

ISSN 1300-5413



**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ**

**YUZUNCU YIL UNIVERSITY  
JOURNAL OF THE INSTITUTE OF  
NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

Yıl/Year: 2008

Cilt/Volume: 13, Sayı/Number: 2

VAN / TÜRKİYE

ISSN: 1300-5413

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ**

**YUZUNCU YIL UNIVERSITY  
JOURNAL OF THE INSTITUTE OF  
NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**YIL/YEAR: 2008**

**Cilt / Volume : 13, Sayı / Number : 2**

**VAN/TÜRKİYE**

## KÜNYE

**YAYININ ADI** : YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ  
(YUZUNCU YIL UNIVERSITY JOURNAL OF THE INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES)  
YIL/YEAR: 2008 Cilt / Volume : 13, Sayı / Number : 2

**YAYIN SAHİBİNİN ADI** : Prof. Dr. Hasan CEYLAN

**SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ** : DOÇ. DR. NAHİT AKTAŞ

**YAYIN İDARE MERKEZİ** : YYÜ. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAYIN İDARE MERKEZİ TEL.** : 0.432.2251120

**BASIMCININ ADI** : ÖN-OF ÖNDER OFSET MATB. LTD. ŞTİ.

**BASIMCININ TEL.** : 0432 212 10 72 – 216 69 98

**BASIM TARİHİ/YERİ** : ARALIK/2008 - VAN

**SAHİBİ (OWNER) : Rektör**  
Prof. Dr. Hasan CEYLAN

**Editör (Editor) : Enstitü Müdürü**  
Doç. Dr. Nahit AKTAŞ

**Yayın Kurulu (Editorial Board)**  
Doç. Dr. Nahit AKTAŞ  
Yard. Doç. Dr. M. Fatih ÇELEN  
Prof. Dr. Bekir TİLEKLİOĞLU  
Prof. Dr. Şefik TÜFENKÇİ  
Prof. Dr. Cemil TUNÇ

**Bilimsel Danışma Kurulu( Advisory Board)**

Prof.Dr. Hasan CEYLAN	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak., Kimya)
Prof.Dr. A. Ömer KOÇAK	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak., Biyoloji)
Prof.Dr. Cemil TUNÇ	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak., Matematik)
Prof.Dr. Hayrettin OKUT	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Zootekni)
Prof.Dr. Nafi ÇOKSÖYLER	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Gıda Mühendisliği)
Prof.Dr. İbrahim YILDIRIM	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi)
Prof.Dr. Sabir RÜSTEMLİ	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Müh-Mim. Fak., Elektrik-Elektronik Müh.)
Prof.Dr. Sefer ÖRÇEN	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Müh-Mim. Fak., Jeoloji Mühendisliği)
Prof.Dr. Işık TEPE	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Bitki Koruma)
Prof.Dr. Şefik TÜFENKÇİ	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Toprak)
Prof.Dr. Salim ORAK	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğit. Fak., Orta Öğretim Fen ve Matematik)
Prof.Dr. Ahmet KAZANKAYA	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Bahçe Bitkileri)
Prof.Dr. C. Alcayto SABANCI	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarla Bitkileri)
Prof.Dr. Ş.İsmail İPEK	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarımsal Yapılar ve Sulama)
Prof.Dr. Rıdvan KARAPINAR	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak., Fizik)
Prof.Dr. Mustafa SARI	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Su Ürünleri)
Prof.Dr. Hasan YUMAK	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Müh-Mim. Fak., Makine Mühendisliği)
Yrd.Doç.Dr. Atilla TEMUR	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğit. Fak., İlköğretim)
Doç.Dr. Murat DEMİREL	(Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarım Makineleri)

