tespitinde yardımcı olan Prof.Dr. Şinasi Yıldırım'ya teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Akman, Y. ve Ketenoğlu, O., O. Anadolu'dan Yeni Floristik Kayıtlar (B3-C3), Doğa Türk Botanik Dergisi, 11, 265-269, 1987.
2. Bekat, L., B3, C3 (Isparta) İçin Yeni Floristik Kayıtlar, Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 1989.
3. Davis, P.H., Flora of Turkey and The East Aegean Islands I-X, Edinburgh, 1965-1988.
4. Dönmez, A.A., Türkiye'nin Çeşitli Kareleri İçin Yeni Bitki Türleri, Tr. J. of Botany (20), 1:69-101, 1996.
5. Donner, J., Verbreitungskarten zu P.H. Davis "Flora of Turkey, 1-8", Linzer Biol. Beitr., 17/1, 1-120, 1985.
6. Donner, J., Verbreitungskarten zu P.H. Davis "Flora of Turkey, 9", Linzer Biol. Beitr., 19/1, 3-16, 1987.
7. Donner, J., Distribution Maps to P.H. Davis, "Flora of Turkey, 1-10", Linzer Biol. Beitr., 22/2, 381-515, 1990.
8. Duman, H. ve Karavelioğulları, F., New Floristic Record for the Grid Squares (A4, A8, B1, B3, B6, C1, C6), Tr. J. of Botany, 19, 6, 623-626, 1995.
9. Ekim, T. Koyuncu, M. Erik, S. ve İlarslan, R., Türkiye'nin Nadir ve Endemik Bitkileri, Türkiye Tabiatı Koruma Derneği, Yayın no: 18, Ankara, 1989.
10. Erik, S., Aydos Dağı (Konya) Florası Üzerinde Bir Çalışma, Doçentlik tezi (yayınlanmadı), 1981.
11. Erik, S. ve Demirkuş, N., Türkiye Florasındaki Bazı Bitkiler İçin Yeni Yayılış Alanları, Doğa Türk Botanik Dergisi, (12), 3, 224-233, 1988.
12. Güner, A. Vural, M. Duman, H. Dönmez, A. ve Şağban, H., Köyceğiz Dalyan ÖÇKB (Muğla) Bitki Örtüsü (Florası) Projesi, 1993.
13. Küçüködük, M., Beyşehir Gölü Florası, DOĞA TU Botanik D. (11) 3: 263-269, 1989.
14. Ocakverdi, H., Sultan Dağları-Doğanhisar Bölgesinin (Konya) Florası, Selçuk Univ., Fen-Ed. Fak. Fen D., 3, 161-182, 1984.
15. Peşmen, H. ve Güner, A., Dedeğöl Dağı (Isparta) Florası, TÜBİTAK TBAG-164 nolu proje, 1976.
16. Serin, M., C3 Karesi İçin Yeni Kayıtlar, S.Ü. Fen-Edebiyat Fak. Fen Derg., 3, 85-89, 1984.
17. Serin, M. ve Çetük, A., Yeşildağ-Kurucuova (Beyşehir) Florası, Selçuk Univ. Fen-Ed. Fak. Fen Dergisi, 3, 47-84, 1984.
18. Yayıntaş, A., C3 (Burdur) İçin Yeni Kayıtlar, Doğa Türk Botanik Dergisi, 16, 147-152, 1992.
19. Yıldırım, Ş. ve Güner, A., Türkiye'den Çeşitli Kareler İçin Yeni Floristik Kayıtlar, DOĞA TU Botanik D., (13), 2, 321-328, 1989.
20. Yıldırım, Ş., Türkiye'den Brassicaceae (Cruciferae) Familyasından, Çeşitli Kareler İçin Yeni Floristik Kayıtlar, Tr. J. of Botany, 18, 389-392, 1994.
21. Yıldız, G. ve Aytaç, Z., New Floristic Record for the Various Grid Squares from the Lamiaceae, Tr. J. of Botany, 19, 6, 627-630, 1995.

HUB VE FUH HERBARYUMLARINDA VERİ TABANI GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Geliş tarihi (received) : 16.1.1996

S. Erik (1), M.T. Babaç (2), C. Bilgin (3)

ÖZET

HUB ve FUH Herbaryumları için Veri Tabanı yazılım sistemi programı geliştirmek amacı ile söz konusu herbaryumlarda sırasıyla 5000 ve 1000 bitki örneğinin etiket kayıtları girilmiştir. Veri girişleri HUB'da Macintosh, FUH'ta ise IBM uyumlu bilgisayarda yapılmış ve program olarak sırasıyla FoxBase ve dBase III programları kullanılmıştır. Veri programına ait alt programlar ise şu şekilde oluşturulmuştur: 1) Veri giriş alt programı, 2) Sorgulama alt programı, 3) Genelleştirme veya düzeltme. Programın önemli kısmını oluşturan sorgulama alt programında Taksonomik Coğrafi Ekolojik ve Kuratoryel alt menü yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Veri tabanı, Herbaryum.

AN INVESTIGATION ON DEVELOPMENT OF DATABASE PROGRAMME IN THE HERBARIUM HUB AND FUH

SUMMARY

A Harbarium Database Management System (DBMS) has been developed and with this software 5000 and 1000 specimen labels from HUB and FUH herbariums respectively have been entered into computerized databases. Data entry were made with a Macintosh computer at HUB and with an IBM-compatible computer at FUH; programming software were 4th Dimension and dBase III, respectively. The Herbarium DBMS has the following modules: 1) Data entry, 2) Query, 3) Update and edit. The query module has Taqonomical, Geographical, Ecological and Curatorial options.

Key Words: Database, Herbarium.

(1)Hacettepe Üniversitesi,Fen Fakültesi,Biyoloji Bölümü,Beytepe-ANKARA/TÜRKİYE

(2)Abant İzzet Baysal Üniversitesi,Fen-Edebiyat Fakültesi,Biyoloji Bölümü, BOLU/TÜRKİYE

(3)Orta Doğu Teknik Üniversitesi,Fen-Edebiyat Fakültesi,Biyoloji Bölümü,ANKARA/TÜRKİYE

GİRİŞ

Taksonomi bilim dalının vazgeçilmez unsurlarından biri olan ya da taksonomistler için çok büyük önem taşıyan kuruluşların başında müzeler ve herbaryumlar gelmektedir. Bunlardan kurutulmuş bitki örneklerinin belli bir düzene göre saklandığı herbaryumlar bitki taksonomistlerinin sürekli müracaat ettikleri bir kuruluş olup bünyesinde bitki örnekleri yanında bu örneklere ait çeşitli bilgileri de depolayan bir kaynaktır. Bu kaynaktaki bilgiler, çok sayıda araştırmacı tarafından gerçekleştirilen büyük parasal destekle, zaman ve enerji harcanarak yapılan yine çok sayıdaki araştırma ve projenin ürünüdür. Böylesi değerli bilgilerin sadece o herbaryumda kalması günümüz bilgi çağı için düşünülemez. Bir herbaryumda kullanılan verilerden başka şehirlerdeki hatta başka ülkelerdeki araştırmacıların da anında yararlanabilmesi bilgisayar teknolojisi ve internet sayesinde mümkün olabilmektedir. Bu iletişim sayesinde taksonomistler dışında, eczacılık, ormancılık, bitki ıslahı, ekoloji, çevre ve tarım gibi branşlarda da gereksinim duyulan veriler anında ve doğru olarak saklanacağından bilimsel çalışmaların performansı, kalite ya da seviyenin yükseleceği kuşkusuzdur. Böyle bir iletişim sisteminin eğitimi de olumlu yönde destekleyeceği açıktır.

Bu gelişmeler ve gereksinim karşısında herbaryum veri tabanı oluşturulması gündeme gelmiştir. Bu sistem, herbaryumdaki hertürlü bilgiyi çeşitli şekillerde gruplandırıp istendiği an istenilen bilgilere erişme ve bilgileri istenildiği şekilde derleme olanağı getirmektedir. Bu işlem klasik bir veri tabanı veya bilgi sisteminin konusunu oluşturur. İşte bu bilgiler günümüze kadar herbaryumlardaki kartotekslerden sağlanmıştır.

Halen bazı herbaryumlarda bu sistem geçerlidir. Bu değinilen işlemler yüzyılın elektronik sahasında en önemli devrimi sayılan bilgisayarlar tarafından daha kolay, daha hızlı ve daha ucuza artık yapılabilmektedir [1,6]. Bu şekilde toplanan verilerin bilgisayara aktarılması, bilgisayardan istenildiğinde çekilerek bir araya getirilmeleri ve

bunların güncelleştirilmeleri için yazılmış veri tabanı yönetim sistemi (VTYS) programları tarafından yerine getirilmektedir [3,4,11]. Yüzyılımızın sonuna doğru çoğu ülkelerde bilgisayarlar herbaryumlara girmiştir ve maksimum verim ile çalıştırılmaktadır. Bu nedenle de oluşturulan bilgisayar destekli veri taban yönetim sistemleriyle herbaryum verileri hızlı, ekonomik ve güzel bir şekilde entegre edilerek bilgilere dönüştürülüp tüm bilimsel araştırmacılara ve hatta gündelik yaşantımıza sunulmaktadır [1,6,7,13,17,22].

Böylece bilgisayar destekli bir herbaryum veri tabanı yönetim sistemi, herşeyden önce herbaryumlarımızda saklı bulunan ve değer biçilemeyen bitkisel örneklerimize ait verilerin gereksinim olan her alanda kullanılmasını kolaylaştıracaktır. Kısacası herbaryumlardaki bilgi birikimlerinin temel ve uygulamalı bilim alanlarında kullanılmalarını, geliştirilecek herbaryum VTYS programı standart bir şekilde sağlayacaktır. Bilgisayar destekli herbaryum veri tabanları aşağı yukarı beş veri taban tipini birden içerir [1,6,7,10,16,17]. Ayrıca bu herbaryum veri tabanları türe (spesiyese) dayanan bazı veri tabanlarının aksine örneğe (spesimene) dayalı olarak kurulurlar [21]. Bu nedenle de tür tabanlı veri tabanlarından daha fazla sayıda kayıt içerdikleri gibi daha fazla yer tutarlar.

Kuratör Veri Tabanları (KVT)

Bu tip veri tabanları herbaryum örneklerine, germplazma koleksiyonlarına botanik bahçelerindeki kültüre alınmış bitkilere ve kuratörün herbaryum, germplazma merkezi, botanik bahçesi yönetimlerine ait gerekli verileri içerir. Bu veri tabalarının ana amaçları sistematik yönden oldukça aktif olan yerlerde ve kuruluşlarda kuratör ve personelin görevlerini kolaylaştırmaktadır. Kuratörlerin ve personelin görevleri arasında, bu gibi kuruluşlarda bulunan takson veya örnek envanterlerinin hazırlanması ve bunların izlenmesi, kollektörler tarafından toplanmış örneklerin listelerinin yapılması, ödünç verilmiş veya alınmış örneklerin

ya da değiş-tokuş yapılmış örneklerin listelerinin hazırlanması, demirbaş numaralarına göre veya listelerine göre örneklerin kuruluşlarda bulundukları yerlerin listelenmeleri, botanik bahçelerinde ve germplazma merkezlerinde tohum ve canlı bitki stoklarının izlenmesi ve şecere kayıtlarının tutulması ve bu gibi kuruluşların işletimlerine ait personel, mali ve diğer konulara ait işlemler örnek olarak verilebilir.

Botanik bahçelerinde kullanılan veri tabanları genellikle bitkilerin tür adları, çimlenme zamanları, çiçeklenme ve meyve bağlama tarihleri, tohumlarının toplandıkları tarihleri, bahçede kültüre alındıkları tarihler ve bahçedeki lokaliteleri, taksonların orijinal lokaliteleri, orijinal habitatları ile ilgili verilerle kültür süresince gözlemlerden elde edilen diğer verileri içerir. Benzeri veri tabanlarına en iyi örnek Edinburgh Kraliyet Botanik Bahçesi'ndeki "Canlı Bitki Kayıt Sistemi" verilebilir [12].

Bitki germplazma merkezlerindeki veri tabanlarında genellikle ekonomik yönden önemli olan bitkilerin ve onlara akraba, ıslahı olası bitkilerin tohumlarına ait veriler ve bu bitkilerin genetik yapılarına ait veriler biriktirilir. Ayrıca tohumların şecere kayıtlarına ait veriler de bulunur. Bu veri tabanlarından taksonomistlere, biyologlara, ıslahçılara, genetikçilere, gıdacılara, eczacılara veriler sağlanır. Bu tip veri tabanlarına *Triticum* ve *Oryza* germplazma veri tabanları örnek olarak gösterilebilir [18]. Ayrıca son senelerde kurulan *Pisum* veri tabanı (Winfield-Green, 1984) ile *Triticum* veri tabanı [9] bu konuda oldukça dikkat çekicidir. Öte yandan yurdumuzda Tarım Bakanlığı'na ait İzmir-Menemen Zirai Araştırma Enstitüsü'nde klasik kültür ve olası kültür bitkilerine ait bilgisayar destekli bir veri tabanı da kurulmuştur [23]. Bunlardan başka Eskişehir-Anadolu Üniversitesi TBAM (Tıbbi Bitkiler Araştırma Merkezi)'nde Türkiye Labiatae familyası türlerinin uçucu yağlarına ait iki ayrı veri tabanı da kurulmuş ve neredeyse tamamlanma aşamasına gelmiştir [8].

Fitocoğrafik Veri Tabanları (FVT)

Bu tip veri tabanları atlaslarda olduğu gibi bir bölgedeki, ülkedeki veya kıtadaki bitki dağılımlarının ve envanterlerinin ortaya konulabilmesi için gereken verileri içerir. Bunlar genelde ya iki büyük kısımdan ya da birkaç kısımdan oluşturulabilir veya diğ er tip veri tabanlarına bağı lı olarak kurulabilir. Genel olarak birinci kısım nomenklatür, ekolojik veya sistematik dallarına ait verilerden oluş urken diğ er kısım taksonların veya herbaryum örneklerinin rapor ediliş lerine göre bulundukları lokaliteleri, harita koordinatları, yerel istasyonlar, iller, bölgeler, ülkeler ve kıtalar bazında dağılımlarına ilişkin verilerden oluşturulur.

Bu tip veri tabanlarına çok sayıda örnek vermek olasıdır. Bunların arasında OPTIMA tarafından yürütö len "MEDCHECK-LIST" projesi ö nemlidir [15]. Bu projede kurulan veri tabanında, Akdeniz Ü lkelerinin iç erdiğı vaskö ler bitki taksonlarının coğ rafi dağılımlarına ait veriler ö lkeler ve bölgeler halinde nomenklatür verileriyle birlikte depolanmıştır.

Diğ er bir örnek Heywood, Moore ve arkadaşları tarafından (1981) yürütö len "Avrupa Taksonomik, Floristik ve Biyosistematik Dökümantasyon Sistemi" adlı projedir. Bu projede bitkilerin fitocoğ rafi dağılımlarının yanısıra diğ er tipleri de iç ermesi planlanmıştır. Bitkilerin ekolojilerine ve kromozom sayılarına ait veriler veri tabanına yüklenmiştir. Bu tipe giren diğ er bir veri tabanı da "İtalyan Flora ve Vejetasyonu İç in Veri Bankaları Ağı"dır [20].

Yurdumuzda da fitocoğ rafi dağılım haritaları ile ilgili veri tabanı kurma çalışmaları yapılmıştır. Ö n çalışma niteliğ inde olan bu araştırmaların birisinde, Elazığ ilinden toplanmış veya rapor edilmiş *Vicia* (Fabaceae) taksonlarının dağılımları bilgisayar ile monitö r üzerine çizilen Elazığ il haritasında noktalamar ile gösterilebilmektedir [5]. Fitocoğ rafi veri taban tipine giren ve son yıllarda yurdumuzda da popö ler hale gelen

biyolojik zenginlikler ile ilgili veri tabanlarına en güzel örnek IUCN'in (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) kurduğu Conservation Monitoring Centre (CMC) veri tabanıdır [19]. Bu veri tabanı tehlike altındaki soyları tükenen bitki ve hayvan listeleri, ülkelere göre dağılımları, koruma altına alınmış ulusal parklardaki taksonlara ait bilimsel makaleler, özel raporlar ve korumanın yerine getirilebilmesi için kamuya hitap eden gerekli uyarı ve bilgiler belirtilmektedir.

Yapılan literatür çalışmalarında, herbaryumlar için tam verimli bir VTYS programı henüz yazılmadığı görülür [1]. Ancak, çok amaçlı VTYS programları ticari olarak satılmakta ve bu programlar herbaryum veri tabanlarına adapte edilerek uygun yazılımlar oluşturulabilmektedir. Fakat son senelerde Allkin ve arkadaşları tarafından herbaryumlar içi değilse de, taksonomik-monografik amaçlı bir VTYS programı geliştirilmiştir [2]. Ancak bu program da piyasada ticari olarak satılan dBase III veri tabanı yönetim sistemi programının yazım dili kullanılarak ortaya konulmuştur.

Öte yandan, böyle bir VTYS programını geliştirebilmek için, veri tabanına dahil edilebilecek veri alanlarının ve bu alanlara girilecek verilerin standart olması gerekmektedir. Değinilen biçimde bir standartlaştırma 1963 yılında Avrupa Taksonomik Veri Tabanları için bir alt komisyon tarafından yerine getirilmiştir [16,17]. Bu projede geliştirilecek yazılımın aynı zamanda ileride kurulması gündeme gelecek olan Türkiye Herbaryumları Merkezi Veri Tabanının Yönetim Sistemi Programının temelini de oluşturması düşünülmüştür.

Bu şekilde geliştirilecek yazılım, bitkisel kaynaklı doğal biyolojik zenginliklerimizin değer biçilemez kanıtlarını ve birikimlerini içeren yurdumuz herbaryumlarından taksonomi, ekolojik, bitki coğrafyası, vejetasyon, palinoloji, genetik, ekonomik önemi olan bitkiler gibi botanik dallarında; çevre biyolojisi, bitkisel gen kaynakları, eczacılık, ziraat, ormancılık ve veterinerlik gibi diğer alanlarda yapılacak temel veya

uygulamalı bilimsel araştırmalara zaman bakımından hızlı, parasal yönden ekonomik ve bilimsel açıdan güncel bir şekilde tasarlanacaktır. Bu alışma ile ayrıca yurdumuzdaki çeşitli herbaryumların kolayca kullanabileceği standart bir VTYS programı sunularak ileride oluşturulması düşünülen "Ulusal Herbaryum" için bir veri taban ağı çekirdeğinin kurulması da gerçekleşecektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Herbaryumdaki bilgilerin standart veri girişlerinin yapılabilmesi için belirli bir veri tabanı oluşturulması gerektiğinden bu konuda geniş bir bilgi birikimi sağlamak amacıyla hazırlanan "Kayıt Formatı Taslağı" niversitelerdeki ilgili birimlerin görüşüne sunulmuştur. Daha sonra tamamlanmış olan "Türkiye Bitkileri Veri Tabanı" yapısına uygun olması öngörüldüğünden hazırlanan veri tabanı yapısı üzerinde gerekli bazı değişiklikler yapılmıştır. Sonuçta şekil 2'de gösterilen kayıt ekranındaki bilgiler veri tabanı yapısını oluşturmuştur.

Araştırma bir pilot çalışma niteliğinde olduğundan kayıtları girilecek bitki sayısının Hacettepe Üniversitesi Herbaryumundan (HUB) 5000, Fırat Üniversitesi Herbaryumundan (FUH) da 1000 olması kararlaştırılmıştır. HUB'da Macintosh, FUH'da ise IBM uyumlu bilgisayar mevcut olduğundan Macintosh işletim sistemi için dBase ile uyumlu Fox Base + Version 2.0 programı, IBM uyumlu sistem için de dBase serisinin dBase IV versiyonu kullanılmıştır. Menü sistemleri ve tek harflik seçenekler yoluyla hızlı ve yanlışsız bir kullanım olanağı yaratılan yönetim programında alt modüllerle temsil edilen Kayıt giriş (Data entry), Sorgulama (Queries) ve düzeltme (Editing) olmak üzere 3 temel işlem yapılabilmektedir. Sorgulama modülü ile değişik kombinasyonlarda, tek tek veya belli koşullardaki kayıtları taramak ve seçmek mümkündür.

Yazılım çalıştırıldığında kullanıcının karşısına çıkan ana menüde (şekil 1) ve alt menülerde seçim klavyedeki ok tuşları yardımı ve

seçeneğin baş harfi tuşuyla yapılabilir. Seçim yapıldıktan sonra bilgi giriş ekranı gelmektedir (Şekil 2). Bir kayıt girildikten sonra Enter tuşu ile bir alt bilgi alanına geçilebilir. Escape tuşu ile alt menülerden veya giriş ekranından geriye dönebilir. Aynı işlem ekran boşken Enter tuşuyla da yapılabilir.

Veri girişleri sırasında aşağıdaki kurallara uyulmuştur:

1. Sadece etiket bilgileri, bu bilgiler bilimsel bakımdan yanlış bile olsa bilgisayara girilmiştir. Ancak etiket üzerinde bir düzeltme yapıldı ise o bitkinin en son geçerli ismi göz önüne alınmıştır.
2. Kolaylık sağlama bakımından alt tür ve varyete başına "subsp" veya "var" eklenmemiştir.
3. Girilen örnek hangi tip çeşidine aitse o tipin baş harfi yazılmıştır (Örn. holotip için H).
4. Örneğin yanlış teşhis olduğu etikette belirtilmişse "Y" harfi yazılmıştır.
5. Toplayıcıların ve teşhis edenlerin isimlerinin baş harfi ve soyadları yazılmış, toplayıcı numarası ve teşhisin yapıldığı yılın son iki rakamı verilmiştir.

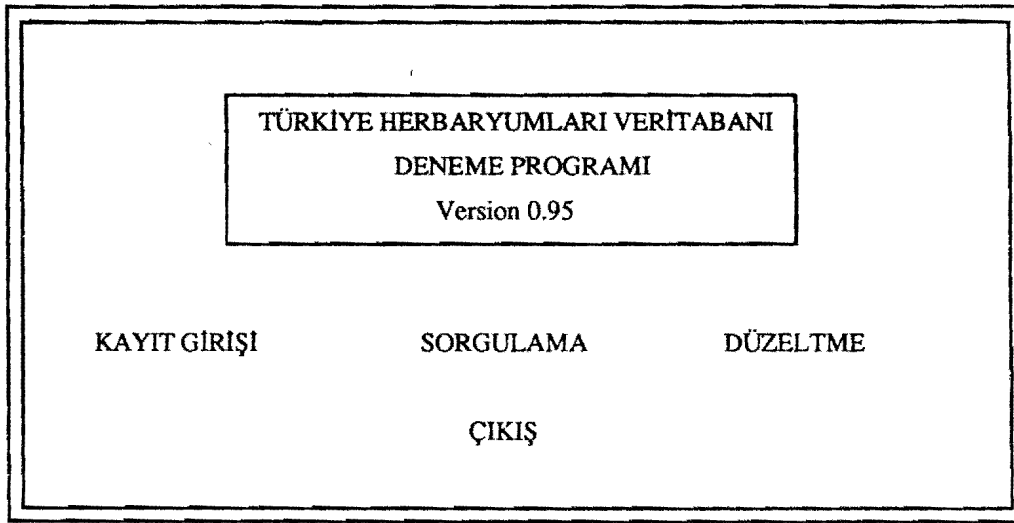
Bulgular kısmında girişi yapılan tüm bitkilere ait bilgileri vermek mümkün olamayacağından farklı sorgulama alanlarına ait bir miktar örneğin verilmesi yeterli görülmüştür.

Yazılımın önemli bir parçası olarak geliştirilen "Sorgulama" seçeneğinden ise kullanıcı belli koşulları sağlayan kayıtları derleyebilmekte, sorgulama alt menüsünde 4 farklı konuda tarama yapılabilir (Şekil 3-6). Bunlar sırasıyla,

- i) Taksonomik (tür, familya, alttür, varyete, teşhis eden, tip örneği),
- ii) Coğrafi (tür, kare, il, ilçe, lokalite),

- iii) Ekolojik (tür, habitat, toplandığı ay), ve
- iv) Kuratöryel (tür, toplayan, yanlış teşhis)

konularında tarama seçenekleridir. Bu seçeneklerden herhangi birinde karar kılındığında uygun alanlara koşullar girilip PageDown tuşuna basılarak sorgulama başlatılır. Örneğin, Ankara'nın Çubuk ilçesi sınırları içinde toplanmış bütün *Adonis* türleri bulunmak istenirse, Coğrafi seçeneğinde tür alanına "Adonis" ve ilçe alanına "Çubuk" yazılarak PageDown tuşuna basılır. Sorgulamanın sonucunda bu koşullara uygun kayıt(lar) tespit edilmemişse durum kullanıcıya bildirilir; eğer edilmişse, kaç kayıt saptandığı aktarılır ve kullanıcıya sonucu ekrana yansıtma, yazıcıya gönderip kağıda dökme ve tümünden vazgeçme seçenekleri sunulur.



Şekil 1. Ana Menü Ekranı.

Sorgulama sırasında veya kağıda dökülmüş etiket içeriklerini incelerken saptanan yanlışlar, "Düzeltilme" seçeneği ile düzeltilebilirler. Sorgulama alt menüsündeki seçeneklerin yanısıra kayıt no.su ile de çağırma yapılabilir. Çağrılan kayıt(lar) üzerinde tuşlar kullanılarak gerekli düzeltmeler yapılabilir.

Familya :	_____		No: 2308
Tür :	_____		
Alttür :	_____		
Varyete :	_____		
Karesi :	İli :	İlçesi: _____	
Lokalite :	_____		
Habitat :	_____		
Yükseklik (min.) :	_____	(max.) :	_____ Tarih: _____
Toplayan(lar) :	_____		
Teşhis eden(ler):	_____		
Tip örneği mi? :	_____	Y. teşhis mi? :	_____

Şekil 2. Etiket Bilgileri Kayıt Ekranı.

LÜTFEN ARADIĞINIZ KOŞULLARI GİRİNİZ:

Tür:	_____
Familya:	_____
Alttür:	_____
Varyete:	_____
Tip örneği mi? (H, S, I, P):	_____
Teşhis eden (soyad) :	_____

Şekil 3. Taksonomik Sorgulama Veri Giriş Ekranı.

LÜTFEN ARADIĞINIZ KOŞULLARI GİRİNİZ:

Tür:	_____
Karesi:	_____
İli:	_____
İlçesi:	_____
Lokalite :	_____

Şekil 4. Coğrafi Sorgulama Veri Giriş Ekranı.

LÜTFEN ARADIĞINIZ KOŞULLARI GİRİNİZ:

Tür:	_____
Habitat:	_____
Toplandığı ay (râkamla) :	_____

Şekil 5. Ekolojik Sorgulama Veri Giriş Ekranı.

LÜTFEN ARADIĞINIZ KOŞULLARI GİRİNİZ:

Tür:	_____
Toplayan (soyad):	_____
Yanlış teşhis mi? (E/H) :	___

Şekil 6. Kuratöryel Sorgulama Veri Giriş Ekranı.

Veri Girişİ

Verilerin girişı HUB ve FUH herbaryumlarında farklı koşullar altında gerçekleştirilmiştir. Macintosh işletim sistemiyle çalışılan HUB herbaryumunda girilecek örnekler herbaryumdan çıkarılarak operatörün yanına getirilmiş, bilgiler doğrudan doğruya etiketlerden veri tabanına girilmiştir. Operatör olarak 15 kadar Biyoloji lisans ve yüksek lisans ğrencisi kullanılmıştır. Giriş ekranında kolaylık sağlaması için her yeni kayıt girişinde bir önceki etiket bilgileri ekrana getirilmiş, yeni etiket bilgisi girilirken sadece değişik kısımların yeniden yazılması yoluyla kayıt işlemine hızlılık kazandırılmıştır. FUH herbaryumunda ise DOS işletim sistemine sahip bir bilgisayara, botanik veya sistematik konusunda bilgisi olmayan tek bir kişi tarafından giriş yapılmış, girişler kartotekslerden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Her iki herbaryumda da etiket bilgileri girilirken şu kurallara uyulmuştur:

1. Etiket üzerinde olmayan hiçbir bilgi bilgisayara girilmemiştir.
2. Etikette yanlış bilgiler bulunuyorsa (bariz imla hataları hariç) aynen aktarılmıştır.
3. Alttır ve varyetenin başına "subsp." veya "var." eklenmemiştir.
4. rnek tip rneği ise uygun alanam tipin baş harfi (rn. holotip ise "H", vb.) girilecek, değilse alan boş bırakılmıştır.
5. Örneğin yanlış teşhis olduğu belirlenerek etikette belirtilmişse uygun alana "Y" yazılmış, değilse boş bırakılmıştır.

BULGULAR

Adonis türlerine ait örnekler*Adonis aestivalis* L. subsp. *aestivalis*

Ranunculaceae

B6 Kahramanmaraş Göksun
 Göksun'un 4 km. batısı, Tayıplı mevki tarla kenarı
 1400 m.
 B. Yıldız 1724 13/5/78
 H. Peşmen, 78

Adonis aestivalis L. subsp. *aestivalis*

Ranunculaceae

C3 Antalya Antalya
 Çakırlar, Hisargandır-Karlıktepe arası
 800-1300 m. Pinus brutia ve Cedrus libani ormanı
 H. Peşmen 3814 11/5/78
 H. Peşmen, 78

Adonis aleppica Boiss.

Ranunculaceae

C8 Mardin Kızıltepe
 Şenyurt-Tozan karakolu arası, sınır boyu
 1500 m.
 A. Güner 1859 17/4/79
 H. Peşmen, 79

Berberidaceae familyasından toplanmış bütün örnekler

Berberis crataegina D.C.

Berberidaceae

A4 Ankara Çubuk
 Karagöl Volkanik yamaç
 S. Erik 131 23/6/73
 H. Peşmen, 73

Epimedium pubigerum Morr. et Dec.

Berberidaceae

A2 İstanbul Beykoz
 A. Berk 26/4/50
 A. Berk

Leontice leontipetalum L. subsp. *leontipetalum*

Berberidaceae

C3 Antalya Akseki

Akseki yakını

A. Pamukçuoğlu-Quezel

6/7/70

B. Yıldız

Bongardia chrysogonum (L.) Spach

Berberidaceae

B8 Bingöl Bingöl

Genç yolu 10 km., çeşme çevresi, Gayıt çayına dek

1000 m. Nemli çayırılık, Quercus çalılığı

Ş. Yıldırımli 10112

15/4/83

Ş. Yıldırımli, 89

Bütün *Papaver orientale* var. *orientale* örnekleri*Papaver orientale* L. var. *orientale*

Papaveraceae

A9 Kars Posof

Damal, Arap mezarlarından Derindere köyüne yol boyunca

1500-2500 m. Ormanlık ve biçenekler

N. Demirkuş 3235

3/8/85

N. Demirkuş, 86

Papaver orientale L. var. *orientale*

Papaveraceae

A9 Kars Sarıkamış

Karakurt, Agop mevkii

1500-1600 m.

O. Güneş 1107

16/6/79

O. Güneş, 80

Papaver orientale L. var. *orientale*

Papaveraceae

A9 Kars Sarıkamış

Aladağ

2000-2500 m.

O. Güneş 1190

18/6/79

O. Güneş, 80

Ankara ilinin Çubuk ilçesinden toplanmış bütün örnekler

Nigella elata Boiss.

Ranunculaceae

A4 Ankara Çubuk

Karagöl, yamacı

S. Erik 699

7/7/74

S. Erik, 78

Delphinium fissum Waldst et Kit. subsp. *anatolicum choverelkii* et Dav.

Ranunculaceae

A4 Ankara Çubuk

Karagöl yamaçları Kayalık

S. Erik 349

15/8/73

S. Erik, 74

Ranunculus arvensis L.

Ranunculaceae

B4 Ankara Çubuk

Karagöl

1530 m. Step

S. Erik 688

8/7/74

S. Erik, 74

Ceratocephalus testicularis (Crantz) Roth

Ranunculaceae

A4 Ankara Çubuk

Çubuk Barajı, Lojman doğusu, tel dışı

1520 m.

S. Erik 552

5/5/74

A4 Karesinden toplanmış *Quercus pubescens* örnekleri*Quercus pubescens* Willd.

Fagaceae

A4 Çankırı Eldivan

Karadere boyunca, doğu sırtları

950-1050 m. Karışık orman

Ş. Yıldırımli 6920

21/7/84

Ş. Yıldırımli, 88

Quercus pubescens Willd.

Fagaceae

A4 Çankırı Eldivan

Karadere, Gölet çevresi

1300 m. Yol kıyısı, hareketli küçük çakıllı yerler

Ş. Yıldırımli 10060

11/10/87

Ş. Yıldırımli, 88

Quercus pubescens Willd.

Fagaceae

A4 Çankırı Eldivan

Doruktan Karadere'ye inilen yer

1450-1750 m.

Derin, dik, sulu dere, kayalıklar

Ş. Yıldırımli 9078

3/11/85

Ş. Yıldırımli, 88

Alpinik habitatlardan Temmuz ayında toplanmış örnekler*Berberis crataegina* D.C.

Berberidaceae

C3 Isparta Egridir

Aksu, Yaka köyü, Yukarı sayacak üstü, batı yakası

1770-2490 m.

Sarp kalker kayalık, alpinik step

H. Peşmen, A. Güner 1735

10/7/74

A. Güner, 76

Arenaria antitaurica Mc. Neill

Caryophyllaceae

B6 Malatya Doğanşehir

Dedeyazı köyü, Keşiş Dağı

1800-2200 m.

Kalker tabanlı alpin step

H. Peşmen 2554

28/7/71

H. Peşmen, 77

Cerastium cerastioides (L.) Britt.

Caryophyllaceae

A8 Rize İkizdere

İkizdere-İspir arası

2650-2750 m.

Granit anakaya, alpinik step

A. Güner 2058

8/7/79

A. Güner, 79

Dianthus hymenolepis Boiss.

Caryophyllaceae

B6 Malatya Doğanşehir

Dedeyazı köyü, Keşiş Dağı

1800-2200 m. Kalker tabanlı alpin step

H. Peşmen 2567 28/7/71

M. Dalcı, 80 Y. teşhis

Orman içi ve çevresinden toplanmış *Papaver* örnekleri*Papaver aporkrinomenon* Fedde

Papaveraceae

A4 Ankara Çubuk

Karagöl, Kızıleğik yaylası Ardış ormanı

S. Erik 691 17/7/78

S. Erik, 78

Papaver aporkrinomenon Fedde

Papaveraceae

C3 Isparta Eğridir

Kopuz dağı, Yaka köyünün 2 km. güneyi

1800 m. Pinus ve Juniperus ormanı, derin kalker vadisi

A. Pamukçuoğlu - H. Peşmen 3522 - S. Erik 20/5/73

P. H. Davis, 78 Y. teşhis

Papaver aporkrinomenon Fedde

Papaveraceae

C3 Isparta Eğridir

Yaka köyünün 2 km. güneyi

1400-1500 m. Karışık orman, derin kalker vadisi, kayalık arazi

H. Peşmen - A. Güner 1297 28/5/74

P. H. Davis, 78 Y. teşhis

Papaver aporkrinomenon Fedde

Papaveraceae

A4 Ankara Çubuk

Karagöl, Kızıleğik yaylası

1650 m. Juniperus communis ormanı

S. Erik 692 7/7/74

H. Peşmen, 78

Davis'in topladığı bütün örnekler

Nigella arvensis

Ranunculaceae

B5 Yozgat Çerikli

Çirkli ve yerköy arası

650-700 m.

Davis, Ekim 68596

5/8/82

Davis, Ekim

Consolida stenocarpa (Davis et Hossain)

Ranunculaceae

B5 Yozgat - Çerikli

Çerikliset yerköy arası

650-700 m.

Davis, Hossain 68597

5/8/82

M. Vural, A. Güner, 84

Glaucium corniculatum (L.) Rud. subsp. *corniculatum*

Papaveraceae

A6 Sivas Hafik

Yeniköy'ün 6 km. güneyi

1600 m. Çalılık yamaçlar

Davis - Ekim 68992

8/8/82

Ş. Yıldırım, 89

SONUÇLAR

Yapılan anketler ve literatür araştırmaları sonucunda veri tabanında kullanılacak veri alanları belirlenmiştir (Tablo 1). Veri alanının yanında parantez içindeki rakam, harf sayısı cinsinden alan genişliğini vermektedir.

Proje süresince yapılan veri girişleri sonunda HUB herbaryumundan yaklaşık dokuz ayda toplam 5010 adet, FUH herbaryumundan yaklaşık üç ayda toplam 1245 adet bitki örneği bilgisayara girilmiştir. Bu değerlere göre, aralıklı olarak yapılan girişlerle veri tabanına bir ayda ortalama 400 ila 550 kayıt kaydolunmuştur. HUB herbaryumunda giriş yapan operatörlerin kaydedilen çalışma istatistiklerine göre veri giriş hızı ortalama olarak 0.47 etiket kayıt/dakikadır; yani, 1 saat içinde yaklaşık 30

etiket bilgisayar aktarılmıştır. Bu değerlere göre, geliştirilen yazılımla, günde iki saat ve ayda 20 gün çalışılarak ayda 1200 etiket içeriği bilgisayara aktarılabilmektedir.

Tablo 1. Veri alanları.

Familiya (25)	: Örneğin ait olduğu familyanın ismi
Tür (60)	: Yazarı ile birlikte tam tür adı
Alttür (30)	: Yazarı ile birlikte tam alttür adı
Varyete (30)	: Yazarı ile birlikte tam varyete adı
Demirbaş no	: Demirbaş no.su; böyle bir no.yoksa veritabanına giriş ya da toplama tarih sırasına göre no. verilir (Dolap no., vb. her herbaryumun kendine özgü bilgileri de ayrı bir başlık altında girilebilir). Bu alan yalnız bazı herbaryumların veri tabanlarında bulunacaktır.
Kare (4)	: Flora'daki kare kodu
İl (15)	: Toplandığı il
İlçe (20)	: Toplandığı ilçe
Topl.yer (65)	: Toplandığı lokalite
Habitat (50)	: Toplandığı habitat
Yüks.(min.)(4)	: Örneğin toplandığı yükseklik (tek yükseklikten toplanmışsa) VEYA minimum yükseklik (bir yükseklik aralığında toplanmışsa)
Yüks.(max.)(4)	: Örneğin toplandığı maksimum yükseklik (bir yükseklik aralığında toplanmışsa)
Tarih (10)	: Örneğin toplandığı tarih
Toplayan (40)	: Toplayanların isimleri (toplayıcının verdiği numara toplayanın ismini takip eder)
Tanımlayan (40)	: Örneği teşhis edenin ismi (ve yıl)
Yanlış teşhis (1)	: Yanlış teşhis edildiği saptanmış ve etikete işlenmiş ise "E"
Tip örneği (1)	: Tip örneği ise çeşidi (holotip, vb.den hangisi ise baş harfi; tip örneği değilse boş)

Verilerin girişinden sonra kağıda döküm alınmak suretiyle yapılan kontroller sonucunda yanlış ve eksik bilgi girişleri ortaya çıkarılmıştır. HUB herbaryumunda Latince isimlerde % 27, diğer alanlarda % 6 oranlarında yazım hatası tespit edilmiştir. Latince isimlerdeki yüksek hata oranının nedeni incelendiğinde, kolaylık sağlaması için her yeni kayıt girişinde bir önceki etiket bilgilerinin ekrana getirilmesinin, yapılan bir yazım hatasının otomatik olarak yeni kayıtlara aktarılmasında etken olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, aynı bilgilerin ardışık kayıtlarda tekrar tekrar yazılmasının getirdiği sakıncaları başka yöntemlerle gidermek gerektiği ortaya çıkmıştır.

FUH herbaryumu için yapılan etiket girişlerinde ise yüzdeye dökülmemekle birlikte ciddi ve yaygın yazım yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, botanik ve sistematik terimlerine aşina olmayan kişilerin profesyonel de olsalar yüksek yanlış oranları ile veri girişi yapacakları, dolayısıyla bu iş için tercihen bilgili kişilerin kullanılması gerektiği şeklinde değerlendirilmiştir.

Herbaryum etiket bilgilerinin, doğrudan örneklerin saklandığı kartonlardan veya kartoteks gibi bir listeden girilmesinin avantajları ve dezavantajları bulunmuştur. Doğrudan etiketten giriş zamandan kazandırmakla birlikte örneklerin zedelenmesine sebep olmaktadır; ayrıca, örneklerin herbaryumdan dışarıya çıkarılmaması nedeniyle bilgisayar(lar)ın bulunacağı yer herbaryumun yakın çevresiyle kısıtlanmaktadır. Kartotekslerden veya önceden bilgilerin aktarıldığı bir listeden verilerin okunarak girilmesi yukarıda değinilen bazı sakıncaları ortadan kaldırırmaktaysa da, bazı durumlarda zaman kaybına neden olmaktadır.

Farklı işletim sistemlerinde yazılım normal işlemekle birlikte, sistemler arası veri aktarımı denemeleri istenen sonucu vermemiş, başta "ı" harfi olmak üzere Türkçe karakterlerin Macintosh ve DOS işletim sistemlerinde farklı kodlarla temsil edilmeleri sonucunda veri tabanlarının birebir çevrimi uzun ve zahmetli bir sürecin sonunda gerçekleşebilmiştir.

Her iki sistemin de kendine özgü avantajları olmakla beraber, herhangi birinin diğerine belirgin bir üstünlük sağlamadığı saptanmış; çevrimde doğan sorunlar ve donanım fiyatları gözönüne alınarak ileride yapılacak aynı amaçlı çalışmalar için IBM-uyumlu (DOS) sistemlerde karar kılınmıştır.

İleriye dönük olarak, network bağlantıları ve alternatif veri tabanı yönetim sistemlerine ilişkin bilgiler toplanmış, bu amaçla TÜBİTAK bünyesindeki Enformasyon Teknolojileri Merkezi ziyaret edilerek elektronik iletişim ve veritabanları görüş alışverişlerinde bulunulmuştur. Şu anda hemen hemen tüm üniversitelerde bağlantısı bulunan EARN/BITNET ağı ucuzluğu, yaygınlığı ve güvenilirliği ile öncelikli kullanılacak network olarak belirlenmiştir. Daha pahalı ve kısıtlı olanaklar sağlayan bir alternatif olarak da telefon hatlarından yararlanan paket anahtarlı iletişim (TURPAK) düşünülmüştür. Gerek kişisel bilgisayarlarda gerek iş istasyonları ve mini bilgisayarlarda, gerekse ana bilgisayarlarda aynı kolaylıkla kullanılacak bir veritabanı yönetim yazılımı henüz mevcut değildir. Ancak, DOS, OS/2, Unix, VMS, CMS gibi farklı platformlara port edilebilen bir veritabanı standardı olarak SQL'in, bundan sonra geliştirilecek tasarımlarında esas olarak alınması uygun bulunmuştur.

Gerek Hacettepe Üniversitesi'ndeki, gerek Fırat Üniversitesi'ndeki elektronik iletişim altyapısı yetersiz olduğu için network üzerinden bilgi aktarımı denemeleri yapılamamıştır. Ancak, O.D.T.Ü. bünyesinde bir dizi deneme ile sistemler ve birimler arası veri aktarımı sınanmış ve yeterli bulunmuştur.

TEŞEKKÜR

Böyle bir projenin başlatılmasında öncülük eden ve projeyi (TBAG-1036) destekleyerek çalışmanın yürütülmesini sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na teşekkürü bir borç biliriz. Proje çalışmaları sırasında, yazılımın hazırlanmasında ve veri girişlerinin yapılmasında gösterdikleri anlayış ve kolaylıktan dolayı her üç üniversitenin de ilgili birim başkanlarına ve veri girişinde görev alan personele teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Abbot, L.A., Bisby, F.A. and Rogers, D.J., Taxonomic Analysis in Biology, Computers, models and Databases, Columbia University Press, New York, 1985.
2. Alkin, R. and Winfield, P., ALICE: the taxonomic and nomenclatural core module, DELTA Newsletter, No: 5, 1-5, 1990.
3. Anonymous, dBASE III User Manual, Ashton-Tate, U.S.A., 1984.
4. Anonymous, SQL/DS: The Relational Data Base Management System for the VM/SP Environment, IBM, New York.
5. Babaç, M.T., Floristik dağılım haritaları için bir veri tabanı programı, 8. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Metinleri, Botanik ve Uygulamalı Biyoloji, Cilt 1, 324-339, İzmir, 1987.
6. Babaç, M.T., Sistematiğe Bilgi Servisleri, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt I, Cumhuriyet Üniversitesi, 467-479, Sivas, 1988.
7. Babaç, M.T., Güner, A., Doğan, M., Düzenli, A., Şahin, A. ve Uzun, I., Türkiye Bitkileri Veri Tabanı, TÜBİTAK-TBAG 898/E nolu Proje, 1992.
8. Başer, K.H.C., Kişisel Görüşme, Eskişehir, 1992.
9. Baum, B.R., Bailey, L.G., Nugent, J., Royds, W. and Elvidge, R., The Triticale Cultivars International Register Computer System, a flexible information system suitable for international registration, Taxon 39, 9-15, 1990.
10. Bisby, F.A., Automated taxonomic information system, In "Current Concepts in Plant Taxonomy", Heywood, V.H. and Moore, D.M. (eds.), Academic Press, London and New York, 301-303, 1984.
11. Borsuk, R., Dyer, W., Hanley, J.R., Legendre, P., Rogers, D.J., Sim, B.A., Vincent, L. and Watt, D., EXIR User's Manual, Information Sciences/Genetic Resources Program, University of Colorado, Boulder, 1976.
12. Cullen, J., The living plant record system at the Royal Botanic Garden, Edinburgh, In "Computers in Botanical Collections", Brennan, U.P.M., Ross, R. and Williams, J.T. (eds.), Plenum Press, London and New York, 167, 1975.
13. Gomez-Pompa, A., and Nevling, Jr., L.I., Some reflections on floristic databases, Taxon, 37: 764-775, 1988.
14. Crovello, T.J., Computerization of specimen data from the Edward Lee Green Herbarium (ND-G) at Notre Dame, Britton, 24: 131-141, 1972.

15. Greuter, W., Burdet, H.M. and Long, G., Med-check List: Pteridophyta, OPTIMA, Genova and Berlin, 1981.
16. Heywood, V.H., Electronic Data Processing in taxonomy and systematics, In "Databases in Systematics", Allkin R. and Bisby F.A. (eds.), Academic Press, London and Orlando, 43-52, 1984.
17. Heywood, V.H., Moore, D.M., Derrick, L.N., Mitchell, K.A. and Van Scheepen, J., The European taxonomic, floristic and biosystematic documentation system-An introduction, In "Databases in Systematics", Allkin, R. and Bisby, F.A. (eds.), Academic Press, London and Orlando, 79-89, 1984.
18. Konzak, C.F. and Sigurbjornsson, B., International co-operation in standardization of procedures in crop research data recording, Contemp. Agricul., 691-696, 1966.
19. Mackinder, D.C., The databases of the IUCN conservation monitoring centre, In "Databases in Systematics", Allkin, R. and Bisby, F.A. (eds.), Academic Press, London and Orlando, 91-102, 1984.
20. Nimis, P.L., Feoli, E. and Pignati, S., The network of databanks for the Italian Flora and Vegetation, In "Database in Systematics", Allkin, R. and Bisby, F.A. (eds.), Academic Press, London and Orlando, 113-124, 1984.
21. Russell, G.E.G. and Arnold, T.H., Fifteen years with the computer, Assessment of the "PRECIS" taxonomic system, Taxon 38, 178-195, 1989.
22. Shetler, S.G., Information system and data banking, In "Vascular Plant Systematics", Radford, A.E., Dickinson, W.C., Massey, J.R. and Bell, C.R. (eds.), Harper and Row Publishers, New York and London, 791-821, 1974.
23. Tan, A., Kişisel Görüşme, Menemen-İzmir, 1991.

ALYSSUM PINIFOLIUM (NYAR.) DUDLEY'İN MORFOLOJİSİ, ANATOMİSİ VE EKOLOJİSİ

Geliş tarihi (received) : 16.5.1996

İ. Uysal (1), M. Pirdal (2), M. Öztürk (2)

ÖZET

Çok yıllık otsu ve endemik bir bitki olan *Alyssum pinifolium* (Nyar.) Dudley, morfolojik, anatomik ve ekolojik olarak incelenmiştir. Bitkinin kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyva gibi çeşitli organlarının morfolojik özellikleri ayrıntılı olarak verilmiştir. Bitkinin anatomik özellikleri kök, gövde ve yapraktan alınan enine kesitler incelenerek ortaya konmuştur. Ayrıca ekolojik özelliklerinin belirlenmesinde de yayılma alanının özellikleri ile toprağının fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Alyssum pinifolium*, Morfoloji, Anatomi, Ekoloji.

MORPHOLOGY, ANATOMY AND ECOLOGY OF ALYSSUM PINIFOLIUM (NYAR.) DUDLEY

SUMMARY

Alyssum pinifolium (Nyar.) Dudley, which is a perennial and endemic herb, has been studied morphologically, ecologically and anatomically. Morphological features of its root, stem, leaf, flower and fruit are given in detail. Its anatomical features are proven by taking cross-sectional examples from the root, stem and leaf. Furthermore, to find out its ecological and environmental features, the results obtained, after analyzing the physical and chemical properties of the soil are studied and evaluated in a careful study.

Key Words: *Alyssum pinifolium*, Morphology, Anatomy, Ecology.

(1) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü,
ÇANAKKALE/TÜRKİYE

(2) Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bornova-İZMİR/TÜRKİYE

GİRİŞ

Alyssum pinifolium , kozmopolit bir familya (Brassicaceae) üyesi olup bu familya üyelerinin çoğu kuzey ılıman kuşakta yayılış göstermektedir. Brassicaceae familyası 350 cinse ait yaklaşık 4000 tür içermektedir [5]. Ülkemizde 85 cins ve 458 türü bulunmaktadır ve bunlardan 194 takson (% 38.1) endemiktir [1].

Türkiye'de sadece Çanakkale'de hem de tip örneğinden bilinen bu endemik türün morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerinin aydınlatılması suretiyle bilime katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Özellikle endemik taksonların aşırı otlatma, tarımsal mücadele, yangın ve baraj yapımı gibi nedenlerle yok olma tehlikesi gözönüne alındığında *A. pinifolium*'un tanınması daha da önem kazanmaktadır. Bu taksonun Çanakkale'deki ikinci yayılış alanı olan Atikhisar bölgesinde yapılan "Atikhisar Barajı" nedeniyle bitki sular altında kalmış ve o bölgedeki varlığı son bulmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Morfolojik ve anatomik araştırmalar için gerekli olan *A. pinifolium* örnekleri Çanakkale İntepe Büyük Uludağ mevkisinden 400 m. yükseklikten 28.04.1995 tarihinde Pinus brutia altı ve açıklarından taşlık bir yamaçtan toplanmıştır. Alınan örneklerin bir kısmı morfolojik incelemeler için herbaryum örneği haline getirilip Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Herbaryumunda 86 numaralı örnek olarak saklanmakta olup, bir kısmı ise % 70 lik alkol içinde fikse edilmiştir. Morfolojik çizimler için lup kullanılmıştır. Biometrik ölçümler herbaryum örneklerinden yapılmıştır.

Anatomik çalışmalar için % 70 lik alkolde saklanan materyalden yararlanılmıştır. Bitkinin kök, gövde ve yaprağından elle ve jilet kullanılarak enine kesitler alınmış ve mikroskop altında incelenerek mikrofotografi (JENA) ile fotoğrafları çekilmiştir.

Bitkinin yetiştiği lokaliteden alınan toprak örnekleri, polietilen torbalarla laboratuvara getirilip hava kurusu yapıldıktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Daha sonra Maksimum Şu Tutma Kapasitesi, pH, Total Tuz, CaCO_3 ve Bünye gibi fiziksel analizler ile Azot (N), Fosfor (P), Potasyum (K) ve Organik Madde gibi kimyasal analizleri yapılmıştır [4].

SONUÇLAR

Morfolojik Gözlemler

Kozmopolit bir aile üyesi olan *Alyssum pinifolium* çok yıllık olup 30 cm kadar boylu otsu bir bitkidir. 15 cm kadar uzunluğunda kazık köke sahiptir ve yan kökleri 12-13 cm'ye kadar uzamaktadır (Şekil 1 A).

Yükselici gövdenin üzeri yıldız tüylerle örtülüdür. Verimsiz filizlerin yaprakları sık, dar, kılıçsı, dikensi ve içe doğru kıvrılmıştır. Yapraklar almaçlı dizilişli, basit ve düz kenarlı olup, kül rengi, akçıl yıldız tüylüdür. Biometrik ölçümlerde yaprak eni ortalama 1.3 ± 0.5 mm (min. 0.4 mm, maks. 2.0 mm), boyu ise ort. 10.0 ± 3.2 mm (min. 7.0 mm, maks. 12.0 mm) ölçülmüştür (Tablo 1).