**Yazışma Adresi (Correspondence Adress)**

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65080, VAN

Telefon : 0 (432) 225 11 20

Fax : 0 (432) 225 11 23



YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

YIL(YEAR) : 2008

ÇİLT (VOLUME) : 13

SAYI (NUMBER) : 2

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1. Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Fosfor Dozlarının Rezene ( <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.) Bitkisinde Bitki Gelişimi ve Verime Etkisi..... Effect of Different Row Spaces and Phosphorus Doses on Plant Growth and Yield of Fennel ( <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.) <i>Bünyamin Yıldırım, Murat Tunçtürk, Neşe Okut, Didem Türközü</i>	69-72
2. Yağlık Ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri..... The Effects of Different Sowing Date and Plant Density on Yield and Quality Components of Oilseed Sunflower Cultivars <i>Zehra Ekin, Burhan Arslan</i>	73-80
3. Asimtotik İterasyon Metodu Yardımıyla Bir Boyutlu Bazı Çift Kuvvet Potansiyelleri için Özdeğer Denklem Çözümleri..... The Solutions of Eigenvalue Problems for some One-dimensional Potentials with Even Power by Asymptotic Iteration Method <i>Zeynel Yalçın, Zeki Tatlı</i>	81-84
4. $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$ Üçlü Sistemin $0^{\circ}C$ Sıcaklıkta Çözünürlük, Yoğunluk, İletkenlik, Viskozite, Tuzluluk ve Faz Dengelerinin Araştırılması..... Investigation of the Solubility, Density, Conductivity, Viscosity, Salinity and Phase Equilibriums in the $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$ Ternary Systems by the Isothermal Method at $0^{\circ}C$ <i>Çağatay Özbey, Hasan Erge, Vedat Adıgüzel, Ali Rıza Kul</i>	85-93
5. Balık Gölü (Doğubeyazıt-Ağrı) ve Çevresinin Eko-Ornitofaunası Üzerine Bir Araştırma..... A study on Eco-Ornithofauna of the "Balık Gölü" and its Surrounding (Doğubeyazıt-Ağrı) <i>Atilla Durmuş, Özdemir Adızel</i>	94-97
6. Sulu Çözeltiden Adsorpsiyonla Ağır Metal Uzaklaştırılması..... Removal of Heavy Metal from Aqueous Solution by Adsorption <i>Aycan Gür, Adnan Yıldız, Erkan Alkan, Tuğba Gür</i>	98-103
7. Koyun ve Kuzularda Canlı Ağırlık ile Kan Glikoz Düzeyi Arası İlişkiler..... Relationship between Live Weight and Blood Glucose Level in Sheep and Lambs <i>Mehmet Bingöl, Orhan Karaca</i>	104-109
8. Van İli Sığircılık İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Sorunlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 1.Genel Yapı ve Yetiştiricilik Bakımından Değerlendirme..... An Investigation on Determining of Current Situation and Problems of Cattle Farms in Van Province. 1.The Evaluation For General Structure and Farming <i>Aziz Bayındır, Murat Demirel</i>	110-118
9. Van İli Sığircılık İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Sorunlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 2. Hayvan Besleme Bakımından Değerlendirme..... An Investigation on Determining of Current Situation and Problems of Cattle Farms in Van Province. 2.The Evaluation for Animal Nutrition <i>Aziz Bayındır, Murat Demirel</i>	119-126
10. Ortaöğretim Biyoloji Eğitiminde Karşılaşılan Fiziksel Sorunların Öğrenci Başarısına Etkisi..... The Effects of Physical Problems on The Succes of The Students at Secondary Biology Education <i>Zeynel Boynukara, Hasan Bakırcı</i>	127-131



## Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Fosfor Dozlarının Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Bitkisinde Bitki Gelişimi ve Verime Etkisi

Bünyamin Yıldırım<sup>1</sup> Murat Tunçtürk<sup>1</sup> Neşe Okut<sup>1</sup> Didem Türköz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim üyesi Van-Türkiye

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencisi Van-Türkiye

**Özet:** Çalışma 2006 yılında Van ekolojik koşullarında üç farklı sıra arası mesafesi (20, 30, 40 cm) ve dört farklı fosfor dozunun (0, 2, 4, 6 kg/da), rezenede verime etkisini belirlemek amacıyla çiftçi şartlarında yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada bitki boyu 51-64 cm, dal sayısı 3.1-4.1 adet, şemsiye sayısı 2.6-4.5 adet, Şemsiyede tohum sayısı 22.6-109.6 adet, bin tane ağırlığı 6.2-10.8 gr, tohum verimi 10.2-22.7 kg/da, arasında değişmiştir. Ekim mesafeleri arasında bitki boyu, dal sayısı ve tohum verimi bakımından fark bulunmazken, fosfor dozları dal sayısı ve tohum verimi üzerine etkili olmuştur. En yüksek tohum verimi 18.9 kg/da ile 6 kg/da fosfor uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Rezene, sıra arası mesafesi, fosfor dozu, bitki gelişimi, verim

### Effect of Different Row Spaces and Phosphorus Doses on Plant Growth and Yield of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.)