Çiçek durumu resamus ve eşey dağılımı erdişidir (Şekil 1B). Pediseller çok ince, aşağı doğru kıvrık ve tüyle örtülü olup ort. 4.5 ± 1.2 mm boyundadır (min. 2.7 mm, maks. 7.4 mm). Sepaller 4 adet, eliptik, düz kenarlı, ort. 1.3 ± 0.2 mm eninde (min. 1.0 mm, maks. 1.7 mm) ve ort. 3.1 ± 0.2 mm boyunda (min. 2.8 mm, maks. 3.5 mm)

ölçülmüştür. Petaller 4 adet, ters yumurtamsı, düz kenarlı, tabansal ve lateral mahmuzlu olup ort. 1.0 ± 0.2 mm eninde (min. 0.7 mm, maks. 1.5 mm) ve ort. 2.4 ± 0.3 mm boyunda (min. 1.9 mm, maks. 3.0 mm) ölçülmüştür. Sepaller ve petaller yıldız tüylüdür. Petallerin mahmuzları bu türün ayırt edici özelliğidir. Stamenler 6 adet olup iki dairede yer almakta ve 2'si kısa, 4'ü uzundur. Yani tetradinamustur (Şekil 1 B). Anter eni ort. 0.12 ± 0.02 mm (min. 0.10 mm, maks. 0.13 mm) ve boyu ort. 0.26 ± 0.11 mm (min. 0.21 mm, maks. 0.31 mm) ölçülmüştür. Filament ise ort 1.2 ± 0.3 mm (min. 1.0 mm, maks. 1.4 mm) boyundadır. Pistil 1, ovaryum ters yüreksi, emarginat, tüysüz, üst durumlu, 2 karpelli, 2 lokuluslu olup plasentasyon parietaldir. Ovaryum eni ort. 0.16 ± 0.01 mm (min. 0.14 mm, maks. 0.18 mm), boyu 0.4 ± 0.1 mm (min. 0.2 mm, maks. 0.6 mm) ölçülmüştür. Stilus ise ort 0.3 ± 0.1 mm (min. 0.1 mm, maks. 0.6 mm) boyunda ölçülmüş olup üzeri tüysüzdür (Tablo 1).

Meyva silikula olup eni ort. 3.6 ± 0.9 mm (min. 2.1 mm, maks. 5.0 mm), boyu ort. 4.1 ± 1.1 mm (min. 2.7 mm, maks. 5.3 mm) ölçülmüştür (Şekil 1 C ve Tablo 1).

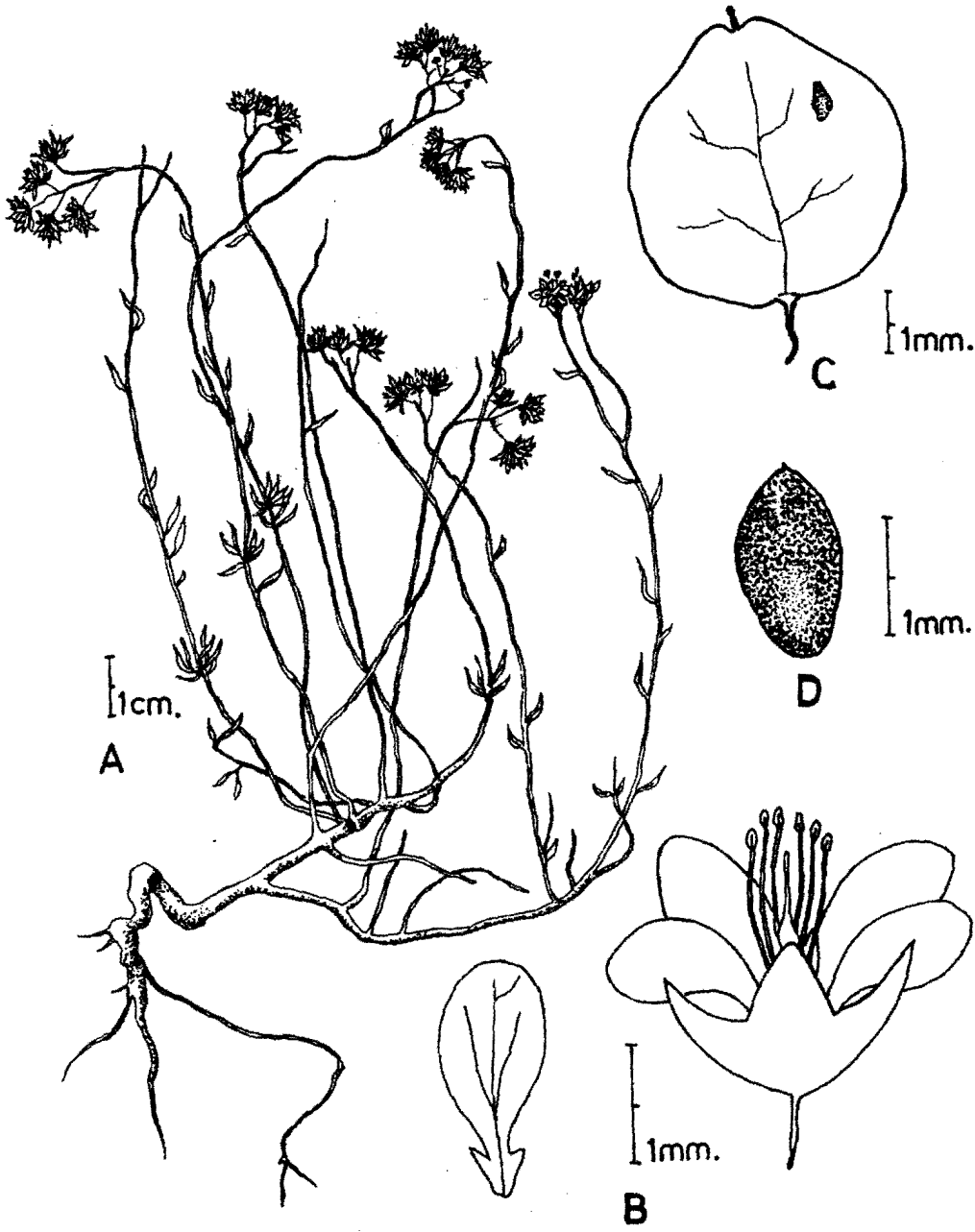
Tohum yumurtamsı şekilli, uçta sivri çıkıntılı ve kahverenkli. Ort. 0.9 ± 0.2 mm (min. 0.7 mm, maks. 1.3 mm) eninde ve ort. 2.3 ± 0.5 mm (min. 1.6 mm, maks. 3.3 mm) boyundadır (Şekil 1 D ve Tablo 1).

Bitkinin çiçeklenme zamanı Nisan ayıdır.

Anatomik Gözlemler

Kök Anatomisi

Gelişmiş köklerden alınan enine kesitlerde gelişime paralel olarak primer dokuların yerini alan sekonder dokular görülmektedir. En dışta 3-4 sıralı koyu renkli ve yer yer parçalanmış periderm yer alır. Peridermin altında 6-7 sıralı ve düzgün olmayan parankimatik hücrelerden oluşan



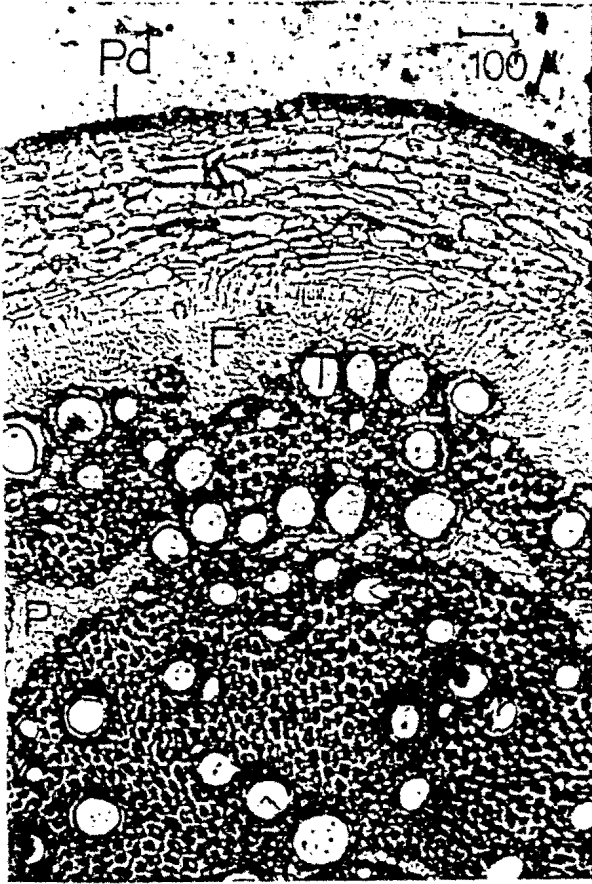
Şekil 1. *Alyssum pinifolium* (Nyar.) Dudley.
A: Genel görünüş; B: Çiçek ve Petal; C: Meyva; D: Tohum.

Tablo 1. *Alyssum pinifolium* (Nyar.) Dudley'e ait Biometrik Ölçümler.

* Davis'e ait ölçümler [1].

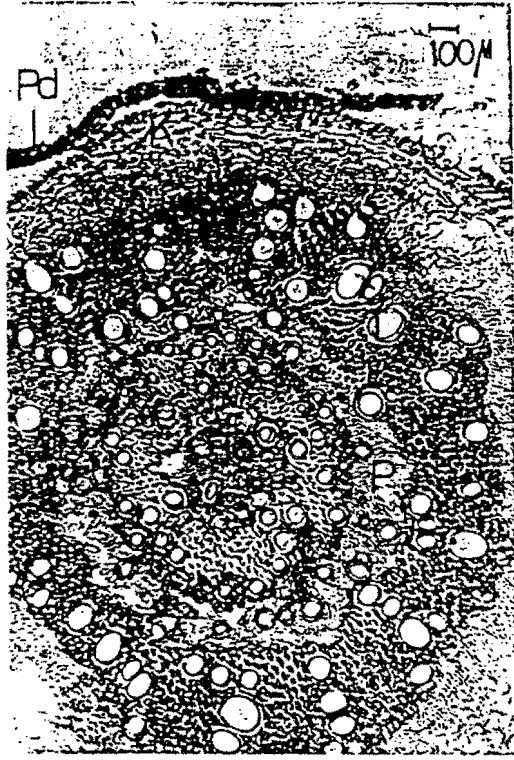
Bitki Kısım		Ölçüm Sayısı	En			Boy			
			Min.	Maks.	Ort. $\pm$ S.H.	Min.	Maks.	Ort. $\pm$ S.H.	
Yaprak		30	0.4 mm	2.0 mm	1.3 $\pm$ 0.5	7.0 mm	12.0 mm	10.0 $\pm$ 3.2	
Ç İ	Pedisel	30	-	-	-	2.7 mm (3 mm - 6 mm)*	7.4 mm	4.5 $\pm$ 1.2	
	Sepal	30	1.0 mm	1.7 mm	1.3 $\pm$ 0.2	2.8 mm	3.5 mm	3.1 $\pm$ 0.2	
Ç	Petal	30	0.7 mm (1 mm - 1.5 mm)*	1.5 mm	1.0 $\pm$ 0.2	1.9 mm (2.5 mm - 3 mm)	3.0 mm	2.4 $\pm$ 0.3	
E	Stamen	Anter	30	0.10 mm	0.13 mm	0.12 $\pm$ 0.02	0.21 mm	0.31 mm	0.26 $\pm$ 0.11
		Filament	30	-	-	-	1.0 mm	1.4 mm	1.2 $\pm$ 0.3
K	Pistil	Stilüs	30	-	-	-	0.1 mm (0.2 mm - 0.5 mm)	0.6 mm	0.3 $\pm$ 0.1
		Ovaryum	30	0.14 mm	0.18 mm	0.16 $\pm$ 0.01	0.2 mm	0.6 mm	0.4 $\pm$ 0.1
Meyva		30	2.1 mm	5.0 mm	3.6 $\pm$ 0.9	2.7 mm	5.3 mm	4.1 $\pm$ 1.1	
Tohum		30	0.7 mm	1.3 mm	0.9 $\pm$ 0.2	1.6 mm	3.3 mm	2.3 $\pm$ 0.5	

korteks yer alır (Şekil 2). Korteksten sonra dışta çok az bir yer kaplayan floem ile hemen altında çok geniş bir yer kaplayan ksilemden oluşan iletim demeti bulunmaktadır. Floem genellikle floem parankimasından; ksilem ise trake, trakeid ve ksilem parankimasından oluşmaktadır. Kambium belirsizdir. İletim demeti öz bölgesine kadar girmektedir. Öz bölgesi çok küçük bir yer kaplamakta ve sklerankimatik hücrelerden oluşmaktadır. İletim elemanları iç içe geçmiş iki halka biçiminde görülmektedir. Bu iki halka arasında birkaç sıralı parankimatik hücre tabakası yer almaktadır. Endodermis ve perisikl seçilememiştir (Şekil 3).



Şekil 2. *A. pinifolium*'un kök enine kesiti.

Pd: Periderm, K: Korteks, F: Floem, X: Ksilem, T: Trake,
P: Parankima, Tr: Trakeid, Sö: Sklerankimatik öz.

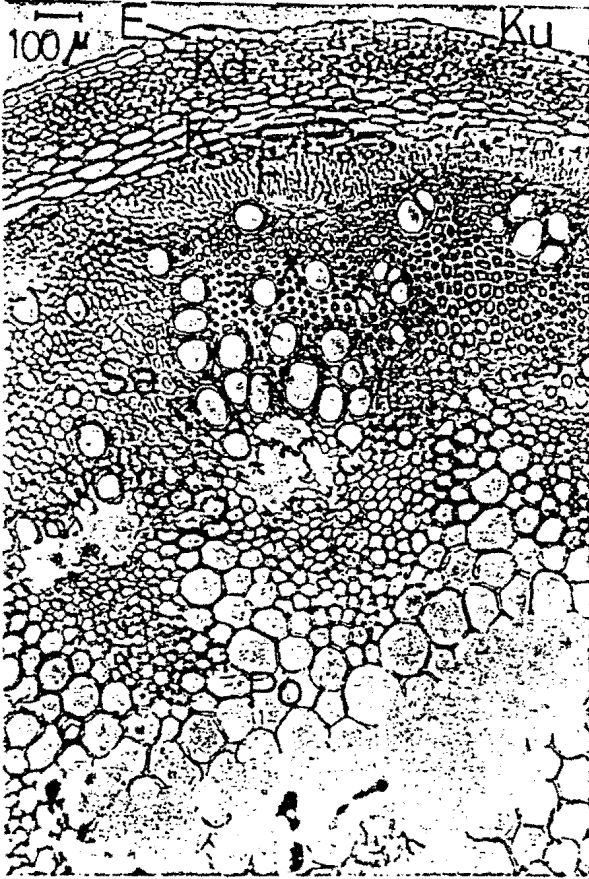


Şekil 3. *A. pinifolium*'un kök enine kesitte genel görünüş.
Pd: Periderm, K: Korteks, F: Floem, X: Ksilem, T: Trake,
P: Parankima, Tr: Trakeid, Sö: Sklerankimatik öz.

Gövde Anatomisi

En dışta ondüleli şekilde uzanan kutikula, altında tek sıralı yassı hücrelerden oluşmuş epidermis yer almaktadır. Epidermisin altında 4-5 hücre sıralı kollenkimatik hücrelerden ve 1-2 sıralı yassı parankimatik hücrelerden oluşmuş korteks yer almaktadır. Parankime hücrelerin bazıları kloroplast içermektedir. Daha sonra oldukça geniş bir yer kaplayan iletim demetleri gelmektedir. Korteks parankiması ile ksilem arasında nispeten dar bir alanda floem bulunmaktadır. Ksilem elemanları arasında adacıklar şeklinde oldukça düzenli sklerankimatik hücreler yer almaktadır.

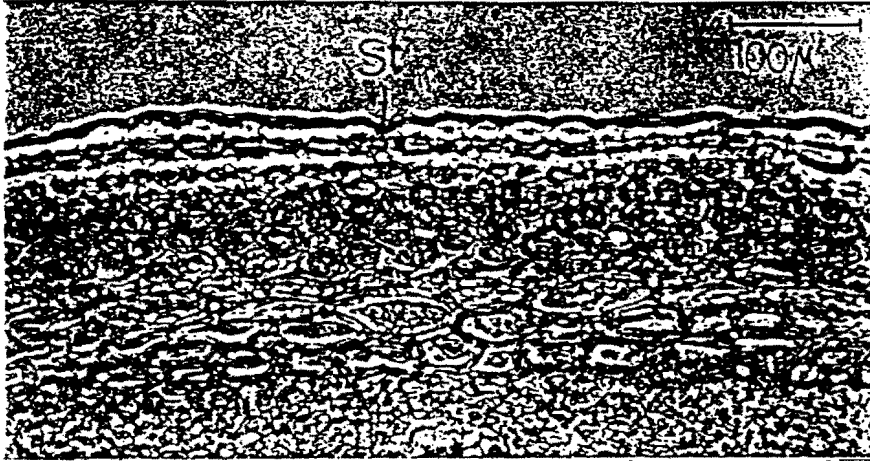
Ksilemde bulunan parankima hücreleri öz'e doğru gittikçe büyümekte ve oldukça geniş yer kaplayan öz'ü doldurmaktadır. Yani öz parankimatiktir (Şekil 4). Gövde bol miktarda dışa doğru şapka şeklinde çıkıntı yapan ve tek hücreden oluşan örtü tüyleri ile kaplıdır (Şekil 5). Ayrıca gövdede stoma da görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleri ile aynı düzeyde olup mezomorf tipi stomadır (Şekil 6).



Şekil 4. *A. pinifolium*'un gövde enine kesiti.



Şekil 5. *A. pinifolium*'un gövde enine kesitinde örtü tüyü.

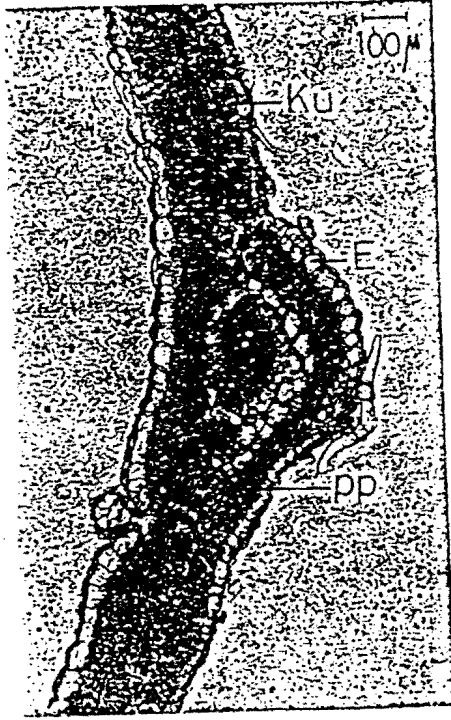


Şekil 6. *A. pinifolium*'un gövde enine kesitinde stoma.

Ku: Kutikula, E: Epidermis, Kd: Kollenkimatik doku,
Sa: Sklerankima adacığı, Kp: Ksilem parankiması,
Pö: Parankimatik öz, Ot: Örtü tüyü, St: Stoma.

Yaprak Anatomisi

Yaprığın enine kesitinde dışta kalın bir kutikula ile kuşatılmış tek sıralı epidermis ve altında bir kaç sıralı palizat parankiması yer almaktadır. Palizat ve sünger parankimaları farklılaşması belirgin olarak izlenememektedir. Sünger parankiması intersellüler alanlar yönünden yoksundur. Yaprığın alt epidermis hücreleri, üst epidermis hücrelerine göre daha küçük görülmektedir ve altında bir kaç sıralı palizat parankiması bulunmaktadır. Yani yaprak mezofili izolateraldir (Şekil 7). İletim demeti parankimatik bir hücre sırasıyla kuşatılmış olup, yaprağın alt yüzüne bakan kısmında ksilem, üst yüzüne bakan kısmında ise floemi bulundurmaktadır. Yaprığın her iki yüzeyinde de amarillis tipi stomalar görülmektedir. Yani yaprak amfistomatiktir (Şekil 8).

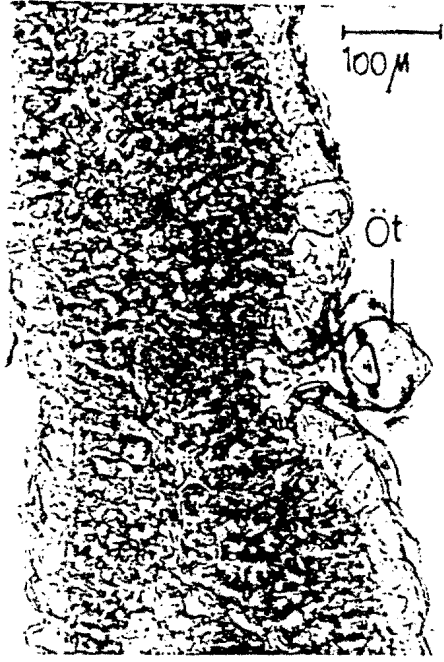


Şekil 7. *A. pinifolium*'un yaprak enine kesitinde genel görünüş.
pp: Palizat parankiması, id: İletim demeti, Dk: Demet kını.

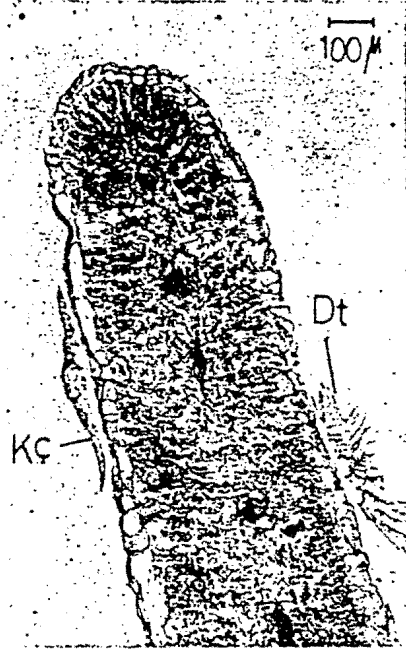


Şekil 8. *A. pinifolium*'un yaprağında iletim demeti.
pp: Palizat parankiması, id: İletim demeti, Dk: Demet kını.

Ayrıca stomalar gövdede olduğu gibi mezomorf tiptedir. Yaprak üst yüzeyinde çeperi kalsifiye olarak kalınlaşmış ve myrosin içeren tek hücreli örtü tüyü ve çok fazla dallanma gösteren dendroid şeklinde örtü tüyü bulundurmaktadır. Yaprığın alt yüzeyinde ise iki kollu ve kolları çok uzun olan boynuz şeklinde, T biçimli çeperi kalsifiye olmuş örtü tüyleri yer almaktadır (Şekil 9, 10, 11).



Şekil 9. *A. pinifolium*'un yaprak enine kesitinde örtü tüyü.
Dt: Dentroid tüy, Kç: Kalsifiye çeperli örtü tüyü.



Şekil 10. *A. pinifolium*'da farklı örtü tüyleri.
Dt: Dentroid tüy, Kç: Kalsifiye çeperli örtü tüyü.



Şekil 11.A. *pinifolium*'un yaprağında boynuz şeklinde örtü tüyü.

Ekolojik Özellikler

Yayılışı ve Yayılma Alanının Özellikleri

Uçurumlarda, çok az toprak içeren taşlı alanlarda, kireç taşlı ve granit kayalar üzerinde bulunmaktadır. Yayılış alanı çok sınırlıdır. Çanakkale İntepe mevkiî Büyük Uludağ yamaçlarında 400 m yükseklikte yayılış göstermektedir.

Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprağının fiziksel analizlerinde pH'sı 6.82, tuzsuz, kireç miktarı % 0.270 olarak bulunmuştur. Toprak bünye sınıfı kumludur. Maksimum su tutma kapasitesi % 55 olarak bulunmuştur. Toprağın kimyasal analizlerinde azotun % 0.308, fosforun % 0.059, potasyumun % 0.30 ve organik maddenin % 4.030 olduğu bulunmuştur.

TARTIŞMA

İncelediğimiz *A. pinifolium*, çok yıllık ve kazık köklü otsu bir bitkidir. Yapraklarının kül rengi ve yıldız tüylü oluşu ile ayırt edilir. Davis'in [1] bulguları ile tarafımızdan yapılan biometrik ölçümlerde belirgin bir sapma görülmemiştir (Tablo 1). Ancak yaprak, sepal, stamen (anter ve filament), ovaryum, meyva ve tohumu ait biometrik ölçümler ilk defa verilmektedir.

Anatomik gözlemlerde kök, kazık kök olduğundan iletim demetlerinde ksilem elemanları daha fazla yer kaplamaktadır. Bunun sonucu olarak anakaya içinde daha derine gitme olanağına sahiptir. Ancak kökte endodermis ve perisikl farklılaşması seçilememiştir. Fahn bazen kök korteksinde kollenkima bulunabileceğini belirtmiş [2], ancak bu taksonda kollenkimaya rastlanmamıştır. Gövde anatomisinde kutikulanın ondüleli yapı göstermesi tipiktir. Bu da bitkinin yazın kuraklığa karşı direncini arttırmakta ve su kaybını azaltmaktadır. Epidermisin üzerindeki kalın kutikulanın bulunuşu *Diploaxis harra* (Forsk.) Boiss. ve *Zilla spinosa* (L.) Prantl.'de de (Brassicaceae) gözlenmiştir [3]. Metcalfe ve Chalk'ta [3] gövde korteksindeki bazı parankima hücrelerinin kloroplast içermesi aynı familya üyelerinden *Eremobium aegyptiacum* (Spreng.) Hochreut. ve *Zilla spinosa* (L.) Prantl.'de de gözlemlendiği belirtilmiştir. Gövdede ksilem elemanları arasında adacıklar şeklinde sklerankimatik hücrelerin bulunması rüzgar gibi dış etkilere karşı gövdenin direncini güçlendirmekte ve bitkiyi korumaktadır [6]. Ayrıca gövdede mezomorf stomalar vardır.

Bitkinin yaprak anatomisinde yaprak üst yüzeyinde çeperi kalsifiye olarak kalınlaşan tek hücreli örtü tüyleri ile çok fazla dallanma gösteren dendroid örtü tüyleri, yaprağın alt yüzeyinde ise T biçimli çeperi kalsifiye olmuş örtü tüyleri bulunmaktadır. Tüyler ve şekilleri yaprak anatomilerinde önemli bir göstergedir. Metcalfe ve Chalk'ta belirtildiği gibi aynı familya üyelerinden *Draba*, *Erysimum*, *Farsetia*, *Lobularia* genuslarında, dendroid tüyler ise *Alyssum saxatile* L. türünde gözlenmiştir [3].

Yapraklardaki tüyler otlatmaya karşı bitkiyi korumakta ve su kaybını azaltmaktadır. Ayrıca *A. pinifolium*'un çiçeklenmesi Nisan ayında olduğu için gövde ve yaprak mezofitik stomalı olup yaz peryodunda kuraklığa uyumludur.

A. pinifolium endemik bir tür olduğundan dar bir alanda yayılış göstermektedir. Toprağı nötr karakterli, tuzsuz, kireççe fakir olup toprak bünye sınıfı kumludur. Anakaya çok yakın olduğundan toprak, genellikle ölü organik maddelerden oluştuğu için bitkinin toprağı kireçsizdir. Kimyasal analizlerde ise azotça orta ve fosforca zengin, potasyumca yeterli ve organik maddece zengin toprağına sahip olduğu görülmüştür. Toprağın azot, fosfor ve organik madde bakımından zengin olması bitkinin yayılış alanı ile uyumlu olup, insanların ya da hayvanların fazla yaklaşmadığı yerlerde hem bitkinin hem de organik döküntünün korunduğunu göstermektedir.

A. pinifolium ile ilgili gözlemler ve tartışmalarımızın sonucunda türün morfolojik özellikleri ayrıntılı olarak saptanmış ve Davis'in bulguları ile karşılaştırılmıştır (Tablo 1) [1]. Ayrıca türün kök, gövde ve yaprağının anatomik yapısı aydınlatılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 1, 10, University Press, Edinburgh, 1965, 1988.
2. Fahn, A., Plant Anatomy. 3rd ed., Pergamon Press, Oxford, 1985.
3. Metcalfe, C.R. and Chalk, L., Anatomy of the Dicotyledons, vol. 1, Oxford University Press, Londra, 1950.
4. Öztürk, M. Gökçeoğlu, M. ve Pirdal, M., Bitki-Toprak İlişkileri Uygulama Klavuzu, E.Ü.F.F.Kit. Ser., No: 37, İzmir, 1983.
5. Seçmen, Ö. Gemici, Y. Leblebici, E. Görk, G. ve Bekat, L., Tohumlu Bitkiler Sistematigi, E.Ü.F.F. Kit. Ser., No: 116, İzmir, 1989.
6. Yentür, S., Bitki Anatomisi, İst. Üniv. Yay., No: 3808, İstanbul, 1995.

**SARIKAMIŞ (KARS) YÖRESİNİN
MAKROFUNGUSLARINA KATKILAR**

Geliş tarihi (received) : 30.5.1996

K. Demirel (1), Y. Uzun (1)

ÖZET

Bu çalışma, Sarıkamış (KARS) yöresinde 1994-1995 yıllarında yapılan arazi çalışmaları ile toplanan ve 19 familya içinde dağılım gösteren 51 makrofungus taksonu üzerinde yapılmıştır. Teşhisleri yapılan örnekler bir liste halinde sunulmuş ve ayrıca Türkiye makrofungus florası için yeni kayıt olan 4 tür tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Makrofunguslar, Flora, Taksonomi, Sarıkamış (Kars).

**CONTRIBUTION TO THE MACROFUNGI OF
SARIKAMIŞ (KARS) PROVINCE**

SUMMARY

Macrofungus specimens were collected from Sarıkamış (KARS) provinces during field study in 1994-1995. The 51 macrofungus taxa belonging to 19 families are recorded. A list of the taxa given in this study and four taxa were described as new record for the macrofungi Flora of Turkey.

Key Words: Macrofungi, Flora, Taxonomy, Sarıkamış (Kars).

GİRİŞ

Ülkemizin makrofungusları üzerinde bugüne kadar çok sayıda çalışma yapılmıştır [1,2,3,6,8,9]. Bununla birlikte henüz makrofungus florası tespit edilmeyen pek çok bölge mevcuttur. Araştırma alanı olarak seçilen Sarıkamış (KARS) yöresi de bu bölgelerden birisidir. Bu çalışma ile bir taraftan ülkemiz makrofungus florasına katkı sağlanırken diğer yandan da yenen ve zehirli türlerin tespiti ve tanıtımı amaçlanmıştır.

(1) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, VAN/TÜRKİYE

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırma materyalini oluşturan mantar örnekleri 1994-1995 yıllarında yörede yapılan arazi çalışmaları ile toplanmıştır. Bu örneklerin habitatları ve morfolojik özellikleri toplama sırasında not edilmiş ve renkli slaytları alınmıştır. Laboratuvara getirilen örneklerden alınan sporlarla mikroskopik çalışmalar yapılmıştır. Elde edilen makroskopik ve mikroskopik özellikler kullanılarak her türün ayrı ayrı deskripsiyonu hazırlanmıştır. Bu deskripsiyonlar literatürdekilerle değerlendirilerek türlerin teşhisleri yapılmıştır. Teşhis edilmiş örnekler Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde saklanmaktadır [4,5,7,10].

BULGULAR

Bu çalışma sonucunda Sarıkamış yöresinden 2 sınıf ve 30 cins içinde yer alan toplam 51 makrofungus taksonu belirlenmiştir. Yapılan literatür taramasına göre bu taksonlardan 4 tanesinin ülkemizde ilk defa bu çalışma ile toplandığı ortaya çıkmıştır. Diğer yandan türlerin tamamı yöre için yeni kayıttır. Belirlenen türler liste halinde verilirken, ülkemiz için yeni kayıt olanların kısa tanımları da verilmiştir. Ayrıca mantarların lokaliteleri, şahsi herbaryum numaraları (D.U.) ve yenilebilirlik özellikleri de ilave edilmiştir.

ASCOMYCETES

Morchellaceae

1. *Morchella conica* Pers.

Sarıkamış, merkez Hamamlı Köyü çevresi, çam ormanı altı, 01.06.1994. D.U. 001. Sarıkamış, merkez, askeri birlikler arkası, orman altı, 02.06.1994. D.U. 020. Soğuksu bölgesi, Kavak ağaçları altı, 19.05.1995. D.U. 110. Yenir. Yörede "Kuzu Göbeği Mantarı" adı ile tanınır, yenir ve ticareti yapılır.

2. *M. conica* Pers. var. *costata* Vent.

Sarıkamış, Sırataşlar Köyü çevresi, Kavak ağaçları altı, 22.05.1995. D.U. 230. Soğuksu bölgesi, orman altı, 19.05.1995. D.U. 231. Yenir. "Kuzu Göbeği Mantarı" adı ile tanınır, yenir veya ticareti yapılır.

3. *M. esculenta* Pers. ex St.

Sırataşlar Köyü, Kavak ağaçları altı, 22.05.1995. D.U. 116. Soğanlı Tren istasyonu Karşısı, orman altı, 30.05.1995. D.U. 132. Yenir. "Kuzu Göbeği Mantarı" adı ile tanınır, yenir veya ticareti yapılır.

Helvellaceae

4. *Helvella lacunosa* Afz. ex Fr.

Sarıkamış Arka Meşe Fidanlığı, karışık orman altı, 22.06.1995. D.U. 148. Yenmez.

BASIDIOMYCETES

Rhizopogonaceae

5. *Rhizopogon roseolus* (Corda) T. M. Fries.

Sarıkamış, Acısu bölgesi, orman altı, 18.06.1995. D.U. 197. Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

Lycoperdaceae

6. *Bovista plumbea* Pers.

Köroğlu Köyü, çayır, 27.06.1994. D.U. 021. Köroğlu Köyü doğusu, çayır, 27.08.1994. D.U. 080. Gençleri yenir. Yörede tanınmamaktadır.

7. *Lycoperdon molle* Pers.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, orman açıklığı, 27.08.1994. D.U. 083. Acısu bölgesi, orman altı, 01.07.1995. D.U. 201. Yenmez.

8. *L. perlatum* Pers.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, orman açıklığı, 27.08.1994. D.U. 029. Gençleri yenir. Yörede tanınmamaktadır.

9. *L. umbrinum* Pers.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, karışık orman altı, 17.09.1994. D.U. 053. Acısu bölgesi, orman altı, 27.08.1994. D.U. 081. Gençleri yenir. Yörede tanınmamaktadır.

10. *Calvatia excipuliformis* (Schaeff. ex Pers.) Perdeck.
(= *Calvatia saccata* (Vahl. ex Schum.) Morg.)

Sarıkamış, Soğuksu Bölgesi, orman altı, 17.09.1994. D.U. 082. Gençleri yenir. Yörede tanınmamaktadır.

11. *C. utriformis* (Bull. ex Pers.) Jaap.

Sırbasan Köyü, Eminenin Taşı mevkii, step, 20.06.1994. D.U. 011. Sırbasan Köyü, Tünel deresi mevkii civarı, 26.06.1994. D.U. 016. Gençleri yenir. Yörede tanınmamaktadır.

12. *Langermannia gigantea* (Batsch. ex Pers.) Rostk.
(= *Calvatia maxima* Morg.)

Köroğlu Köyü, İncesu mevkii, çayır, 31.05.1994. D.U. 002. Gençleri yenir. Yörede tanınmamaktadır.

*Polyporaceae*13. *Loweomyces wynnei* (Berk. & Br.) Jül.

(= *Tyromyces wynnei* (Berk. & Br.) Donk.)

Mescitli Köyü, Polpošta mevkii, kesik Söğüt kütüğü üzeri, 19.05.1995. D.U. 111. Yenmez.

*Thelephoraceae*14. *Thelephora terrestris* Pers. ex Fr.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi kütük üzeri, 17.09.1994. D.U. 052. Yenmez.

*Hymenochaetaceae*15. *Phellinus tuberculosus* (Baumg.) Niemala.

Sırbasan Köyü, Tünel Deresi mevkii, *Prunus* sp. üzeri, 27.08.1994. D.U. 037. Yenmez.

Boletaceae

16. *Boletus fragrans* Vitt.

Mescitli Köyü, Polpošta mevkii, orman altı, 19.05.1995. D.U.

113. Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

17. *Suillus luteus* (Fr.) S. F. Gray.

Sarıkarnış, Acısu bölgesi, orman altı, 01.07.1995. D.U. 219.

Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

18. *S. granulatus* (L. Fr.) O. Kuntze.

Sarıkarnış, Acısu bölgesi, orman altı, 01.07.1995. D.U. 194.

Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

19. *Leccinum scabrum* (Bull. ex Fr.) S. F. Gray.

Sarıkarnış, Acısu bölgesi, karışık orman altı, 02.07.1995. D.U.

237. Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

Paxillaceae

20. *Paxillus atrotomentosus* (Fr.) Fr.

Sarıkarnış, Soğuksu bölgesi, Köknar kütüğü çevresi, 28.08.1994.

D.U. 039. Yenmez.

Gomphidiaceae

21. *Chroogomphus helveticus* (Sing.) Mos.

Sarıkarnış, Acısu bölgesi, Sarı çam ormanı altı, 28.08.1994. D.U.

045. Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

22. *Gomphidius roseus* (Fr.) Karst.

Sarıkarnış, Acısu bölgesi, Sarı çam ormanı altı, 01.07.1995. D.U.

192. Yenmez. Yörede tanınmaz.

23. *G. maculatus* Fr.

Sarıkarnış, Soğuksu bölgesi, orman altı, 27.08.1994. D.U. 085.

Yenmez. Yörede tanınmamaktadır.

Pleurotaceae

24. *Pleurotus eryngii* (DC: ex Fr.) Quel.

Köroğlu Köyü, Aşağı Mağaracık mevki civarı, 30.05.1994. D. U. 005. Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, *Ferula sp.* altında, 27.08.1995. D.U. 225. Yenir. Yörede "Koyun mantarı" adı ile tanınır ve yenir.

25. *P. ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer.

Mescitli Köyü, Polpošta mevki, Söğüt kütüğü üzeri, 19.05.1995. D.U. 114. Yenir. Yörede "Kavak Mantarı" adı ile tanınır.

Tricholomataceae

26. *Tricholoma ustale* Fr.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, karışık orman, 17.09.1994. D.U. 055. Zehirli. Yörede tanınmamaktadır.

27. *Lepista saeva* (Fr.) P. D. Orton.

(= *Lepista personata* (Fr. ex Fr.) Cke.)

Sarıkamış, Acısu bölgesi, Çam ormanı, 01.07.1995. D.U. 193. Yenir. Yörede zehirli mantar olarak tanınmaktadır.

28. *Marasmius oreades* (Bolt. ex Fr.) Fr.

Köroğlu Köyü, çayır, 06.06.1995. D.U. 133. Köroğlu Köyü, mezarlık çevresi, 07.06.1995. D. U. 176. Yenir. Yörede tanınmıyor.

29. *Clitocybe flaccida* (Sow. ex Fr.) Kummer.

Sarıkamış, Acısu bölgesi, Çam ormanı açıklığı, 01.07.1995. D.U. 228. Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

30. *Melanoleuca cognata* (Fr.) Konr. & Maubl. ss. Lge. var. *cognata* Kühn.

(= *Tricholoma arcuatum* Bull. non Fr.)

Sarıkamış, Arka Meşe Fidanlığı, 22.06.1995. D.U. 233. Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

Amanitaceae

31. *Amanita excelsa* (Fr.) Kummer.

Sarıkamış, Arka Meşe fidanlığı, 22.06.1995. D.U. 218. Yenmez.

Yörede tanınmamaktadır.

32. *A. muscaria* (L: ex Fr.) Hooker.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, Çam ormanı altı, 28.08.1994. D.U.

043. Zehirli. Yörede tanınmamaktadır.

Lepiotaceae

33. *Macrolepiota procera* (Scöp. ex Fr.) Sing.

Köroğlu Köyü, Sırataş mevkii, konifer ormanı, 08.08.1995. D.U.

242. Yenir. Yörede tanınmıyor.

34. *M. rhacodes* (Vitt.) Sing.

Sarıkamış, Yeniköy civarı, konifer ormanı, 02.08.1995. D.U.

240. Yenir. Yörede zehirli mantar olarak tanınır.

Agaricaceae

35. *Agaricus campestris* L. ex Fr.

Köroğlu Köyü, yukarı mağaracık mevkii, çayır, 30.05.1994.

D.U. 004. Köroğlu Köyü aşağı pošta mevkii, çayır, 20.06.1994. D. U.

010. Yenir. Yörede "İnsan Mantarı" ve "Çayır Mantarı" adları ile tanınır ve yenir.

36. *A. campestris* L. ex Fr. var. *squamulosus* (Rea) Alat.

Sırbasan Köyü, karataş mevkii, çayır, 23.07.1994. D.U. 023.

Yenir. Yörede "İnsan Mantarı" ve "Çayır Mantarı" adları ile tanınır ve yenir.

37. *A. augustus* Fr.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, orman açıklığı, 17.09.1994. D.U.

059. Yenir. Yörede tanınmıyor.

38. *A. xanthodermus* Gen.

Köroğlu Köyü, yukarı mağaracık mevkii, çayır, 30.05.1994. D.U. 075. Köroğlu Köyü, incesu civarı, çayır, 25.06.1995. D. U. 189. Zehirli. Yörede yenen mantar olarak tanınmıyor.

39. *A. macrosporus* (Moll. & Schaeff.) Pilat.

Sırbaşan Köyü, yukarı pošta mevkii, çayır, 23.07.1994. D.U. 022. Sırbaşan Köyü, tellerin düzü mevkii civarı, çayır, 24.06.1995. D. U. 217. Yenir. Yörede "İnsan Mantarı" ve "Çayır Mantarı" adları ile tanınır ve yenir.

*Coprinaceae*40. *Coprinus atramentarius* (Bull. ex Fr.) Fr.

Sarıkaş, Bayburt yaylası civarı, çayır, 25.06.1994. D.U. 013. Sarıkamış, merkez Gazi Paşa İlköğretim Okulu bahçesi, Söğüt ağacı altı, 25.05.1995. D. U. 126. Alkol ile birlikte alındığında zehirlenmeye neden olabileceği bildirilmektedir [5]. Yörede tanınmıyor.

41. *C. comatus* (Müll. ex Fr.) S. F. Gray.

Köroğlu Köyü, yukarı mağaracık mevkii, çayır, 01.06.1995. D.U. 235. Gençleri yenir. Yörede tanınmıyor.

42. *C. micaceus* (Bull. ex Fr.) Fr.

Sıraşlar Köyü, Kavak ağacı kütüğü çevresi, 22.05.1995. D.U. 236. Gençleri yenir. Yörede tanınmıyor.

*Bolbitaceae*43. *Agrocybe pediades* (Fr.) Fayod.

Sarıkaş, Uzungazi yaylası civarı, step, 21.06.1994. D.U. 012. Yenmez. Yörede tanınmamaktadır.

*Cortinariaceae*44. *Inocybe fastigiata* (Schaeff. ex Fr.) Quel.

Sarıkaş, Arka Meşe Fidanlığı, karışık orman altı, 22.06.1995. D.U. 160. Zehirli. Yörede tanınmamaktadır.

Russulaceae

45. *Russula albonigra* (Kromb.) Fr.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, konifer ormanı, 28.08.1994. D.U.

042. Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

46. *R. atropurpurea* (Kromb.) Britz.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, konifer ormanı, 27.08.1994. D.U.

088. Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

47. *R. betularum* Hora.

Sarıkamış, Arka Meşe Fidanlığı, 22.06.1995. D.U. 216. Zehirli.

Yörede tanınmamaktadır.

48. *R. delicata* Fr.

Sarıkamış, Acısu bölgesi, konifer ormanı, 28.08.1994. D.U. 099.

Yenir. Yörede tanınmamaktadır.

49. *R. luteotacta* Rea.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, konifer ormanı, 27.08.1994. D.U.

095. Zehirli. Yörede tanınmıyor.

50. *R. virescens* (Schaeff. ex Zant.) Fr.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, konifer ormanı, 27.08.1994. D.U.

094. Yenir. Yörede tanınmıyor.

51. *Lactarius controversus* (Fr. ex Fr.) Fr.

Sarıkamış, Soğuksu bölgesi, orman açıklığı, 27.08.1994. D.U.

030. Yenmez. Yörede tanınmamaktadır.

YENİ KAYIT TAKSONLARIN DESKRİPSİYONLARI

1. *Loweomyces wynei* (Berk. & Br.) Jül.

Fruktifikasyonu 2-4x1-2 cm., yelpaze veya yarım daire şeklinde, yumuşak, kuru mantarlarda kırılğan, bazen kısa bir sap taşıyabilir, üst üste küme halinde veya birarada yapışık durumda, üst yüzeyi düz veya tüylü, hafif zonlu, portakal sarısı renkten koyu sarı renge kadar değişen renklerde, alt yüzeyi beyazımsı krem renkte, porlar köşeli, arasıra dalgalı.

Eti, porlara yakın olan yerlerde beyaz, geriye kalan kısmı sarımsı kahverengi veya koyu sarı renkte. Sporları, 3-5x2,5-3,5 μm ., elips şeklinde, beyaz, yüzeyi düz, ince duvarlı.

Literatüre göre geniş yapraklı ormanlar veya karışık ormanlarda, bitki kalıntıları ve yaprakları üzerinde, küçük dallar ve çürümekte olan kütükler üzerinde yetişen bu tür, yörede söğüt ağacının kütüğü üzerinde bulunmuştur [9]. Yenmez.

2. *Telephora terrestris* Pers. ex Fr.

Fruktifikasyonları toplu olarak gelişir ve çoğu zaman büyük koloniler halinde, geniş yelpaze şeklinde, 3-8x3-4 cm., çoğunlukla dışa doğru yayvan, üst yüzeyi kırmızımsı-çukulata kahverengi veya siyahımsı-kahverengi, konsentrik olarak zonlu, hymeniyum düzensiz olarak buruşuk ve toprak kahverengisi renginde. Etli kısmı sert, fibrilli ve kahverengi renktedir. Sporları 8-9x5-7 μm ., geniş elips şeklinde veya köşeli oval, yüzeyi düzensiz dikenli düğümler halinde ve morumsu kahverengi renkte.

Literatüre göre konifer ağaçlarının kütükleri üzerinde, kumlu ve asitli topraklarda ve nadiren geniş yapraklı ağaç kütükleri üzerinde yetişen bu tür, yöremizde çam ağacı kütüğü üzerinde bulunmuştur [8,9]. Yenmez.

3. *Boletus fragrans* Vitt.

Şapka, 5-12 cm., mantarın genç evresinde konveks iken daha sonra açılarak düzleşir, hurma kahverengisi renkte, gençlerde kadife gibi tüylü, kenarları hafif içe doğru kıvrıktır. Eti limon sarısından kırmızıya kadar değişen renklerde, dokunulduğunda veya zedelendiğinde renk maviye dönüşür. Tadı ve kokusu güzeldir. Porlar, gençlerde limon sarısı renkte iken yaşlı mantarlarda kahverengimsi-sarı renge dönüşür. Sap, 5-9x 1-3 cm., tabana doğru gittikçe incilir, genç mantarlarda kirli beyaz renkte, yaşlılarda ise sarımsı renkten soluk kırmızımsı renge kadar değişir. Sporları, 9-16x4,5-6,5 μm ., elips şeklinde, koyu zeytinimsi-kahverengi renginde, yüzeyi pürüzsüzdür.

B. fragrans'ın araştırma yöremizde yaprak döken ağaçlar altında sonbahar aylarında yetiştiği görülmüştür.

4. *Melanoleuca cognata* (Fr.) Konr. & Maubl. ss. Lge. var. *cognata* Kühn.

Şapka, 2,5-8 cm., genç mantarlarda konveks şekilde iken yaşlı mantarlarda kenarları hafif yukarı kalkmış ve düzleşmiş, merkezindeki kubbesi belirgin, yüzeyi düz, nemli iken parlak kahverengi renkte, kurduğunda merkezi koyu kahverengi olup diğer kısımlar zeytinimsi kahverengi renktedir. Lameller, sapa bağlı değil, bej renginden koyu sarı ve açık kahverengimsi renge kadar değişir, kenarları düzdür. Eti, beyazımsı, ince, kokusu ise çimen kokuludur. Sap, 3-6x0,5-1,5 cm., silindir şeklinde, içi dolu, tabanı beyaz ve çomak şeklinde şapkaya doğru açık kahverengi renktedir. Sporları, 7,6-10x4,8-6,4 µm., elips şeklinde, yüzeyi siğilli, beyaz renktedir.

Bu türün yörede koruluklar ve çalılıklar arasında yaz aylarında ortaya çıktığı görülmüştür.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma ile yörede *Ascomycetes* ve *Basidiomycetes* sınıfları içinde yer alan toplam 51 takson belirlenmiştir. Bunlardan 33'ü yenen, 11'i yenmeyen ve 7'si de zehirlidir. Yenen türlerden *Morchella conica*, *M. esculenta*, *Agaricus campestris*, *A. macrosporus* ve *Pleurotus eryngii* türleri yöre halkı tarafından tanınırken ve yenirken, *Morchella* türleri ve *Pleurotus eryngii* türü ekonomik değere sahip olup yöre pazarlarında satılmaktadır. Özellikle *Morchella* türleri 1994-1995 yılı Mayıs ayında yöreye gelen mantar ihracatçıları tarafından köylülere toplatılmış ve taze mantarların kilogramını 300.000 liradan, kurutulmuş mantarların kg'ını ise 4 milyon ile 6 milyon lira arasında değişen fiyatlarla satın almışlardır. Bölge halkı için büyük bir ekonomik gelir sağlanmakla

birlikte bilinçsiz toplanma nedeniyle ertesi yıl aynı bölgeden bu mantarların tekrar toplanması imkansız hale gelmektedir. Yenen mantar sayısının fazla olmasına karşın, bunlardan yeterince istifade edilemediği görülmektedir. Bölgede öldürücü zehirlenmelere neden olabilen *Amanita muscaria* ve *Inocybe fastigiata* gibi mantarların da yayılış göstermesi, halkın bu mantarlara karşı uyarılması zorunluluğu doğmaktadır. Çok iyi tanınmayan arazi mantarları yenmemeli, şayet yenecekse kültür mantarı tercih edilmelidir.

Yapılan literatür taraması sonucunda 4 taksonun Türkiye makro-fungusları için yeni kayıt olduğu görülmüştür. Bunlar; *Loweomyces wynnei*, *Telephora terrestris*, *Melanoleuca cognata* var. *cognata* ve *Boletus fragrans* dır.

Yapılan bu çalışma ile Türkiye makrofungus florasının tesbitine ve yeni kayıt ilavesi ile de zenginleştirilmesine katkı sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Afyon, A., Türkiye'nin Makroskopik Mantar Florası İçin Yeni Kayıtlar, Tr. J. of Botany, 18, (3), 169-173, 1994.
2. Baydar, S. ve Sesli, E., Trabzon İli Akçaabat Yöresinde Belirlenen Makromantarlar, Tr. J. of Botany, 18, 99-101, 1994.
3. Baytop, A., Türkiye'nin Makrofungusları İle İlgili Bir Yayın Listesi, T. J. of Botany, 18, 175-185, 1994.
4. Breitenbach, J. and Kranzlin, F., Fungi of Switzerland, Volume 2-3, Verlag Mycologia, Lucerne, 1986.
5. Buczacki, S., Fungi of Great Britain and Europe, Collins, London, 1989.
6. Demirel, K., Van Yöresi Makrofungusları, Tr. J. Botany, 20, 165-169, 1996.
7. Ellis, M.B. and Ellis, J.P., Fungi Without Gills (*Hymenomyces* and *Gasteromyces*), Chapman and Hall, London, 1990.
8. Gücin, F., Elazığ Çevresinde Belirlenen Makrofunguslar, Doğa Tr. J. Botany, 14, 171-177, 1990.
9. Işıloğlu, M. and Watling, R., Macromycetes of Mediterranean Turkey, Edinb. J. Bot., 49 (1), 99-121, 1992.
10. Moser, M., Keys to Agarics and Boleti, Gustav Fischer Verlag, London, 1983.

SERIES C
CHEMISTRY

SERİ C
KİMYA

**KISMİ SAFLAŞTIRILMIŞ SALATALIK
(*Cucumis sativus* L.) ASKORBAT OKSİDAZININ
AKTİVİTE TAYİNİ İÇİN YENİ BİR TİTRİMETRİK
YÖNTEM**

Geliş tarihi (received) : 2.5.1996

E. Akyılmaz (1), E. Dinçkaya (1)

ÖZET

Çeşitli gıdalarda, meyve sularında, meyve ve sebzelerde, vitamin tabletlerinde ve bazen de fizyolojik sıvılarda L-askorbik asit (C-vitamini) tayini büyük önem taşımaktadır. Günümüzde L-askorbik asit yaygın bir şekilde gıda maddelerine katkı maddesi ve antioksidan olarak ilave edilmektedir. Özellikle bu durum C-vitamininin tayini üzerinde kapsamlı çalışmalar yapılmasına neden olmaktadır. Son yıllardaki çalışmalar L-askorbik asidi girişim etkilerinden etkilenmeksizin spesifik bir şekilde tayin etmek için, askorbat oksidazın kullanıldığı enzimatik yöntemler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmada, yukarıda sözü edilen amaç çerçevesinde kullanılacak askorbat oksidazın (EC 1.10.3.3) salatalıktan (*Cucumis sativus* L.) pratik ve ekonomik bir şekilde izolasyon ve kısmi saflaştırılması gerçekleştirildi. Kısmi saflaştırılmış askorbat oksidaz aktivitesinin tayini için L-askorbik asit tayininde kullanılan DCIP yöntemi modifiye edilerek yeni bir titrimetrik yöntem geliştirildi.

Anahtar Kelimeler: Askorbat oksidaz, Salatalık (*Cucumis sativus* L.), İzolasyon ve kısmi saflaştırma, Askorbat oksidaz aktivite tayini, DCIP.

**A NEW TITRIMETRIC METHOD FOR THE ACTIVITY
DETERMINATION OF PARTIALLY PURIFIED ASCORBATE
OXIDASE FROM CUCUMBER (*Cucumis sativus* L.)**

SUMMARY

The determination of L-ascorbic acid (Vitamin C) in various foodstuffs, soft drinks, fruit and vegetables, vitamin tablets and rarely in physiological fluids is of great importance. Nowadays, L-ascorbic acid is widely used as an additive and antioxidant for foodstuffs. Consequently, extensive investigations about Vitamin-C determination have been succeeded. Recent studies have been concentrated on the enzymatic methods in which ascorbate oxidase has been used in order to develop a special method for L-ascorbic acid in the presence of

(1)Ege Üniversitesi,Fen Fakültesi,Biyokimya Bölümü,Bornova-İZMİR/TÜRKİYE

interfering substances. In this work, ascorbate oxidase, which will later be used for the purposes mentioned above, was isolated from cucumber (*Cucumis sativus* L.) by developing an economic and practical method. The partial purification of ascorbate oxidase was carried out and a new titrimetric method has been developed by the modification of DCIP method, used for L-ascorbic acid analyses to determine the activity of ascorbate oxidase.

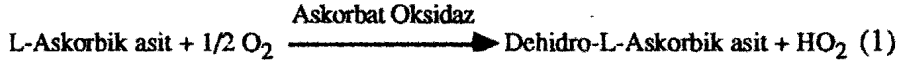
Key Words: Ascorbate oxidase, Cucumber (*Cucumis sativus* L.), Isolation and partial purification, Ascorbate oxidase activity determination, DCIP.

GİRİŞ

Son yıllarda yapılan çalışmalar, L-askorbik asidin (C-vitamini) immün cevaptan kanserden korunmaya, kataraktın önlenmesinden amino asit, hormon ve folik asit metabolizmalarına kadar çeşitli sistemlerle olası ilgisini ortaya koymuştur. İnsan metabolizmasının L-askorbik asidi sentezleyememesi dışarıdan alımını zorunlu kılmaktadır. Yokluğunda özellikle kollojen oluşumunun aksaması sonucu ortaya çıkan iskorbüt hastalığı söz konusu maddenin önemini bir kat daha arttırmaktadır. L-askorbik asidin temel bir besin bileşeni olmasından dolayı gıda katkı maddesi olarak, indirgen özelliğinden dolayı da antioksidan olarak besinlere katılması yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Dolayısıyla bu ürünlerdeki düzeylerinin belirlenmesi gereksinimi, L-askorbik asit tayin yöntemlerini önemli çalışma konularından biri haline getirmiştir [8]. Gıda sektörünün yanı sıra çeşitli bilimsel araştırmalarda ve bazı tedavi aşamalarında fizyolojik sıvılarda da söz konusu maddenin tayinine gereksinim duyulmaktadır.

Bugüne kadar L-askorbik asit tayini için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir ve günümüzde de bu yöndeki çalışmalar devam etmektedir. Söz konusu çalışmaların bazıları pratik ve ekonomiktir [6,13]. Ancak L-askorbik asidin indirgen özelliğini esas alan yöntemlerde ortamda bulunabilecek benzeri maddelerin girişim etkilerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Bazı tayin yöntemleri ise daha özgüldür, ancak pahalı ekipmana ve ön işlemlere gereksinim gösterirler [2,9]. Son yıllarda pratiklik ve ekonomiklik ile özgüllüğü birarada taşıyan enzimatik

yöntemlere doğru bir eğilim gözlenmektedir [11,12]. L-askorbik asit tayini amacıyla kullanılan enzim aşağıdaki reaksiyonu katalizleyen askorbat oksidazdır.



Askorbat oksidaz [(L-Askorbat:oksijen oksidoredüktaz) (EC 1.10.3.3)] özellikle *cucurbitaceae* familyasındaki bitkilerde yaygın olarak bulunan, bakır içeren ve glukoprotein karakterli bir enzimdir. Askorbat oksidaz üzerindeki çalışmalar başlıca iki temel doğrultuda yoğunlaşmaktadır. Bunlardan biri bakır içeren oksidoredüktaz sınıfı enzimlerin önemli bir üyesi olan askorbat oksidazın farklı kaynaklardan izole edilerek saflaştırılması ve karakterizasyonu yönündeki araştırmalar [3,15], diğeri ise L-askorbik asidin spesifik ve duyarlı tayini için söz konusu enzimin kullanıldığı yöntem geliştirme çalışmalarıdır [4,10,16]. Bu çalışmada, yukarıda sözü edilen pek çok araştırmada kolaylıkla kullanılabilecek bir şekilde, ekonomik bir kaynak olan salatalıktan (*Cucumis sativus* L.) kısmen saflaştırılmış askorbat oksidaz preparatı hazırlanmış ve bu işlemi takiben pratik ve ekonomik bir askorbat oksidaz aktivitesi tayin yöntemi geliştirilmiştir. Çalışmanın dolaylı olarak L-askorbik asit tayin yöntemlerinin geliştirilmesine zemin hazırlaması ve destek olması hedeflenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kimyasal Maddeler

DCIP (2,6-diklorfenolindofenol), L-askorbik asit, TCA (Triklorasetik asit) ve diğer kimyasallar analitik saflıkta olup E. Merck (Darmstadt-ALMANYA), diyaliz torbaları (250-7U) Sigma (St. Louis-ABD) firmalarından temin edilmiştir.

Salatalık (*Cucumis sativus* L.) yerel marketlerden sağlanmıştır.

Cihazlar

Moulinex Tip 127.2.03 model blender (Fransa), Silverson STL2 model homojenizatör (İngiltere), Hettich Universal 30RF model Santrifüj (Almanya), Virtis model 10-100 liyofilizatör (ABD) Ultra-termostat (Almanya) kullanılmıştır.

Reaktifler

L-Askorbik Asit Stok Çözeltisi: $3,0 \times 10^{-3}$ M. 0,1 M; pH: 7,0 olan fosfat tamponunda günlük hazırlanır.

DCIP Çözeltisi: $2,0 \times 10^{-4}$ M konsantrasyonda distile suda günlük hazırlanır ve karanlıkta saklanır.

TCA Çözeltisi: % 5 lik (w/v) konsantrasyonda distile suda hazırlanır.

Askorbat Oksidazın Salatalıktan (*Cucumis sativus* L.)

İzolasyonu ve Kısmi Saflaştırılması

Kabukları soyulmuş, ufak parçalara bölünmüş salatalık (350 g), soğuk (+4°C) fosfat tamponu içersinde (250 ml; pH: 7,0; 0,1 M) blenderde kıyıldı ve homojenizatörde homojenize edildi. Birkaç kat tülbent bezinden süzülerek selülozik yapılar uzaklaştırıldı. 10 000 rpm de 5 dakika santrifüjlenerek hücre kalıntıları ve partiküllü yapılar uzaklaştırıldı. Derin dondurucuda bir gece dondurulup çözölen özütte oluşun çökelek 10 000 rpm de 5 dakika santrifüjlenerek uzaklaştırıldı. Berrak santrifüjyata % 80 doygunluğa kadar amonyum sülfat ilave edildi. Çöken proteinler 10 000 rpm de 10 dakika süreyle santrifüjlenerek ayrıldı ve fosfat tamponunda (pH: 7,0; 0,1 M) çözöldükten sonra +4°C de 48 saat süreyle distile suya karşı diyalizlendi. Diyaliz sonucu oluşun çökelek 10 000 rpm de 5 dakika santrifüjlenerek uzaklaştırıldı. Supernatant dondurularak liyofilize edildi. Sonuç olarak 320 mg katı formda, çözünür askorbat oksidaz içeren ham preparat elde edildi. Ham askorbat oksidaz preparatında aktivite tayini, çalışmada geliştirilen modifiye DCIP yöntemi

ile protein tayini ise Lowry yöntemi ile yapıldı [7]. Özgül aktivite değerleri hesaplandı.

Modifiye DCIP Yöntemiyle Askorbat Oksidaz Aktivitesi Tayini

DCIP (2,6-diklorfenolindofenol) pek çok indirgenme-yükseltgenme temelli reaksiyonda önemli bir akseptör molekül olarak görev yapmaktadır. Koyu mavi renkli 2,6-Diklorfenolindofenol askorbik asidi dehidroaskorbik aside yükseltgerken kendisi renksiz türevine indirgenmektedir. 2,6-Diklorfenolindofenolün koyu mavi renginin bu tür reaksiyonlar uyarınca hangi oranda azaldığı, tayin edilecek indirgen maddenin konsantrasyonu ile orantılı olduğundan, bu durum söz konusu maddelerin gerek titrimetrik ve gerekse de spektrofotometrik yöntemlerle tayinine imkan vermektedir [1,5,14]. Çalışmada ilk önce, titrimetrik yöntem uyarınca L-askorbik asidin konsantrasyonuna bağlı olarak DCIP sarfiyatı belirlendi ve yöntem, harcanan DCIP ile L-askorbik asit konsantrasyonu arasında bir standart grafik çizilmesine imkan verecek şekilde düzenlendi. İkinci adımda, yöntem askorbat oksidaz aktivitesinin belirlenmesine imkan verecek şekilde modifiye edildi. Böylece askorbat oksidaz tarafından belli bir süre zarfında dehidro-L-askorbik aside yükseltgenecek L-askorbik asitten arta kalan kısmın titrimetrik olarak ve standart grafik yardımıyla belirlenmesi sonuçta birim zamanda dönüşüme uğratılan L-askorbik asit miktarına dolayısıyla askorbat oksidaz aktivitesine ulaşılması sağlandı.

Tablo 1 de özetlenmiş olduğu gibi, körler, standartlar ve örnek tüplerine 1 nolu adımda tanımlanan ilaveler yapıldı. Ardından tüpler vorteks karıştırıcıda karıştırıldıktan sonra inkübasyon ortamına yerleştirildi. Örnek tübünde varolan enzim bu süre zarfında sahip olduğu aktivite uyarınca L-askorbik asidin bir kısmını dehidro-L-askorbik aside dönüştürdü. Inkübasyon süresi sonunda ortama ilave edilen TCA hem enzimatik reaksiyonu durdurma hem de DCIP ile titrasyon için gerekli

koşulu sağlama amacıyla kullanıldı. TCA ilavesinden sonra da karıştırma yapıldı ve ardından DCIP ile titrasyon gerçekleştirildi.

Tablo 1. Askorbat Oksidaz Aktivitesi Tayin Yöntemi.

İşlem Sırası	Reaksiyon Tübine İlave Edilen Reaktifler	Kör I (ml)	Kör II (ml)	Standartlar (ml)						Aktivite Tayin Örneği (ml)
				I	II	III	IV	V	VI	
1	Stok L-Askorbik Asit Çözeltisi ($3,0 \times 10^{-3}$ M)	-	2,50	0,25	0,50	1,50	2,50	3,50	5,00	2,50
	Enzim Çözeltisi (66 mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10
	Fosfat Tamponu (pH: 7,0; 0,1 M)	5,00	2,50	4,75	4,50	3,50	2,50	1,50	-	2,40
2	37°C de 10 dakika Inkübasyon									
3	TCA çözeltisi (% 5) (w/v) (ml)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	DCIP Çözeltisi ($2,0 \times 10^{-4}$ M) ile Titrasyon									

Tablo 1 de görülen ve Tablo 1'i takiben "L-askorbik asit standart grafiğinin çizilmesi ve askorbat oksidaz aktivitesinin hesaplanması" başlıkları altında formülasyonu yapılan işlemlerde; reaksiyon sonrası DCIP sarfiyatları cinsinden Standart-Kör I farkı örnek tübünde bulunan askorbat oksidazın optimum çalışma koşullarını sağlayan fosfat tamponundan (pH: 7,0; 0,1 M) gelebilecek bir titrasyon hatasını ortadan kaldırmak amacıyla düzenlenmiştir. Gerçekte Kör I'e ilişkin sarfiyatlar ihmal edilebilecek düzeyde sıfır'a çok yakın değerlerdir. Ancak çizilecek standart grafikten mutlak doğruluğa yakın bir düzeyde yararlanılabilmesi amacıyla gözönüne alınmıştır. Kör II askorbat oksidazın bulunduğu örnek tübündeki substrat (L-askorbik asit) konsantrasyonuna sahip enzim

içermeyen deney tübüdür. DCIP sarfiyatı cinsinden Kör II-Kör I farkı ise fosfat tamponundan gelebilecek ihmal edilebilir sarfiyat hatasını tamamen ortadan kaldırmak amacıyla düzenlenmiştir. Sonuç olarak DCIP sarfiyatları cinsinden (Kör II-Kör I)-(Aktivite Tayin Örneği) farkı standart grafiğın de yardımıyla inkübasyon süresi içinde askorbat oksidaz tarafından dönüşüme uğratılan substratın (L-askorbik asit) miktarına ulaşmamızı sağlamaktadır. Bu verilerden askorbat oksidaz aktivitesine nasıl ulaşılacağı "askorbat oksidaz aktivitesinin hesaplanması" başlığı altında açıklanmıştır.

L-Askorbik Asit Standart Grafiğının Çizilmesi

Stok L-askorbik asit çözeltisinden Tablo 1 de tanımlandığı şekilde standartlar hazırlandı. İşlem sonucu yapılan titrasyonlarla elde edilen veriler aşağıdaki formülle değerlendirildi.

$$\frac{\text{Sarfiyat DCIP (ml)}}{\text{(Standard)}} \text{ — } \frac{\text{Sarfiyat DCIP (ml)}}{\text{(Kör I)}} = A \text{ (ml)} \quad (2)$$

Her bir standarda ilişkin gerçek DCIP sarfiyatı (ml) (A) ile o standardın içerdiği L-askorbik asit miktarları (mg) arasında kalibrasyon grafiğı çizildi. Söz konusu grafikten askorbat oksidaz aktivitesi hesaplanmasında yararlanıldı.

Askorbat Oksidaz Aktivitesinin Hesaplanması

Bu işlem için ilk olarak aşağıdaki formülden yararlanıldı.

$$\frac{\text{Sarfiyat DCIP (ml)}}{\text{(Kör II-Kör I)}} \text{ — } \frac{\text{Sarfiyat DCIP (ml)}}{\text{(Aktivite Tayin Örneği)}} = B \text{ (ml)} \quad (3)$$

Kalibrasyon grafiğı kullanılarak B değerine karşılık gelen L-askorbik asit miktarı (mg) bulundu. Askorbat oksidazın spesifik aktivite-sinin hesaplanması için aşağıdaki formül düzenlendi.

$$G = C \times 10^3 / D \times E \times F \quad (4)$$

G : Askorbat oksidazın spesifik aktivitesi ($\mu\text{mol/dak.mg protein}$)
 = IU/mg protein

C : Kalibrasyon grafiğinde B değerine karşılık gelen L-askorbik asit miktarı (mg). ($\mu\text{g'a}$ çevirmek amacıyla 10^3 ile çarpılmıştır.)

D: L-askorbik asidin molekül ağırlığı : 176, 13 g/mol

E : Enzimatik reaksiyonun inkübasyon süresi (10 dakika)

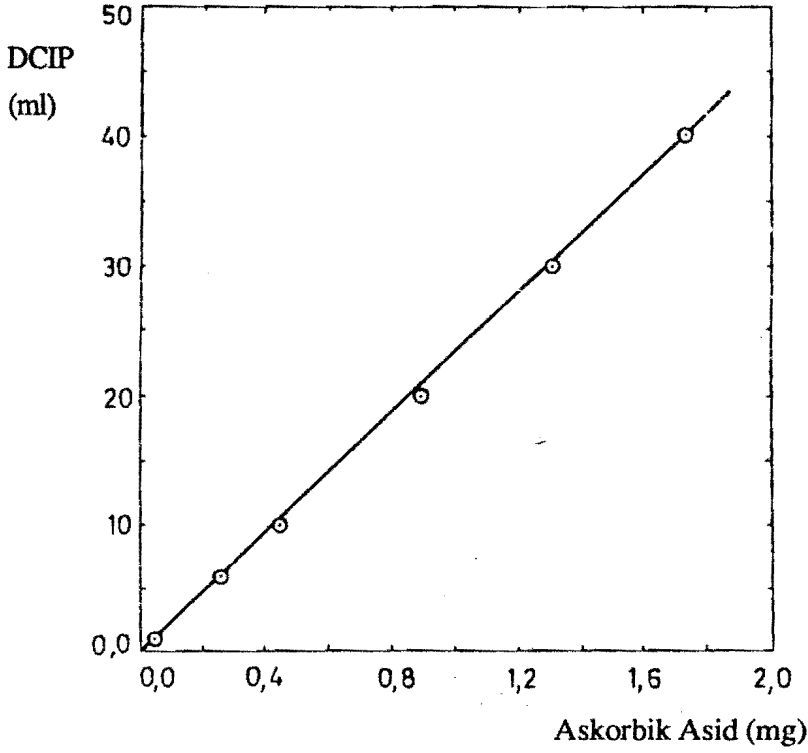
F : Aktivite tayin örneğine ilişkin reaksiyon tübündeki protein (askorbat oksidaz) miktarı (mg). (Lowry yöntemi ile belirlendi [7].)

Kalibrasyon grafiği çizimi ve aktivite tayinine ilişkin tüm denemelerde üçer örnekle çalışıldı.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Askorbat oksidaz aktivitesi tayini amacıyla geliştirilen yöntemle ilişkin L-askorbik asit standart grafiği Şekil 1 de verilmiştir.

Şekil 1 den görüleceği gibi titrasyon amacıyla $2,0 \times 10^{-4}$ M'lık bir DCIP çözeltisi kullanıldığında, incelenen 0,044 mg ile 1,744 mg L-askorbik asit aralığında oldukça duyarlı sonuçların alınabildiği doğrusal bir grafik elde edildi. Bu grafik yardımıyla ve yöntem kısmında açıklanan işlem ve hesaplamalar sonucu, yine aynı bölümde tanımlanan izolasyon ve kısmi saflaştırma metoduyla elde edilen askorbat oksidazın özgül aktivitesi 5,03 IU/mg protein olarak belirlendi. Katı enzim preparatının da 4,20 IU/mg katı preparat düzeyinde bir aktiviteye sahip olduğunun tesbiti söz konusu preparatın % 83,5 oranında protein içerdiğini gösterdi. Bulunan sonuçlar Lowry yöntemiyle de desteklendi. Sonuç olarak kısmi saflaştırılmış salatalık (*Cucumis sativus* L.) askorbat oksidazının aktivite tayini amacıyla geliştirilen yöntem literatüre katkısı açısından kendi amacıyla birlikte üç önemli kazanımı ortaya koymuştur. Bunlardan birincisi çalışmanın esas hedefini oluşturan askorbat oksidaz enzim



Şekil 1. L-Askorbik Asit Standart Grafiği.

(Standart grafiğe ilişkin regresyon katsayısı $r = 0,99997$)

aktivitesinin belirlenmesine imkan veren pratik ve ekonomik bir yöntemin ortaya çıkmasıdır. Yöntem, kendi başına temel bir bulgu olmasının yanı sıra değişik kaynaklardan askorbat oksidazın saflaştırılması çalışmalarında, saflaştırmanın gidişinin izlenmesinde gereksinim duyulan aktivite tayinlerinin kolayca yapılmasına ve bazı karakterizasyon deneylerinin gereksinim duyduğu aktivite ölçümlerine olanak sağlaması açısından önem taşır. Ayrıca yöntem enzimatik L-askorbik asit tayinlerinin geliştirilmesi çalışmalarında, askorbat oksidaz aktivitesinin doğru tayinine imkan vererek sağlıklı sonuçların alınmasına hizmet edebilmesi açısından da önem taşır. Çalışmanın ikinci önemli kazanımı yöntemin bazı basit modifikasyonlarla enzimatik L-askorbik asit tayini amacıyla kullanılabilir olmasıdır. Bu imkan günümüzün önemli çalışma alanlarından birini oluşturan ve pek çok amaçla yaygın bir şekilde kullanılan C-vitamini

tainlerinde yeni bir seçenek sağlayabilecektir. Çalışmanın üçüncü önemli kazanımı ise, salatalık gibi nispeten ekonomik bir fiyata temini mümkün bir materyalden askorbat oksidazın oldukça pratik ve basit bir yöntemle, güvenilir bir şekilde kullanılabilecek kısmi bir saflıkta ve önemli bir aktivite düzeyinde elde edilebilmiş olmasıdır. Bir bütün olarak bakıldığında temel bir araştırma özelliğindeki bu çalışmanın, askorbat oksidaz ve L-askorbik asit ile ilgili olarak saflaştırmadan karakterizasyona yöntem geliştirmeden analize kadar pek çok değişik konudaki bilimsel araştırmaya başlangıç oluşturacak ve yardım sağlayacak niteliklere sahip olduğu görülecektir.

KAYNAKLAR

1. Armstrong, J., McD. The molar extinction coefficient of 2,6-dichlorophenolindophenol, *Biochem. Biophys. Acta*, 86, 191-94, 1964.
2. Chung, H.K. and Ingle, J.D., Fluorimetric kinetic method for the determination of total ascorbic acid with o-phenylenediamine, *Anal. Chim. Acta*, 243, 89-95, 1991.
3. Esaka, M. Fukui, H. Suzuki, K. and Kubota, K., Secretion of ascorbate oxidase by suspension-cultured pumpkin cells, *Phytochem*, 28 (1), 117-119, 1989.
4. Greenway, G.M. and Ongomo, P., Determination of L-ascorbic acid in fruit and vegetable juices by flow injection with immobilized ascorbate oxidase, *Analyst*, 115, 1297-1299, 1990.
5. Karayannis, M. I., Comparative kinetic study for rate constant determination of the reaction of ascorbic acid with 2,6-dichlorophenolindophenol, *Talanta*, 23, 27-30.
6. Kumar, G.K. and Indrasenan, P., Titrimetric methods for the determination of Vitamin C in some pharmaceutical preparations by use of two N-Bromoimides, *Talanta*, 37 (2), 269-271, 1990.
7. Lowry, O.H., Rosebrough, N.J. Farr, A.L. and Randall, R.J., Protein measurement with the folin phenol reagent, *J Biol. Chem.*, 193, 265-275, 1951.
8. Matsumoto, K. Baeza, B.J.J. and Mottola, A.H., Simultaneous kinetic based determination of fructose and ascorbate with a rotating bioreactor and amperometric detection; application to the analysis of food samples, *Anal. Chem.*, 65 (13), 1658-1661, 1993.
9. Mögele, R. Rabel, B. and Galensa, R., Determination of organic acids, amino acids and saccharides by high performance liquid chromatography and a postcolumn enzyme reactor with amperometric detection, *J. Chromatogr*, 591, 165-173, 1992.
10. Sereikaite, J. Lijaseviciene, D. Dienys, G. Danilcenko, H. and Gavrilova, V., Ascorbate oxidase, specificity and analytical application, *Appl. Biochem and Biotech.*, 43, 153-160, 1993.
11. Skaltsa, H.D. Tzakou, O.A. Koupparis, M.A. and Philianos, S.M., Specific differential spectrophotometric determination of ascorbic acid in plants using ascorbate oxidase, *Anal. Lett.*, 20 (10), 1679-1691, 1987.

12. Stevanoto, R. Avigliano, L. Finazzi-Agro, A. and Rigos, A., Determination of ascorbic acid with immobilized green zucchini ascorbate oxidase, *Anal. Biochem.*, 149, 537-542, 1985.
13. Tamrah, S.A.A., Spectrophotometric determination of L-ascorbic acid in pharmaceutical preparations, *Anal. Chim. Acta.*, 209, 309-313, 1988.
14. Telefoncu, A. Uslan, A.H. Tarhan, L. ve Akgün, N., *Biyokimya Laboratuvar Notları II*, Bornova/İzmir, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Matbaası, Türkiye, 93-95, 1984.
15. Tokuyama, K. Clark, E.E. and Dawson, C.R., Ascorbate oxidase, a new method of purification, characterization of the purified enzyme, *Biochemistry* 4 (7), 1362-1369, 1965.
16. Uchiyama, S. Hasabe, Y. and Suzuki, S., Amplified Vitamin C. sensor based on the cyclic reaction between L-ascorbic acid and dehydroascorbic acid, *Electroanalysis* 5, 653-655, 1993.

MELAMİNHEKZAASETİKASİDİN ÇEŞİTLİ LİGANDLARLA OLUŞTURDUĞU POLİMERİK Ba(II) KOMPLEKSLERİNİN SENTEZİ VE YAPILARI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Geliş tarihi (received) : 2.5.1996

A. Şener (1), M. Tümer (2), H. Karagöz (1)

ÖZET

Bu çalışmada, sulu bazik ortamda 1:3 mol oranında, syanuriklorür'le iminodiasetik asidin kondensasyonu ile yeni bir bileşik olan melaminhekzaasetik asit (2,4,6 triamino-1,3,5-triazin-N,N,N',N',N''-hekzaasetikasit) sentezlendi. Melaminhekzaasetik asidin, iminodiasetik asit, EDTA, asetik asit, kloro ve bromo asetik asit, piruvik asit gibi çeşitli ligandlarla ekimolar karışımlarının sulu ortamda, pH = 4-4.5 da BaCl₂'ün aşırısı ile reaksiyonu, bir seri karışık ligandlı polimerik Ba (II) komplekslerinin oluşumuna yol açtı. Oluşan polimer komplekslerin yapıları IR, elementel analiz, TGA ve polimerizasyon derecesi tayinlerinden gidilerek aydınlatılmaya çalışıldı.

Anahtar Kelimeler: Melaminhekzaasetik asit, Polimer kompleks, Ba (II).

SYNTHESIS AND STRUCTURAL STUDIES OF MELAMINEHEXAACETICACID AND ITS POLYMERIC Ba (II) COMPLEXES

SUMMARY

In this study, melaminehexaaceticacid that is a new compound has been synthesized from the condensation of cyanuricchloride with iminodiaceticacid. Its reaction with various ligands and excess BaCl₂ at pH = 4-4.5 in the aqueous medium lead to the polymeric Ba (II) complexes. An attempt has been made to prove the structures of the resulting complexes on the basis of elemental analysis, determination of polymerisation degree, IR spectral and thermogravimetric studies.

Key Words: Melaminehexaaceticacid, Polymer complex, Ba (II).

(1)Yüzüncü Yıl Üniversitesi,Fen-Edebiyat Fakültesi,Kimya Bölümü,VAN/TÜRKİYE

(2)Kahramanmaraş Sütçüİmam Üniversitesi,Fen-Edebiyat Fakültesi,Kimya Bölümü,
KAHRAMANMARAŞ/TÜRKİYE

GİRİŞ

Metal-selat kompleksleri oluşturdıklarının anlaşılmasından sonra, pek çok amino polikarboksilli asidin sentezi ve metal katyonlarıyla olan kompleksleri üzerine yoğun çalışmalar yapılmıştır [5,11]. Bu çalışmalar sonucunda, birçok aminopolikarboksilli asit ve bunların polimerik türevleri olan aminopolikarboksilli asit esaslı iyon değiştiriciler hem bilimsel hem de ticari alanda geniş bir kullanım alanı bulmuşlardır [10].

Diğer taraftan, Syanuriklorürün aminlerle basamaklı kondensasyon reaksiyonları verdiği anlaşıldığını müteakip [3] daha çok polimerik türevleriyle tanınan melaminin, geniş bir ticari kullanıma sahip olan, pek çok N-substitue alkil ve aril türevleri [1,4,6,12], bu arada iskeletini polikondanse melaminlerin oluşturduğu, aminopolikarboksilli asit esaslı iyon değiştiriciler sentezlenip kullanıma arzedildikleri halde [8], şimdiye kadar melaminhekzaasetik asidin sentezi ve sulu ortamda metal selat kompleksleri üzerine herhangi bir çalışma rapor edilmemiştir. Son zamanlarda ise melamin türevleri üzerine yapılan çalışmalar, tekrar, bu türevlerin çok değişken özellikte polimerler oluşturması yönüne kaymıştır [2,7,9,13]. Bu sebeple, bu çalışmada, melaminhekzaasetik asidin sentezi ve Ba (II) ile sulu çözeltide oluşturduğu karışık ligandlı polimerik katı komplekslerinin karakterize edilmesiyle ilgilenildi ve bu çalışmaların sonuçları rapor edildi.

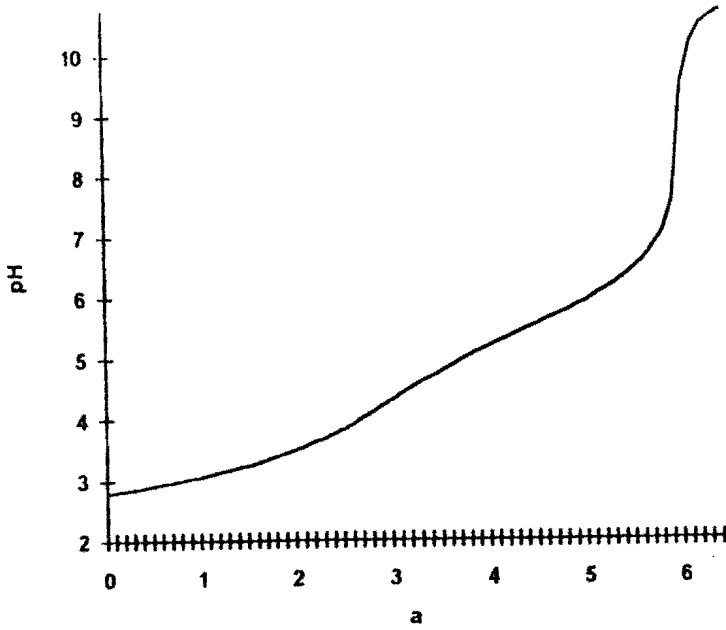
DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Melaminhekzaasetik Asidin Sentezi

Bu bileşik syanuriklorür, iminodiasetik asit ve susuz Na_2CO_3 'ın 1:3, 1:4.5 mol oranındaki, porselen havanda iyice toz edilerek hazırlanmış, katı karışımının saf suda çözündürülmesi ile hazırlandı. Gaz çıkışının biterek çözünmenin tamamlanması için yaklaşık bir saat oda sıcaklığında kendi haline bırakılan çözelti, daha sonra bir çeker ocakta

kuruluğa kadar buharlaştırıldı. Ele geçen katı reaksiyon ürününe, suda tekrar çözündürüldükten sonra derişik HCl ilave edildi. Çeker ocakta tekrar kuruluğa kadar buharlaştırılan çözeltiden elde edilen katı ürün, suda renksiz bir çözelti verene ve kar gibi beyaz kristaller oluşturma kadar tekrar-tekrar saf sudan kristallendirildi ve etüvde 150 °C'da kurutuldu. Verim % 80 e.n. 263 °C (gaz çıkışı ile bozunmaktadır). Elde edilen bileşik su, metil ve etil alkol gibi çözücülerde çözünmektedir.

Bu bileşikle ilgili analitik ve IR verileri Tablo 1'de sunulmuştur. C, H, N elementleri için mikroanalizler, Carlo-Erba Enstrument EAGER 200 elementel analiz cihazı kullanılarak yapılmıştır. IR spektrumu KBr disk tekniğiyle Perkin-Elmer IR spektrofotometresiyle, 400-4000 cm^{-1} dalga sayısı aralığında kaydedilmiştir. Bileşiğin molekül ağırlığının 474 g/mol olduğu kabulüne göre 1 mmol/l'lik çözeltisinin 0.1 N NaOH ile potansiyometrik titrasyon eğrisi Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. MhaH'nin Potansiyometrik Titrasyon Eğrisi.

Tablo 1. Komplekslerle İlgili, Melaminhekzaasetik Asitte Kullanılan Aynı Cihazlarla Elde Edilen, Elementel Analiz Sonuçları ve IR Spektrumu Maksimum Absorbsiyon Dalga Sayısı Değerleri İle % Su Miktarları.

REAKTİFLER					mol oranı	Ürün kapalı formülü (renk ve fiziksel hali)	ELEMENTER ANALİZ VE TG SONUÇLARI (%)					Ligand bileşim oranlarından bulunan polimerizasyon derecesi	IR Maksimum Absorbsiyonu (cm ⁻¹)			
Bileşik Nr	1. Reaktif	2. Reaktif	3. Reaktif	4. Reaktif			Ba bulununu (hesap)	N bulununu (hesap)	C bulununu (hesap)	H bulununu (hesap)	Su (%) bulununu (TG'den)		OH (Karboksil) Mha Diğer ligandlar		C=O (Karboksil) Mha Diğer ligandlar	
													(Su)			
1	Siyamrik- Klorür	iminodi- asetik asit	-	-	1:3:1	C ₁₅ H ₁₈ N ₆ O ₁₂ (beyaz-katı)	-	17.739 (17.718)	38.275 (37.982)	3.988 (3.825)	-	474.339 (g/mol)	2250 3400	-	-	1640-1750
2	MhaH	1daH	AcOH	BaCl ₂ (aqarı)	1:1:1	Ba ₃ C ₃₆ H ₃₈ N ₁₃ O ₃₀ + 15.26 H ₂ O (beyaz-katı)	36.38 (36.97)	8.595 (8.171)	18.982 (19.403)	2.602 2.817	12.33	Dimer ^a	-	-	3300-3600	1630-1570 1650-1710
3	MhaH	1daH	BrAcOH	BaCl ₂ (aqarı)	1:1:1	Ba ₃ C ₈₁ H ₈₄ N ₃₁ O ₆₆ Br+23 mol H ₂ O (beyaz-katı)	25.81 (26.56)	10.893 (10.487)	23.658 (23.499)	3.042 3.145	10	Pentamer ^b	-	-	3300-3600	1640-1570 1640-1720
4	MhaH	1daH	ClAcOH	BaCl ₂ (aqarı)	1:1:1	Ba ₃ C ₈₁ H ₈₄ N ₃₁ O ₆₆ Cl+25.28 mol H ₂ O (beyaz-katı)	25.12 (25.56)	10.947 (10.496)	23.792 (23.518)	2.807 (3.232)	11	Pentamer ^b	-	-	3300-3600	1640-1570 1650-1710
5	MhaH	1daH	CH ₃ COC OO	BaCl ₂ (aqarı)	1:1:2	Ba ₃ C ₈₂ H ₈₅ N ₃₁ O ₆₇ +19.2 mol H ₂ O (beyaz-katı)	26.81 (27.32)	10.946 10.798	23.964 24.492	3.06 3.086	8.6	Pentamer ^b	-	-	3300-3600	1650-1560 1650-1740
6	MhaH	EDTA	AcOH	BaCl ₂ (aqarı)	2:1:2	Ba ₃ C ₇₄ H ₇₉ N ₃₆ O ₆₀ 11.5 H ₂ O (beyaz-katı)	29.65 (30.53)	9.977 10.212	24.177 24.702	3.148 2.851	5.74	Tetramer ^c	-	-	3300-3600	1650-1570 1650-1710

Maksimum çökeltme pH'ları: a) 4.5 b) 4.27 c) 4.42

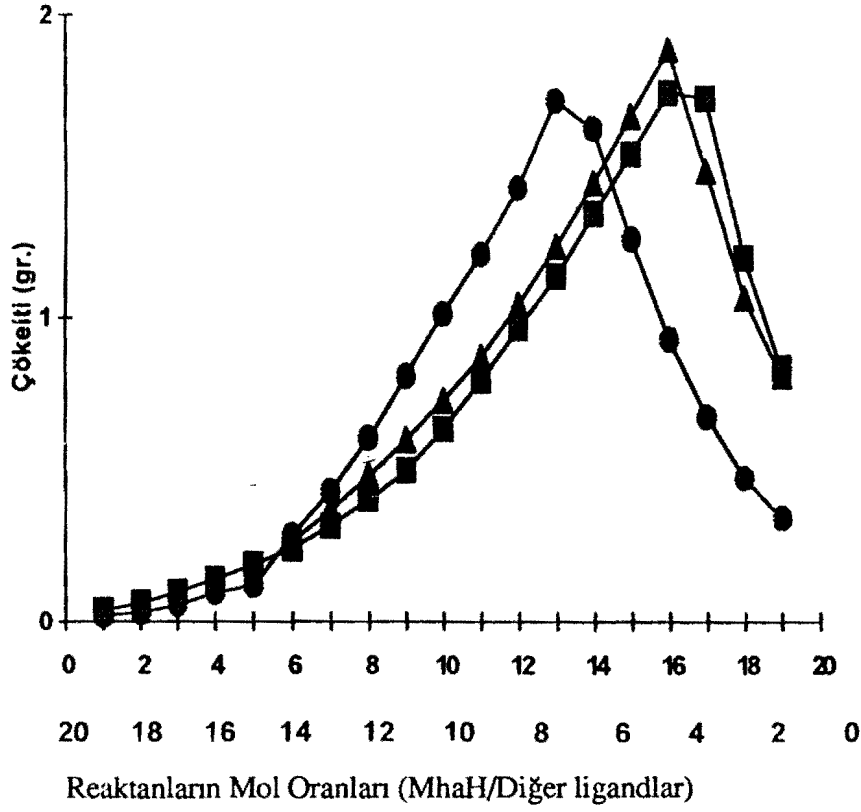
Komplekslerin Sentezi

Melaminhekzaasetik asidin, Ba (II) iyonunun aşırısı, iminodiasetik asit veya EDTA ve diğer monobazik asitlerden herhangi biriyle oluşturduğu polimer kompleksler, oda sıcaklığında adı geçen ligandların ekimolar sulu çözeltilerine aşırı $BaCl_2$ çözeltisi katmak daha sonra çözeltinin pH'sını 4-4.5 a ayarlamakla çökeltildiler. Elde edilen katı ürünler pH'sı 4-4.5 olan suyla tekrar-tekrar yıkandıktan sonra, oda sıcaklığında 24 saat süreyle havada kurutuldular. Oluşan kompleksler çökeltme pH'sının altında ve üstündeki pH'larda bozunmaktadır ve organik çözücülerde çözünmemektedir.

Komplekslerle ilgili, melaminhekzaasetik asitte kullanılan aynı cihazlarla elde edilen, elementel analiz sonuçları ve IR spektrumu maksimum absorpsiyon dalga sayısı değerleri ile % su miktarları Tablo 1 de verilmiştir. % su miktarlarını tayin için TGA grafikleri Shimadzu TGA-50 model bir termogravimetrik analiz cihazıyla kaydedilmiştir. % Ba miktarları ise H_2SO_4 ile $BaSO_4$ şeklinde çökeltilmek suretiyle gravimetrik olarak bulunmuştur.

Komplekslerin Polimerizasyon Derecelerinin Tayini

Komplekslerin polimerizasyon dereceleri, maksimum çökeleğin olduğu ligand-bileşim oranlarının tesbit edilmesi suretiyle tayin edildi. Bunun için melaminhekzaasetik asit (0.05 M) ve iminodiasetik asit (veya EDTA) (0.05 M) i değişen konsantrasyon oranlarında, diğer bileşenleri ise aşırı fakat sabit oranlarda (1cc-1 M) ihtiva eden çözeltilerin pH'ları 0.1 M'lik NaOH çözeltisi ile gerekli değerlere getirilerek oluşturulan katı komplekslerin miktarları, eşit zaman aralıklarında kısa bir süre, kurutulduktan sonra elektronik terazide tartılarak belirlendi. Daha sonra ligand konsantrasyon oranları ile oluşan kompleks miktarları arasında çizilen grafiklerin maksimumlarına tekabül eden bileşim oranlarından polimerizasyon dereceleri tayin edildi. Gerek % Ba miktarlarının tayini gerekse bu çalışmalarla ilgili tartımlarda 1:10000 g. duyarlıkta elektronik terazi kullanılmıştır. Bu çalışmalarla ilgili grafikler Şekil 2'de sunulmuştur.

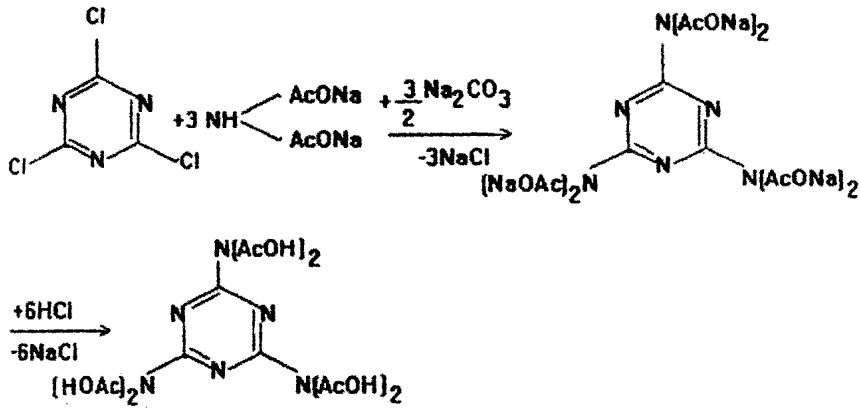


Şekil 2. İdaH İle Oluşan Kompleksler.

o işaretliler asetatla, ◻ işaretliler klorasetatla oluşan komplekslere ait deneysel noktaları göstermektedir. Bromasetat ve piruvat ile oluşan noktalar klorasetatlılara çok yakın olduğu için grafikte gösterilmemiştir. Δ işaretli noktalar ise edtaH + AcOH'lı komplekse aittir.

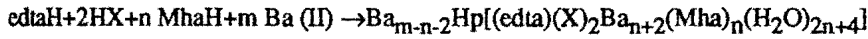
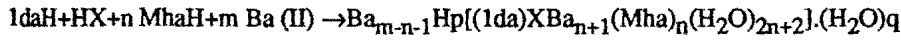
SONUÇ VE TARTIŞMA

1:3 mol oranında syanuriklorürle iminodiasetik asidin reaksiyonu sonucu melaminhekzaasetik asidin oluşumu aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:



Oluşan bileşiğin NMR çözücülerinde çözünmemesinden dolayı NMR spektrumları alınamamıştır. Bununla birlikte syanurikklorürün aminlerle kondensasyon reaksiyonları sonucu N-substitue melamin türevleri verdiğinin bilinmesi [3] ve oluşan bileşikteki fonksiyonel grupların (karboksil grupları) IR'de kolayca teşhis edilebilmeleri sebebiyle bileşiğin karakterizasyonu için IR ve elementel analiz sonuçlarının yeterli olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca oluşan bileşiğin 0.1 N NaOH ile potansiyometrik titrasyonu sonucu bulunan molekül ağırlığı melaminhekzaasetik asidin hesapla bulunan molekül ağırlığına uymaktadır.

İminodiasetik asit veya EDTA eşliğinde oluşan Ba (II) kompleksleri için de aşağıdaki genel eşitlikler yazılabilir:



Komplekslerdeki Ba (II)'nin H_2SO_4 çözeltisi ile BaSO_4 halinde çöktürülmesinden arta kalan süzüntüden fraksiyonlu kristallendirme ile melaminhekzaasetik ve iminodiasetik asid tekrar kazanılmıştır.

Bu reaksiyonlar sonucu oluşan Ba(II) kompleksleri aynı zamanda hem EDTA hem de iminodiasetik asidin yeni Ba (II) türevleri niteliğindedir. Bütün bu kompleks türevlerin yaklaşık pH = 4-4.5 da yani asidik sulu ortamda oluşmuş olmaları ilgi çekicidir.

Bu komplekslerin oluşumunda diğer dikkat çekici bir husus da Ba (II)'nin koordinasyon sayısının 6 ve iminodiasetik asidin üç dişli, EDTA'nın da 6 dişli bir ligand olduğu hatırlanırsa, melaminhekzaasetik asitteki amin azotlarının koordinasyona iştirak etmediklerinin ortaya çıkmış olmasıdır. Bu durum, s-triazin'in kuvvetle elektron çeken bir halka yapısına sahip olması sebebiyle bu halkaya bağlı azotların bazlığının (veya elektron donorlüğünün) çok zayıfladığı dolayısıyla Ba (II) ile koordinatif bağ oluşturmadağı şeklinde açıklanabilir. Nitekim N-substitue melamin türevleri, genellikle syanuriklorürden sentezlenmekte, doğrudan melaminden sentezine literatürde pek rastlanmamaktadır. Gerçekten de, daha sonra yaptığımız çalışmalarda melamin ve klorasetik asidin kondensasyonu melaminhekzaasetik asidin sentezlenemeyeceği anlaşılmıştır.

1daH eşliğinde oluşan komplekslerin polimerizasyon derecelerinin, 1daH'la birlikte polimerizasyon başlatıcısı görevi gören monobazik asidin asitlik kuvveti ile arttığı görülmektedir; ancak belli bir asitlik kuvvetinden sonra, örnek olarak triklorasetik asitle, kompleks oluşmamaktadır. Bu durum, aynı zamanda monobazik asidin başlangıçta koordinasyona katıldığı bir kanıtı olarak kabul edilebilir. Ayrıca monobazik asidin daha zayıf olması, daha düşük polimerizasyon dereceli komplekslerin oluşmasının yanısıra, katı komplekslerin daha yüksek pH'larda oluşmasına dolayısıyla daha fazla Ba (II) iyonu ihtiva eden komplekslerin teşekkülüne sebep olmaktadır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, elementel analiz sonuçları, TGA grafiklerinden bulunan % su miktarları ve ligand bileşim oranlarından bulunan polimerizasyon dereceleriyle belirlenen polimerik yapıya uymaktadır.

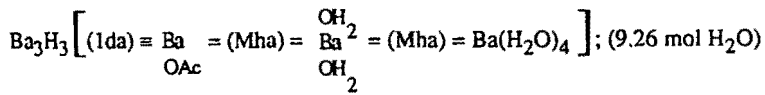
Melaminhekzaasetik asitle, bu bileşiğin oluşturduğu karışık ligandlı Ba (II) komplekslerinin karakteristik IR absorpsiyon bandlarının karşılaştırılması ise aşağıdaki önemli farklılıkları ortaya koymaktadır.

1) MhaH'nın IR spektrumunda alifatik C-H gerilim titreşimleriyle assosiye olmuş ve MhaH'nın polimerleşmeye eğilimi sebebiyle aşırı ölçüde oluşan moleküller arası hidrojen bağlarından dolayı kuvvetli bir kimyasal kayma ve genişlemeye maruz kalmış 2250 cm^{-1} ile 3400 m^{-1} arasında ortaya çıkan şiddetli yayvan band karboksil O-H bağları gerilim titreşimlerine tahsis edilebilir. Kompleks spektrumlarında bu bandların kaybolarak bunların yerine sadece 3500 cm^{-1} civarında N-H bağı titreşimleriyle assosiye olmuş karakteristik su bandlarının görülmesi, Ba (II) ile karboksil grubu oksijenleri arasındaki selatlaşmayı göstermektedir.

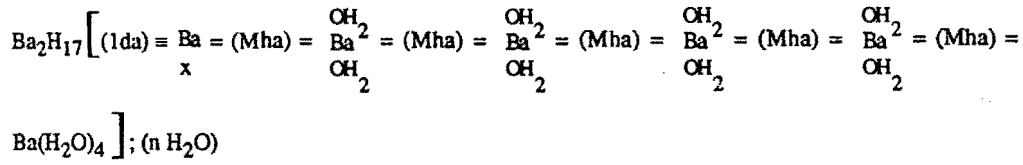
2) 1640 cm^{-1} ile 1750 cm^{-1} arasında ortaya çıkan karboksil karbonillerine ait şiddetli absorpsiyon bandlarının komplekslerde kimyasal kaymaya maruz kalarak triazin halkası gerilim titreşimleriyle assosiye halde yaklaşık 1650 cm^{-1} - 1570 cm^{-1} arasında ortaya çıkışı da aynı şekilde karboksil oksijeni üzerinden bir selat kompleksi oluşumu ile izah edilebilir. Ayrıca komplekslerde ortaya çıkan IdaH'lı komplekslerde 1650 cm^{-1} - 1710 cm^{-1} ; EDTA'lıklarda 1650 cm^{-1} - 1730 cm^{-1} arasındaki yeni absorpsiyon bandları ise komplekse katılan Ida Edta ve diğer ligandların karboksil grublarına tahsis edilebilir. Bu bandların şiddetlerinin daha az oluşu, bu bandlara sebep olan karboksil grublarını taşıyan ligandların polimerizasyon başlatıcısı olarak polimer kompleksin sadece uç kısmında az oranda bulunduğu şeklinde yorumlanabilir.

Yukarıdaki bulgulara dayanarak, yeni sentezlenmiş bu kompleks türevleri için aşağıdaki tahmini yarı açık yapı formülleri yazılabilir:

2 nolu kompleks:



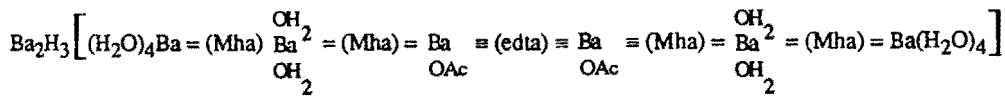
3, 4 ve 5 nolu kompleks:



X = sırasıyla BrAcO, ClAcO ve H₃C-CO-COO

n = sırasıyla 11; 12, 23; 7.2 mol/mol

6 nolu kompleks:



Kısaltmalar:

MhaH = Melaminhekza asetik asit

Mha = Melaminhekzaasetat anyonu

1daH = İminodiasetik asit

1da = İminodiasetat anyonu

edtaH = EDTA

edta = Etilen diamin tetra asetat anyonu

AcOH = Asetikasit-AcO = Asetat

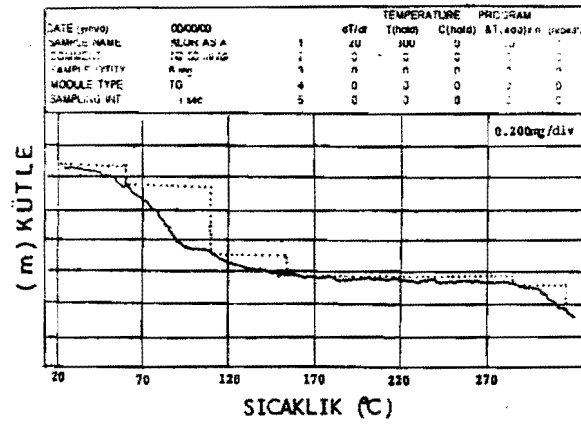
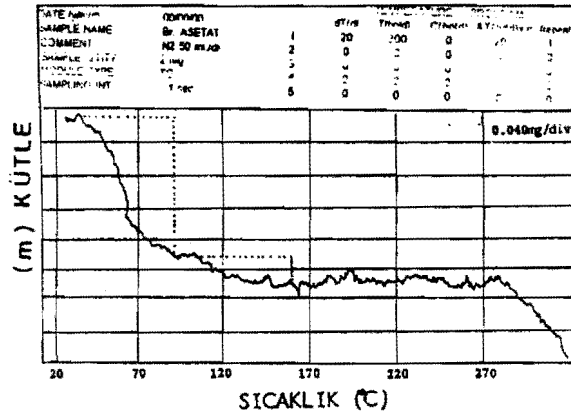
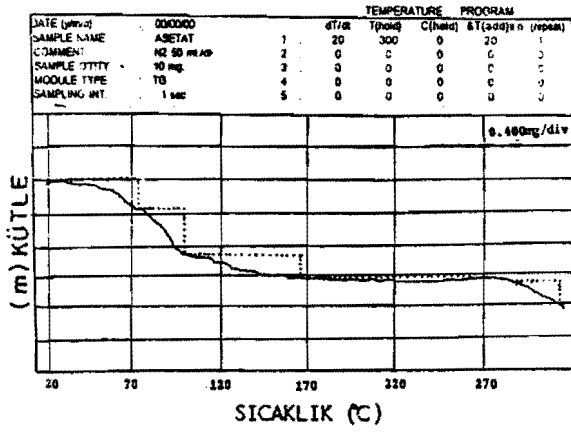
BrAcOH = Bromasetikasit-BrAcO = Bromasetat

ClAcOH = Klorasetik asit- ClAcO = Klorasetat

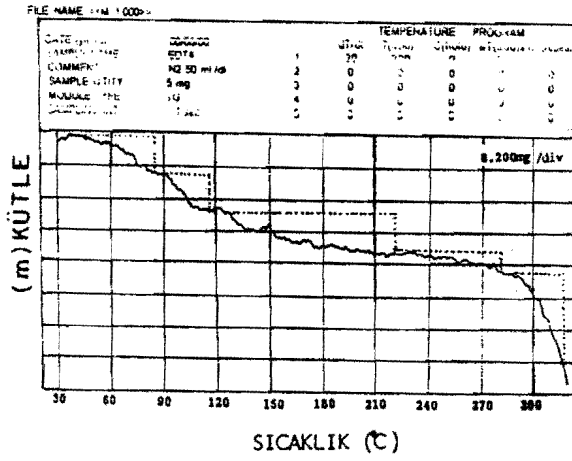
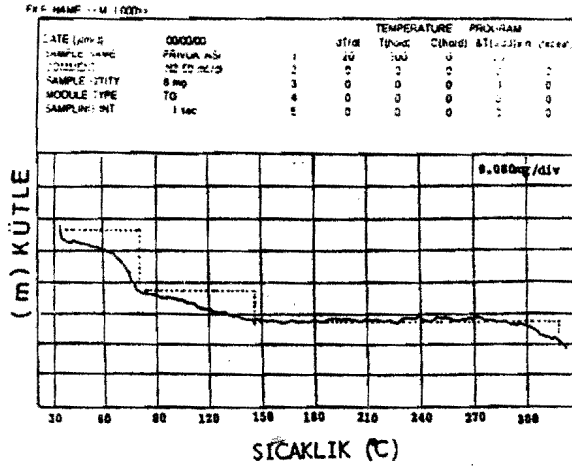
KAYNAKLAR

1. Burdirarek, R., Reaction of 1-Amino-8-hydroxynaphtalene-3,6-disulphonicacid and its N-Acyl and N-s-triazinyl Derivatives with Cyanuric Chloride and 6-Substituted, 2,4-Dichloro-s-triazines, J. Chem. Soc. (C), 74-80, 1971.
2. Doehring, D., Hitzer, H. and Goetzky, P., Flame-resistant electrically insulating Laminates, Ger. (East) DD. 226, 420 (Cl. H01 B19/02), 21 Aug. 1985, Appl., 265, 821, 31 Jul., 3, 1984.
3. Jack, T., Thurston, James, R., Dudley, Donald, W., Kaiser, Ingenuin Hechenbleikner, Frederic, C., Schaefer, and Dagfrid Holm-Hansen, Cyanuric Chloride Derivatives-I. Aminochloro-s-triazines, J. Am. Chem. Soc., 73, 2981-2983, 1951.
4. Kaiser, D.W. and Thurston, J.T., Cyanuric Chloride Derivativees. II Substituted Melamines Ibid, 73, 2984-2992, 1951.
5. Klausen, K.S. and Ruud, O.E., The Complex Formation of Iron (III) and Aluminium (III) with 2-hydroxy-1,3-diamino propan-N, N, N', N'-tetraaceticacid, Anal. Chim. Acta 57, 351-360, 1971.
6. Miyashita, K. and Pauling, L., s-Triazines. I. Reaction of Cyanuric Chloride with Unsaturated Nitrogen Compounds, J. Org. Chem. 41 (11), 2032-2035, 1976.
7. Nguyen, Truc Lam, H., Rogers, and Charles, E., Characterization of the photodegradation of melamine-acrylic crosslinked network using reflection-absorption infrared spectroscopy, Polym. Prepr. Am. Chem. Soc., Div. Polym. Chem., 27 (2), 228-9, 1986.
8. Oikawa, E. and Katsuhiko, O., React. Polym. Ion Exch. Sorbents, 8 (1), 17-26, 1988 ve New Technology Vol. 2, no.1, Illions Water Treatment Company (IWT) Teknik broşürü, 1990.
9. Sato, K. and Konakahara, T., Studies of formaldeyhde resin XX. Hydroxymethylation of melamine with formaldehyde in sodium bicarbonate-sodium carbonate buffers, Kobunshi Ronbushu, 41 (10), 569-73, 1984.
10. Schubert, F., Chelation in Medicine, Scientific American, 214, 40-50, 1966.
11. Schwarzenbach, G. and Freitag, E., Komplexon, XIX., Helv. Chim. Ackta 34, 1492-1503, 1951.
12. Shaw, R.A. and Ward, P., 1,3,5-Triazines, Part VIII, The Reactions of Cyanuric Chloride With N, N-Dialkylnaphtylamines, J. Chem. Soc. (B), 1431-1453, 1968.
13. Socta, L. and Camino, G., Mechanism of thermal degradation of fire-retardant melamine derivatives, ACS Symp. Ser. 425, 211-38, 1990.

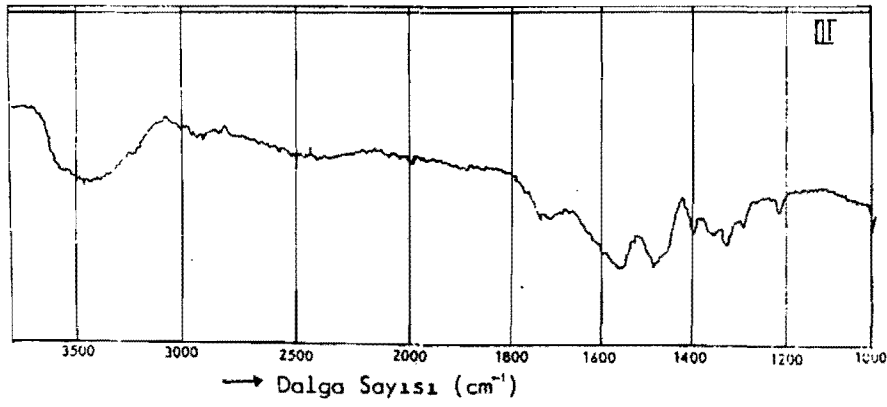
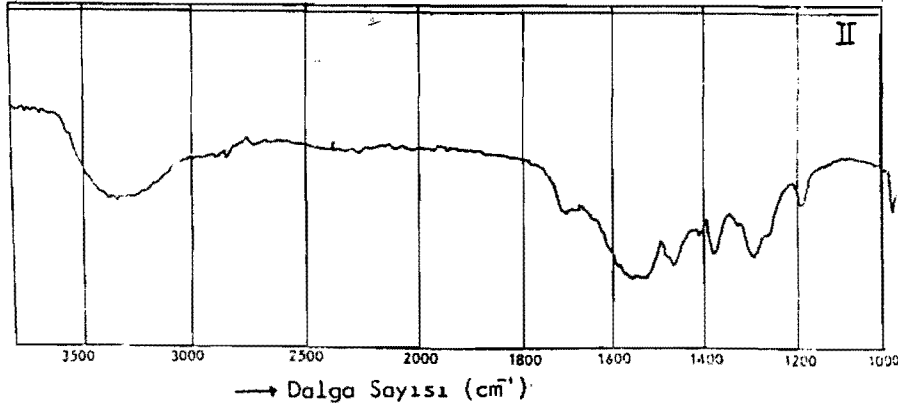
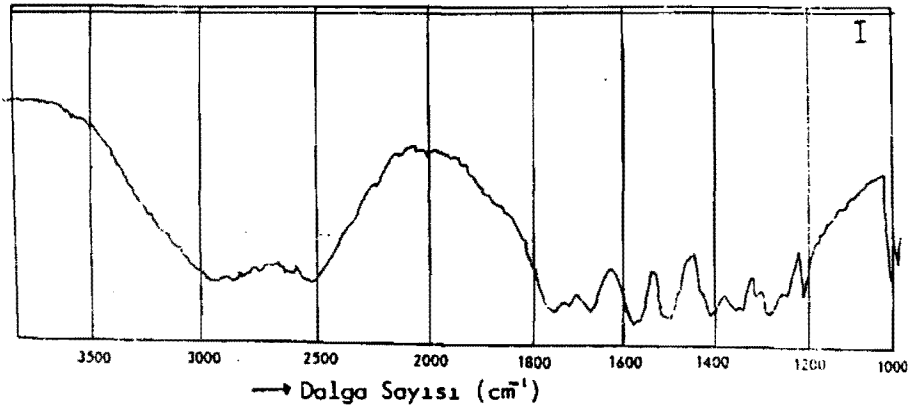
FILE NAME: M 1000



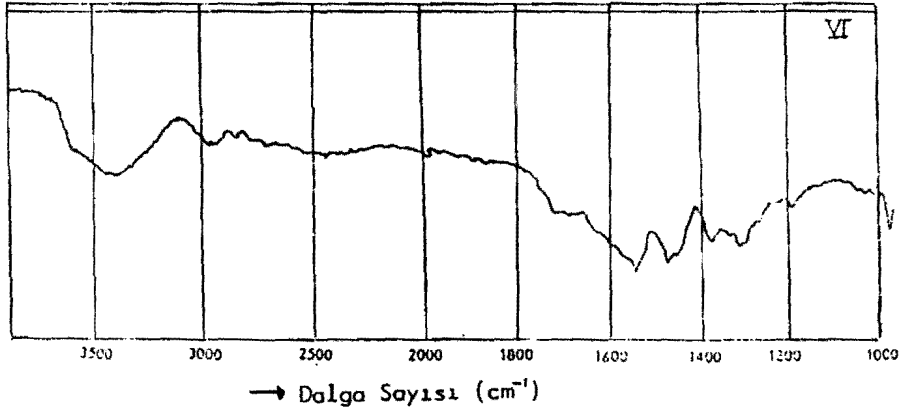
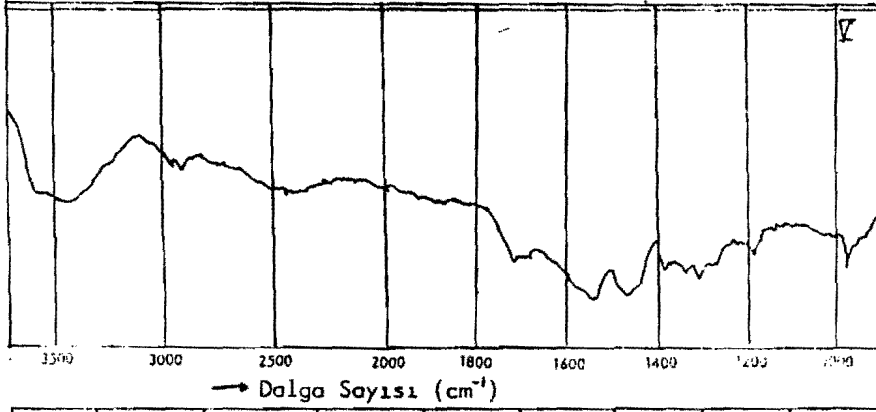
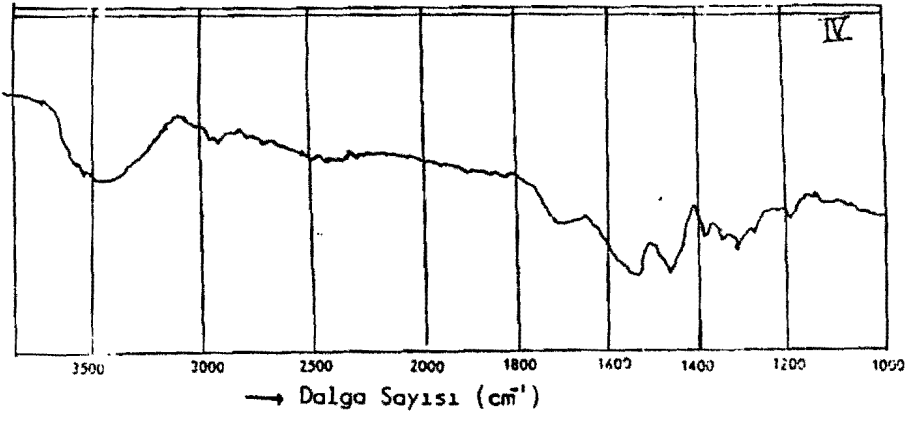
Kompleks Türevlerinin TGA Grafikleri.



Kompleks Türevlerinin TGA Grafikleri.



Bileşiklerin IR Spektrumları.



Bileşiklerin IR Spektrumları.

SERUMDA ALKOL TAYİNİ İÇİN ALKOL OKSİDAZ-PEROKSİDAZ ENZİM ÇİFTİ KULLANILAN YENİ BİR SPEKTROFOTOMETRİK YÖNTEM

Geliş tarihi (received) : 14.5.1996

E. Dinçkaya (1), E. Akyılmaz (1), S. Akgöl (2), A. Telefoncu (1),

ÖZET

Etanol, alkollü içeceklerin günümüzde yaygın kullanımı nedeniyle, adli tıp ve klinik toksikoloji laboratuvarlarında tayinine sıkça ihtiyaç duyulan toksik maddelerden biridir. Beyin travmaları, üremi, diyabet asidozisi gibi hastalıkların sebep olduğu koma veya yüksek dozdaki uzun etkili insulinin neden olduğu hiperinsülinemi belirtileri alkol intoksikasyonunun belirtileriyle benzerlik göstermektedir. Bu nedenden dolayı yanlış bir teşhise neden olmamak için hastadan alınan fizyolojik sıvının etanol açısından biyokimyasal analizi büyük önem taşır.

Bu çalışmada, alkol tayini için her laboratuvarında kullanılabilecek pratik, ekonomik ve duyarlı bir yöntemin geliştirilmesi amaçlanmış ve iki farklı enzimatik reaksiyon birlikte kullanılmıştır. Alkol oksidazın (EC 1.1.3.13) katalizlediği ilk reaksiyonda, etanol, asetaldehid ve hidrojen peroksit dönüşür. İkinci reaksiyonu katalizleyen peroksidaz (EC 1.11.1.7) ise hidrojen peroksit ve bazı kromoforların varlığında kinonimin boyar maddesinin oluşumunu sağlar. Absorbanslar 520 nm'de ölçülür.

Geliştirilen yöntemde 0,15-1,50 mM etanol konsantrasyon aralığında çizilen standart grafik ile çok duyarlı sonuçlar alındı. Alkol içermeyen bir serum örneğinde, etanol konsantrasyonu 0,77 mM olacak şekilde standart katma yapılarak yöntemin tekrarlanabilirliği ($n = 8$) incelendi. Ortalama değer ($\bar{x}$) : 0,77 mM, standart sapma (S.S) : $\pm 0,029$ ve varyans katsayısı (V.K) : % 3,8 olarak bulundu.

Anahtar Kelimeler: Alkol oksidaz, Peroksidaz, Alkol tayini.

(1)Ege Üniversitesi,Fen Fakültesi,Biyokimya Bölümü,Bornova-İZMİR/TÜRKİYE
(2)Cumhuriyet Üniversitesi,Fen-Edebiyat Fakültesi,Kimya Bölümü,SİVAS/TÜRKİYE

A NEW SPECTROPHOTOMETRIC METHOD UTILIZING THE COUPLE OF ALCOHOL OXIDASE-PEROXIDASE FOR THE DETERMINATION OF ALCOHOL IN SERUM

SUMMARY

Nowadays, ethanol has become as one of the important toxic materials which is very often in great need of being determined in forensic medicine and clinical toxicology as the alcoholic drinks are widely consumed. The symptoms of a coma due to some diseases: brain trauma, uremia and diabetes acidosis or hyperinsulinism caused by high dosage-long effective insulin show similarities with the symptoms of alcohol intoxication, therefore, the biomedical analyses of the physiological fluids taken from a patient is of great importance in terms of ethanol.

In this study, it was aimed to develop a method which is economic, sensitive as well as practical enough for all laboratory. Therefore, two different enzymatic reaction were coupled. In the first reaction, catalyzed by alcohol oxidase (EC 1.1.3.13), ethanol was converted to acetaldehyde and hydrogen peroxide. Peroxidase (EC 1.11.1.7) catalyzing the second reaction forms quinonimine in the presence of hydrogen peroxide and chromophors.

The observed linearity of the standard curve in the concentration range between 0,15-1,50 mM provides more sensitive results. The method was tested ($n = 8$) for the same serum sample containing 0,77 mM ethanol by standard addition which is initially free of alcohol and the average value ($\bar{x}$), standard deviation (SD), variation coefficient (CV) were found 0,77 mM, $\pm 0,029$ and 3,8 %, respectively.

Key Words: Alcohol oxidase, Peroxidase, Alcohol determination.

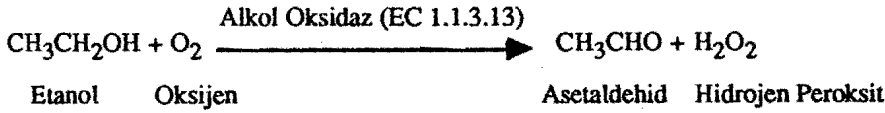
GİRİŞ

Özellikle alkol toksikasyonu ile beraber ortaya çıkan fizyolojik bulguların, bazı beyin travmaları, üremi, diyabet asidozisi veya hiperinsulinemi durumlarında gözlenen belirtilerle benzerlik göstermesi ve kronik alkolizmin komplikasyonlarının önemi, teşhis ve tedavinin doğruluğu açısından etanol tayinini zorunlu kılmaktadır [7]. Bunun yanı sıra adli tıp alanında da etanol tayinine gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenlerden dolayı hastaya ait bir fizyolojik sıvıdaki etanol düzeyinin doğru ve duyarlı bir şekilde tayini büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla günümüze kadar

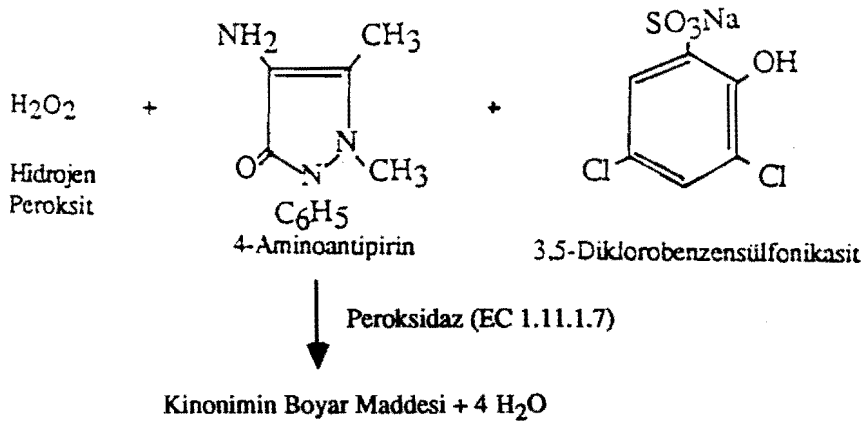
çeşitli tayin yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bazıları HPLC veya gaz kromatografik esastır. Bunlar pahalı ekipmana, özel kolonlara ve deneyimli elemana ihtiyaç göstermeleri açısından her boyuttaki laboratuvarı pratik bir şekilde uygulanma olanağından uzak yöntemlerdir. Klasik kimyasal yöntemler ise düşük duyarlılık ve girişim etkilerine açık olma gibi nedenlerle genelde uygulama dışı kalmışlardır. Alkol tayininde en yaygın kullanılan yöntemlerden biri olan alkol dehidrogenazdan yararlanılan enzimatik yöntem ise pahalı bir koenzim olan NAD'e gereksinim gösterir. Bu metodda, reaksiyon uyarınca oluşan NADH'in konsantrasyonunun, ultraviyole bölgede gerçekleştirilen spektrofotometrik tayinini takiben alkol miktarına ulaşılır. Ancak söz konusu reaksiyonun geri dönüşlü olması ilave işlemlerin devreye sokulmasını gerekli kılmaktadır. Bunlara karşılık çalışmamızda geliştirilen yöntem oldukça spesifik ve duyarlıdır, tek adımda uygulanabilir olması nedeniyle pratik, girişim etkilerine oldukça kapalıdır. Ayrıca pahalı ekipmana gereksinim göstermemesi her boyuttaki laboratuvarı kolayca uygulanabilmesine imkan vermektedir [5,8,9,10,11].

Bu çalışmada, serumda etanol tayini amacıyla çiftli bir enzimatik-spektrofotometrik yöntem geliştirildi. Alkol oksidaz (EC 1.1.3.13) [2,6] ve peroksidazın (EC 1.11.1.7) [1] çiftlenmesiyle geliştirilen enzimatik yöntem aşağıda gösterilen reaksiyonlar sonucunda oluşan pembe-kırmızı renkli kinonimin boyar maddesinin 520 nm'deki absorbansının ölçümüne dayanmaktadır.

1)



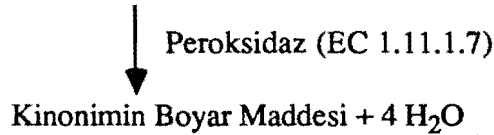
2)



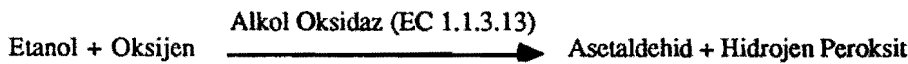
Hidrojen peroksit üreten oksidoredüktaz sınıfı enzimlerin aktivite-lerinin belirlenmesinde veya bu enzimlerin substratları olan çeşitli maddelerin konsantrasyonlarının tayininde söz konusu enzimatik reaksiyonlar sonucu açığa çıkan hidrojen peroksitin tayini en pratik yoldur. Böyle bir tayinin görünür bölgede spektrofotometrik olarak yapılması bazı kromojenler varlığında ve peroksidaz katalizörlüğünde bir kromoforun oluşumuyla sağlanabilir. Genelde hidrojen peroksit üreten ilk reaksiyonun ve peroksidaz reaksiyonunun çiftlenmesiyle işlem tek adımda gerçekleştirilir. Bu çalışmadaki yöntem de aynı düşünce doğrultusunda geliştirildi.

Çalışmanın birinci bölümünde;

Hidrojen Peroksit + 4-Aminoantipirin + 3,5-Diklorobenzenesülfonikasit



reaksiyonunun optimum koşullarının saptanması amacıyla farklı pH'ların, tampon türlerinin ve tampon konsantrasyonlarının renk oluşumuna etkisi incelendi. İkinci aşamada ise birinci bölümde elde edilen optimum parametrelere dayanılarak,



reaksiyonu yukarıda verilmiş olan peroksidaz katalizli tepkimeyle çiftlenerek, serumda alkol tayinine yönelik bir yöntem geliştirildi. Etanol tayinine bazı besin analizlerinde de gereksinim duyulması [4] ortaya konan yöntemin bu amaçla da modifikasyonuna imkan verecektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kimyasal Maddeler

Alkol oksidaz (EC 1.1.3.13), Peroksidaz (EC 1.11.1.7), 4-Aminoantipirin ve 3,5-Diklorobenzen-sülfonik asit Sigma (St. Louis-ABD) ve diğer kimyasallar E. Merck (Darmstadt-ALMANYA) firmalarından sağlanmış olup analitik saflıkladırlar.

Cihazlar

Sabit sıcaklıklardaki inkübasyonlarda Ultra-termostatdan (Colora, ALMANYA) ve spektrofotometrik ölçümlerde Pharmacia LKB-Novaspec II (İngiltere) spektrofotometresinden yararlanıldı.

Reaktifler

Renk Reaktifi: 28 mg 4-Aminoantipirin + 36 mg 3,5-Diklorobenzen-sülfonik asit + 12,4 mg peroksidaz (1500 U) pH: 7,5 olan 50 mM'lık fosfat tamponunda çözülerek aynı tamponla 100 ml'ye tamamlandı. Günlük hazırlandı ve +4°C de karanlıkta saklandı. Bu bileşimdeki renk reaktifi serumda alkol tayini denemelerinde kullanıldı. Çalışmanın birinci bölümünde gerçekleştirilen, renk reaksiyonu üzerine tampon türü, konsantrasyonu ve pH'nın etkisinin incelenmesine yönelik çalışmalarda, renk reaktifi hazırlanırken o denemeye ilişkin özellikteki tamponlar kullanıldı.

Alkol Oksidaz Enzim Çözeltisi: 0,2 U/mL (pH: 7,5 olan 50 mM'lık fosfat tamponunda günlük hazırlandı ve +4°C de saklandı)

Serum Örneği: Ege Üniversitesi Mediko-Sosyal Merkezi'nden temin edildi.

Renk Reaksiyonu Üzerine Tampon Türünün, Tampon pH'sının Ve Tampon Konsantrasyonunun Etkisinin İncelenmesine Yönelik Yöntem

Bu amaç doğrultusunda yapılan işlemler Tablo 1 de özetlenmiştir.

Tablo 1. Renk Reaksiyonu Üzerine Tampon Türü, pH'sı ve Konsantrasyonunun Etkisinin Belirlenmesine İlişkin Yöntem.

İşlem Sırası	Reaksiyon Tübüne İlave Edilen Reaktifler	Kör (mL)	Standartlar (mL)				
			I	II	III	IV	V
1*	Stok H ₂ O ₂ (494 µmol/L)	-	0,02	0,08	0,25	0,40	0,55
	Tampon	1,50	1,48	1,42	1,25	1,10	0,95
	Renk Reaktifi	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
2	25°C de 30 dakika inkübasyon						
3	Tris HCl Tamponu pH: 9,0; 1,0 M	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4	520 nm de köre karşı absorbans okuma						

* Renk reaksiyonu üzerine tampon türü ve pH'sının etkisinin incelenmesine yönelik denemelerde 50 mM'lık fosfat (pH: 8,0; pH: 7,0; pH: 6,0 ve pH: 5,0) tamponları, sitrat tamponu (pH:4,0), Tris-HCl tamponu (pH:8,0) ve borat tamponu (pH: 9,0) kullanıldı. Herbir tampon türünün ve pH'nın incelenmesinde renk reaktifi de söz konusu tampon ile hazırlandı. Renk reaksiyonu üzerine tampon konsantrasyonunun etkisinin incelenmesi denemelerinde ise birinci aşamada en olumlu sonuçların alındığı fosfat tamponunun (pH: 7,0) 10-50-150 ve 500 mM'lık konsantrasyonlarda çözeltileri hazırlandı. Renk reaktifi de herbir denemede ilgili tampon kullanılarak hazırlandı.

Tablo 3. Serumda Etanol Tayinine Yönelik Standart Katma Grafiğinin Çiziminde İzlenen Deneysel Yöntem.

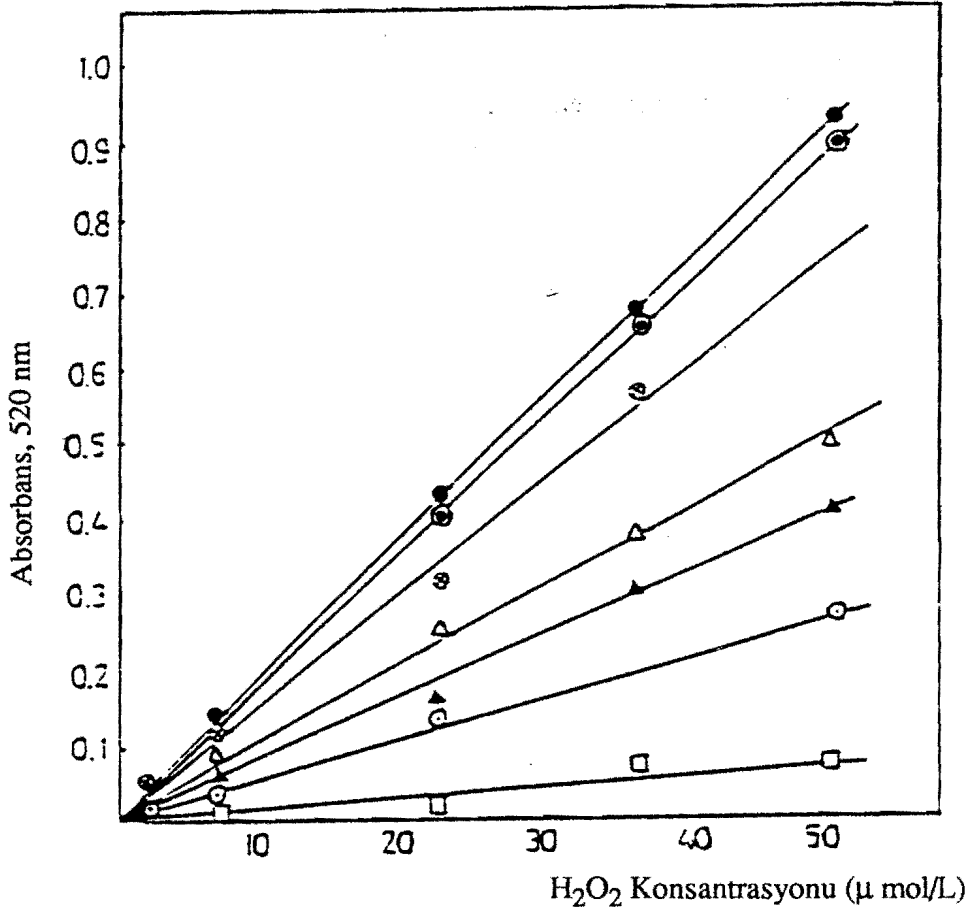
İşlem Sırası	Reaksiyon Tübüne İlave Edilen Reaktifler	Kör (mL)	Standartlar (mL)				
			I	II	III	IV	V
1	Stok Alkol (25 mM)	-	0,04	0,10	0,20	0,30	0,40
	Fosfat Tamponu (pH: 7,5; 50 mM)	0,90	0,86	0,80	0,70	0,60	0,50
	Serum	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	Enzim (Alkol Oksidaz)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	Renk Reaktifi	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
2	25°C de 30 dakika inkübasyon						
3	Tris HCl Tamponu pH: 9,0; 1,0 M	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4	520 nm de köre karşı okuma						

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın ilk aşamasını oluşturan renk reaksiyonu üzerine tampon türü, pH'sı ve konsantrasyonunun etkisine ilişkin grafikler sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2 de verilmiştir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi pH: 7,0-8,0 aralığında en yüksek absor-bans değerleri alınmaktadır. Bu durum renk oluşumu için en uygun pH aralığının söz konusu değerler civarında olduğunu belirtmektedir. pH'nın 7,0 den daha asidik bölgeye veya 8,0 den daha bazik bölgeye doğru kayması renk oluşumunu önemli ölçüde olumsuz yönde etkilemektedir. Bunlara ilave olarak, pH: 8,0 olan fosfat tamponu ve yine aynı pH'daki Tris-HCl tamponu ile çizilen standart grafikler karşılaştırıldığında tampon

türünün de renk oluşumunu farklı yönde etkileyebildiği tesbit edildi. Sonuç olarak fosfat tamponunun diğer tamponlara nazaran daha olumlu cevap vermesi çalışma tamponu olarak onun tercih edilmesini sağladı.



Şekil 1. Renk Reaksiyonu Üzerine Tampon Türü ve Tampon pH'sının Etkisi.

(Fosfat Tamponu : 50 mM (—●— = pH: 8,0;

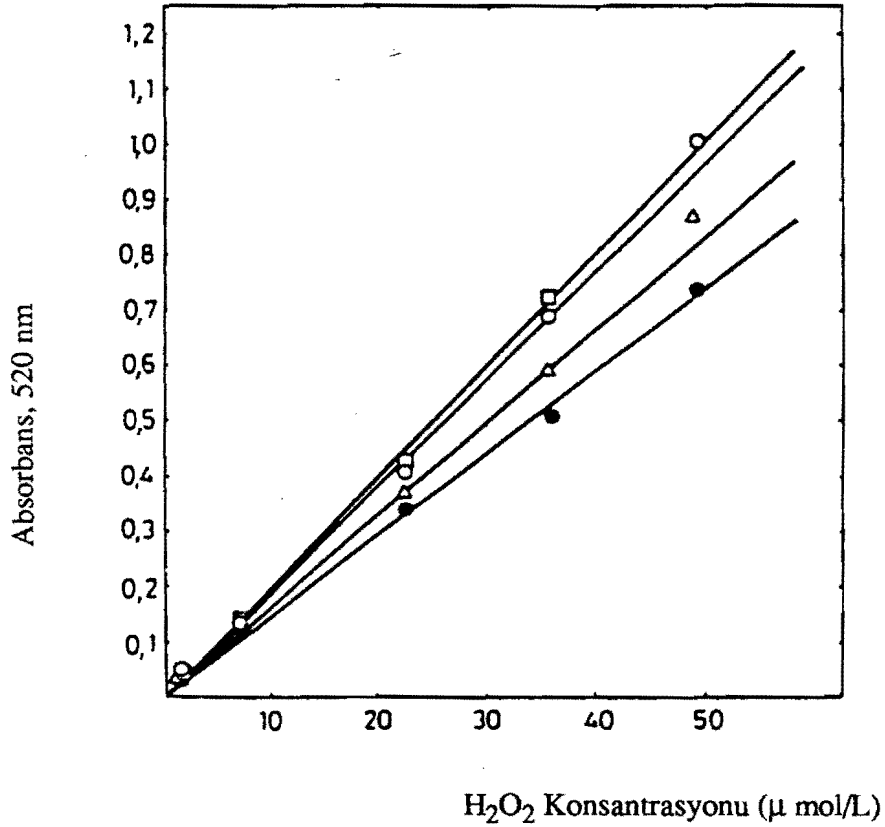
—○— = pH: 7,0; —⊗— = pH: 6,0; —◐— = pH:5,0),

Sitrat Tamponu: 50 mM: —□— = pH: 4,0, Tris-HCl tamponu:

50 mM —Δ— = pH: 8,0, Borat Tamponu: 50 mM:

—▲— = pH: 9,0).

Ayrıca Şekil 1'de pH'sı 5,0; 6,0; 7,0 ve 8,0 olarak değişen 50 mM'lık fosfat tamponları arasında renk reaksiyonu ile ilişkili olarak en yüksek absorbans değerlerinin pH: 7,0-8,0 aralığında elde edildiği açık bir biçimde görülmektedir. Alkol oksidazın optimum pH'sının 7,5 [2,6] civarında olmasından dolayı çiftli enzimatik reaksiyonun da pH: 7,5 da gerçekleştirilmesine karar verildi. Şekil 1 den de görüleceği gibi pH: 7,0 ve pH: 8,0 de birbirine çok yakın absorbans değerleri kaydedilmektedir.



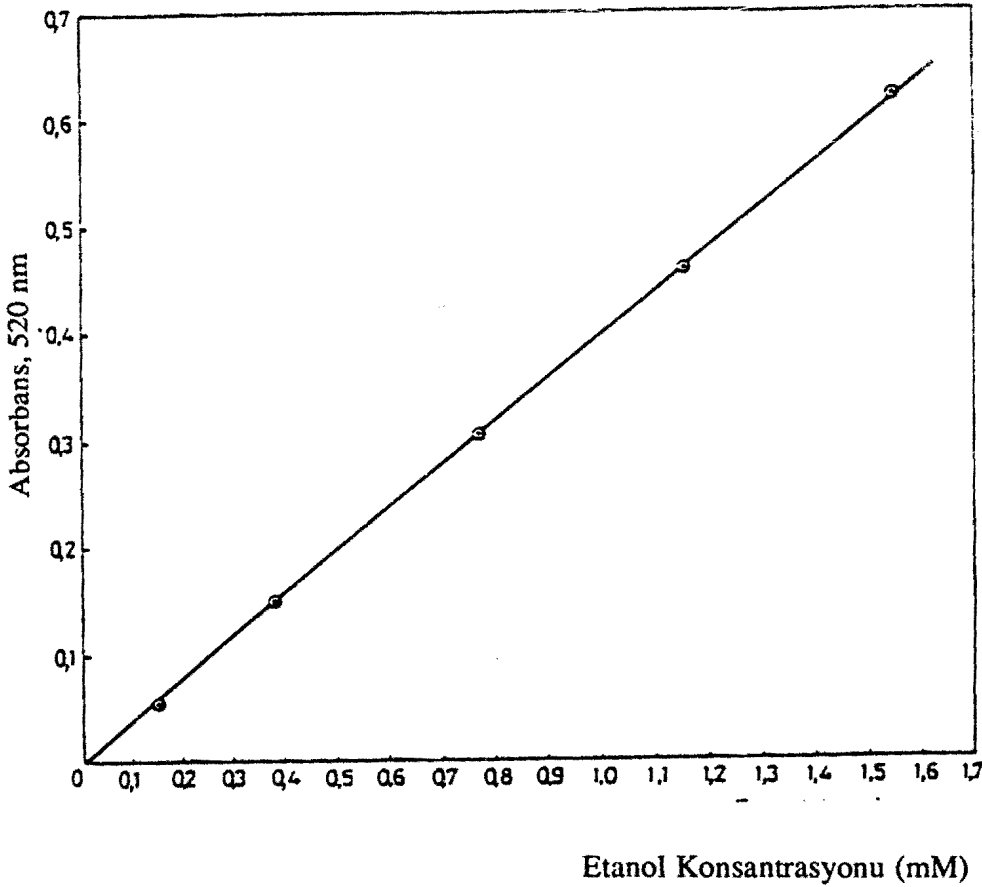
Şekil 2. Renk Reaksiyonu Üzerine Fosfat Tamponu Konsantrasyonunun Etkisi.

(Fosfat Tamponu : pH: 7,0; —□— = 10 mM; —○— = 50 mM; —Δ— = 150 mM; —●— = 500 mM).

Şekil 2'de ise tampon konsantrasyonunun renk oluşumuna etkisi görülmektedir. Doğal olarak tampon konsantrasyonunun artması reaksiyonu olumsuz yönde etkilemektedir. Ancak 50 mM'lık bir fosfat tamponu konsantrasyonunun uygun bir değer olduğu belirlenmiştir.

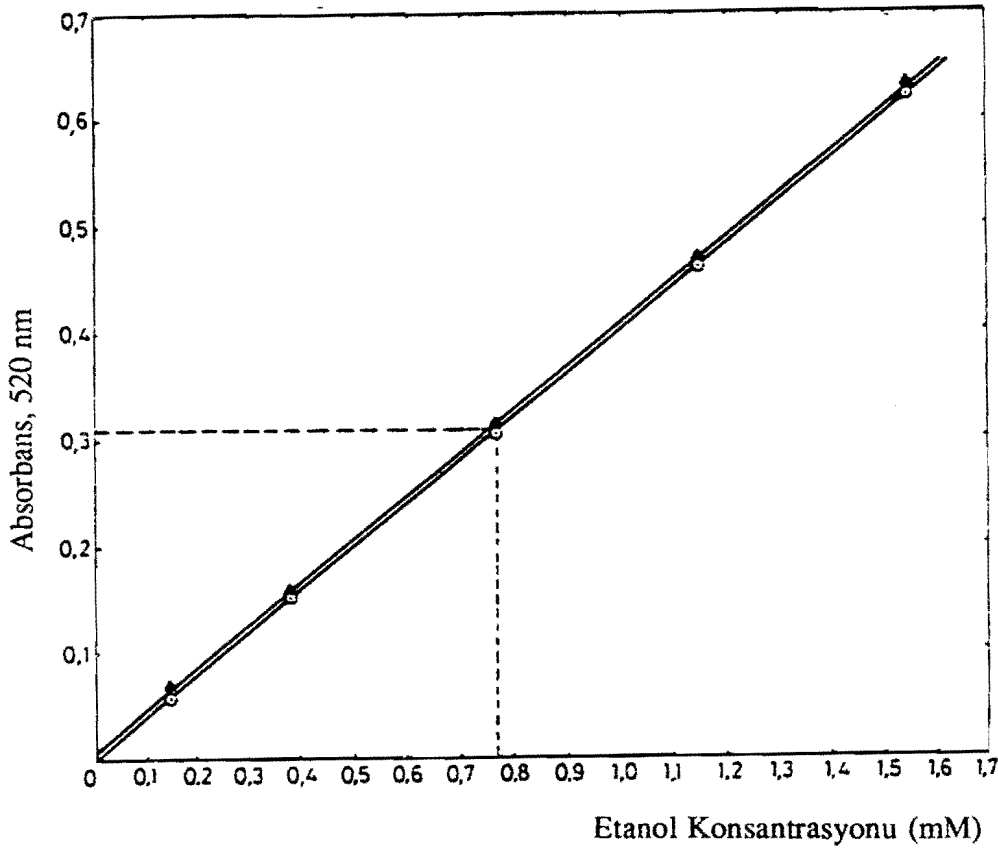
Bu veriler doğrultusunda etanol tayinine yönelik alkol oksidaz-peroksidaz çiftli enzimatik reaksiyonu için çalışma ortam koşulları olarak pH'sı 7,5 olan 50 mM'lık fosfat tamponu değerleri seçildi.

Söz konusu temel bulgulardan yola çıkılarak geliştirilen yöntemle ilişkin etanol standart grafiği Şekil 3 de ve serumda etanol tayinine yönelik standart katma grafiği Şekil 4 de verildi.



Şekil 3. Etanol Standart Grafiği.

Şekil 3 den görüleceği gibi geliştirilen yöntemde yaklaşık 0,15-1,5 mM etanol konsantrasyon aralığında çizilen doğrusal grafik çok duyarlı sonuçların alınmasına imkan verecek düzeydedir. Kan veya serumdaki (serumdaki etanol düzeyi kandakinden % 20 daha yüksektir) etanol konsantrasyonunun % 0,05-0,10 (11-22 mM) düzeyinde toksik olduğu düşünülürse [3], alınan serum örneğinin (0,1 mL) 65 kez seyrelmesi sonucu gözlenecek değerler yaklaşık 0,17-0,34 mM aralığında olacaktır. Bu durum hem standart grafiğin güvenli kullanımına hem de seyrelme ile girişim etkilerinin yok edilmesine imkan vermektedir.



Şekil 4. Serumda Etanol Tayinine Yönelik Standart Katma Grafiği.

(—○— : Etanol Standart Grafiği, —▲— : Etanol İçermeyen Serum Örneğine İlişkin Standart Katma Grafiği).

Şekil 4'deki alkol içermeyen serum örneğiyle çizilen standart katma grafiği incelendiğinde görülecektir ki tayin sonuçlarını etkileyebilecek bir girişim söz konusu değildir. Bu durum aynı bir alkol içermeyen serum örneğine etanol konsantrasyonu 0,77 mM olacak şekilde standart katma yapılarak yöntemin tekrarlanabilirliğinin ($n = 8$) incelenmesiyle de ortaya kondu. Bu çalışma sonucunda Ortalama Değer ($\bar{x}$): 0,77 mM, Standart Sapma (S.S): $\pm 0,029$ ve Varyans Katsayısı (V.K): % 3,8 olarak bulundu.

Sonuç olarak geliştirilen yöntemin diğer pek çok alkol tayin metoduna kıyasla en önemli avantajı, bir spektrofotometre ve inkübatörün bulunabildiği her laboratuvarda uygulanabilir nitelikte olmasıdır. Giriş bölümünde de belirtildiği gibi HPLC ve GC gibi yöntemler oldukça pahalı ekipmana gereksinim gösterirler. Alkol tayinine yönelik gaz kromatografik yöntemde yaklaşık 5-80 mM etanol konsantrasyon aralığında ölçüm yapılabilirken çalışmada geliştirilen metod ile etanolün 0,15-1,5 mM aralığında duyarlı bir şekilde tayin edilebilmesi çok daha hassas ölçümlerin alınabilmesine imkan vermiştir. Bu özellik geliştirilen yöntemin serum dışında çok daha düşük düzeyde alkol içerebilen materyallerde de etanol tayininde kullanılabilmesine imkan sağlayacaktır. Çoğu konvansiyonel yöntemde $\pm \% 10$ 'a varan sapmalar kabul edilebildiği halde çalışmada geliştirilen metod bu açıdan da oldukça avantajlıdır. Anlatılan faktörlerin yanı sıra yonteme ilişkin standart sapma değeri de oldukça düşük bir düzeydedir. Bütün bunlar söz konusu yöntemin pek çok alanda, özellikle serum alkol düzeylerinin belirlenmesinde oldukça duyarlı, pratik ve her laboratuvar koşuluna uyarlanabilen bir metod olduğunu ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

1. Barman, T.E., Peroxidase, In: Enzyme Handbook I, Berlin, Springer-Verlag, Germany, 234-235, 1969.
2. Barman, T.E., Alcohol Oxidase, In: Enzyme Handbook Supplement I, Berlin, Springer-Verlag, Germany, 70-71, 1974.
3. Blanke, R.V. and Decker, W.J., Analysis of toxic substances, In: Fundamentals of Clinical Chemistry, Tietz, N.W. (Ed.), Philadelphia, W. B. Saunders Company, U.S.A., 888-890, 1987.
4. Bougtita, M. and El Murr, N., Biosensors for analysis of ethanol in foods, J. Food. Sci., 60 (1), 201-204, 1995.
5. Chen, H.M. and Peterson, C.M., Quantifying ethanol by HPLC with precolumn enzymic conversion and derivatization with fluorometric detection, Alcohol, 11 (6), 577-582, 1994.
6. Dixon, M. and Webb, E.C., Enzymes, New York, Academic Press, Inc., U.S.A., 704, 1979.
7. Mendenhall, C.L. and Weesner, R.E., Alcoholism, In: Clinical Chemistry, Kaplan, L.A. and Amadeo, J.P. (Eds.), St. Louis, The C.V. Mosby Co., U.S.A., 484-495, 1989.
8. Metzinger, D. Envin, K.R. and Phillips, R.A., A solid state approach to alcohol testing, Clin. Chem., 30, 1029, 1984.
9. Pappas, A.A. Godsdan, R.H. and Taylor, E.H., Serum osmolality in accute intoxication, a prospective clinical study, Am. J. Clin. Pathol., 84, 74-79, 1985.
10. Schroeder, T.J., Alcohol, In: Methods in Clinical Chemistry, Kaplan, L.A. and Amadeo, J.P. (Eds.), St. Louis, The C.V. Mosby Co., U.S.A., 324-329, 1987.
11. Winck, C.L. and Paul, L.J., Effect of short-term storage conditions on alcohol concentrations in blood from living human subjects, Clin. Chem., 29, 1959, 1960, 1983.

1995 - 1996 YILLARINDA

**FEN FAKÜLTESİ
ÖĞRETİM ELEMANLARI
TARAFINDAN YAZILAN
TELİF VE ÇEVİRİ ESERLER***

* Tanıtımlar alfabetik sırayla sunulmuştur.

SON İMPARATORA ÖĞÜTLER

Ali Demirsoy
Meteksan Basımevi, 258 sayfa, 1996, ANKARA.
ISBN 96-06-Y0057-01

Bilim Toplumuna Ulaşmanın Yolu ve Demokrasinin Yeniden Tanımlanması, Öğrenmenin ve Düşünmenin Biyoloji Temeli, Bilginin Tanımı, Öncelikli Bilgi Nasıl Seçilmelidir, Kimliklerin Geliştirilmesi, Çağdaş Kimliğin Öğeleri, Bilgiyi Kime ve Ne Kadar Vereceksiniz, İnsan Yaşamında Etkili Yönlendirme Nasıl ve Ne Zaman Yapılmalıdır, Bilgi Nasıl Verilmektedir Gelecekte Nasıl Verilmelidir, Bilgili ve Becerili İnsan Seçimi Nasıl ve Hangi Aşamalarda Olmalıdır, Geçmişte ve Şimdi Demokrasinin Temel Hak ve Özgürlüklerin Evrimi ve Tartışılması, Demokrasinin Temel Hak ve Özgürlüklerin Yeniden Tanımı, Bilgi Göçü ve Nedenleri, Aydın İnsan Kime Denir, Eflatun 'un Devleti, Türklerin Yönlendirilmesine Bir Bakış "Türk İslam Sentezi", Türk Milliyetçiliğinin Esası ve Gelişmesi "Türk Tarihi", Tanrı Kavramını ve Laikliği Yeniden Tanıtma, Gelecekte Ne Olacak "Son İmparatorun Egemenliği.

GENEL VE TÜRKİYE ZOOCOĞRAFYASI

Ali Demirsoy
Meteksan Basımevi, 630 sayfa, 1996, ANKARA.
ISBN 96-06-Y0057-02

I. Kısım: Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası, Kıtaların ve Kara Parçalarının Konumlanması ile İlgili Görüşler, Hayvanların Genel Anlamda Canlıların Yayılışında Dikkat Edilecek Hususlar, İlk Çağlardaki Omurgalı Faunası ve İlk Omurgalılar, Omurgalıların Karaya Geçiş, Buzullaşmalar ve Karaköprülerinin Oluşumu, Senozoyik'teki Memeli Hayvanların Kökeni, Karaların ve Denizlerin Zoocoğrafik Bölgeleri, Hayvanların Yaşamına ve Yayılışına Etki Eden Etmenler ve Yaşam Ortamlarının Gruplandırılması, Biyocoğrafya Ekolleri Tarihsel Biyocoğrafya ve Alan Akralıkları.

II. Kısım: Türkiye Zoocoğrafyası "Türkiye Zoocoğrafyasına Giriş ve Türkiye'nin Canlılar Dünyasındaki Önemi", Türkiye Zoocoğrafyası "Kara Kısımının Jeolojik Değişimi ve Kara Canlılarının Zoocoğrafik Öyküsü", Türkiye Zoocoğrafyası Türkiye Tatlısularında Yaşayan Canlıların Gelişim Öyküsü, Türkiye Zoocoğrafyası Amfibik (Larvası Sularda Erginleri Karada Yaşayan) Bir Hayvan Grubu Olan *Calopteryx* (Odonata) Türlerinin Yayılışına Göre Anadolu+Trakya Zoocoğrafyasına Katkıları, Türkiye Zoocoğrafyası Türkiye Denizlerinin ve Barındırdığı Canlıların Gelişim Öyküsü, Türkiye Lagünlerine Genel Bir Bakış, Türkiye'nin Diğer Ülkelerle Karşılaştırmalı Biyolojik Zenginlikleri.

III. Kısım: Yakın Jeolojik Dönemlerin Ekolojik Yorumu ve Fosilleri, Türkiye Tatlısu Algleri, Türkiye Zooplankton Türleri, Türkiye Omurgalılarının Listesi ve Bazı Özellikleri, Türkiye'nin Milli Parkları Doğal Koruma Alanları ve Korunmaya Alınmış Omurgalı Hayvanları.

SİTOLOJİ

M. Turan Akay

İmaj Yayınevi, 137 sayfa, 1996, ANKARA.

ISBN 975-7852-26-0

Sitoloji adı altında yayımlanan bu kitapta, esas olarak hayvan hücresinin ince yapı özelliklerinden bahsedilmiş ve ince yapılarına çok kısa notlar şeklinde değinilmiştir. Kitap 5 bölümden oluşmuştur. I. Bölümde, hücrenin oluşumu, çeşitliliği, büyüklüğü, yaşam etkinlikleri, prokaryotik ve ökaryotik hücre özellikleri; II. Bölümde, hücre ince yapısı, hücre zarında madde taşınması, hücrenin alt, yan ve üst yüzündeki morfolojik değişiklikler; III. Bölümde, çift zarla kaplı organeller olan çekirdek, mitokondri ve kloroplastın yapısı ve özellikleri; IV. Bölümde, GER, DER, Golgi, lizozom, çekirdekçik, peroksizom, sentriyoller ve

İÇİNDEKİLER

Biyoloji	Seri A
F. G. EKMEKÇİ	
Yeni İnşa Edilen Gelingüllü Baraj Gölü'ne Aşılana Aynalı Sazan (<i>Cyprinus carpio</i> L.)'ın Büyümesi Üzerine Bir Ön Çalışma	1
N. KESKİN, E. BAŞAR	
Türkiye'nin Bazı Yörelelerindeki Bal Arılarında (<i>Apis mellifera</i> L.) <i>Acarapis woodi</i> , Rennie (Acarina) Araştırılması	15
N. KESKİN, E. BAŞAR, T. SARAÇBAŞI	
Türkiye'nin Bazı Yörelelerindeki Bal Arılarında (<i>Apis mellifera</i> L.) Nose - ma Hastalığı	25
E. AKBAŞ, T. BUDAK	
Trimethoprim, Sigara ve Radyasyon'un (X Işını) Kromozom Düzensizlik - leri Üzerine Bağımsız ve Katkılı Et - kileri	35
B. MUTLU, S. ERİK	
B3-C3 Kareleri İçin Yeni Floristik Kayıtlar	57
S. ERİK, M. T. BABAÇ, C. BİLGİN	
HUB ve FUH Herbaryumlarında Veri Tabanı Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma	81
İ. UYSAL, M. PİRDAL, M. ÖZTÜRK	
<i>Alyssum pinifolium</i> (Nyar.) Dudley'in Morfolojisi, Anatomisi ve Ekolojisi	105
K. DEMİREL, Y. UZUN	
Sarıkamış (Kars) Yöresinin Makrofun - guslarına Katkıları	121

CONTENTS

Biology	Series A
F. G. EKMEKÇİ	
A Preliminary Study on the Growth of Mirror Carp (<i>Cyprinus carpio</i> L.) Introduced to Gelingüllü Reservoir of a Newly Built Dam in (Yozgat) Turkey	1
N. KESKİN, E. BAŞAR	
Investigation of <i>Acarapis woodi</i> , Rennie (Acarina) in Honeybees (<i>Apis mellifera</i> L.) From Some Regions in Turkey	15
N. KESKİN, E. BAŞAR, T. SARAÇBAŞI	
Nosema Disease of Honey Bees (<i>Apis mellifera</i> L.) From Some Regions in Turkey	25
E. AKBAŞ, T. BUDAK	
The Independent and Additive Ef - fects of Trimethoprim, Cigarette Smoking and Radiation (X Ray) on the Chromosomal Aberrations	35
B. MUTLU, S. ERİK	
New Floristic Records From B3-C3 Square	57
S. ERİK, M. T. BABAÇ, C. BİLGİN	
An Investigation on Development of Database Programme in the Herbarium HUB and FUH	81
İ. UYSAL, M. PİRDAL, M. ÖZTÜRK	
Morphology, Anatomy and Ecology of <i>Alyssum pinifolium</i> (Nyar.) Dudley	105
K. DEMİREL, Y. UZUN	
Contribution to the Macrofungi of Sarıkamış (Kars) Province	121