**Abstract:** This study was carried-out to determine effect of three different row spaces (20,30,40 cm) and four different phosphorus doses (0,2,4,6 kg/da) on yield and yield characteristics of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) in Van ecological condition on which farmer area in 2006. The experiment was designed in the randomize block factor design with three replication. Plant height was obtained between 51-64 cm, number of stem per plant 3.1-4.1, number of umbrella per plant 2.6-4.5, number of seed per umbrella 22.6-109.6, weight of thousand seed 6.2-10.8 g, seed yield 10.2-22.7 kg/da respectively. It wasn't detected any difference between row spaces in terms of plant height, number of stem per plant and seed yield. It was detected effect of phosphorus doses on number of stem per plant and seed yield. The highest seed yield was obtained from 6 kg/da phosphorus dose as 18.9 kg/da.

**Key words:** Fennel, row space, phosphorus dose, plant growth, yield

#### Giriş

Rezene bitkisi ülkemizde kuzey Anadolu da yabancı olarak bulunmakla birlikte kültürü yapılmakta olan baharat bitkilerindedir (Baytop, 1999). Apiaceae familyasından olup hoş kokuludur. Diğer Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de yıllarca baharat ve sebze olarak kullanılmıştır. Meyvelerinin mideyi, gaz söktürücü ve anne sütünü artırıcı, sindirimi kolaylaştırıcı, yatıştırıcı, kalp çarpıntılarını giderici etkileri vardır. (Ceylan, 1997)

İyi bir rezene tohumu % 4-6 uçucu yağ, % 18 kadar katı yağ % 5 şeker, %20 azotlu maddeler içerir. Rezeneden elde edilen eterik yağ parfümeride, çeşni vermede, konserve likör, sabun sanayinde, anethol ise ispirito sanayinde kullanılır. Rezene arılar için de bal verici bir bitki olarak kullanılmaktadır (İlisulu 1992). Rezene meyveleri gaz söktürücü ve koku verici olarak kullanılır. Yaprakları Batı Anadolu pazarlarında satılmakta, yemeklere koku ve tat vermek için kullanılmaktadır (Baytop, 1999).

Rezene tohumlarında uçucu yağ oranı % 3.5-6 arasında değişmekte olup uçucu yağın en önemli bileşenini anethol oluşturmaktadır bu özelliğiyle anason tohumları ile aynı aromaya sahiptir (Ceylan, 1997).

Afridi ve ark. (1983) rezene üzerine farklı azot fosfor ve potasyum dozları üzerine etkilerini araştırmışlar ve en yüksek tohum veriminin 3 kg/da N, 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 9 kg/da K<sub>2</sub>O olarak gübre uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Randhawa ve Gill (1985), farklı azot dozları ve sıra arası mesafelerinin rezene üzerine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada en yüksek tohum verimini 5 kg/da lık

Azot dozundan ve 45 cm sıra arası mesafesinden (85 kg/da) elde etmişlerdir.

Bhati (1990), rezenede dört farklı azot dozu (0,3,6,9 kg/da) uygulamış ve en yüksek tohum verimini 9 kg/da dozundan elde etmiştir.

Kapoor et al. 2004, farklı fosfor dozları ile birlikte kombinasyonlar halinde farklı mycorrhiza inokulasyonlarını rezene bitkisinde uygulamışlar ve bitkinin gelişimi ile birlikte uçucu yağ içeriğine nasıl etki ettiğini araştırmışlar ve en iyi sürgün gelişimi ve fosfor muhtevasının fosfor gübrelemesi ve *Glomus fasciculatum* inokulasyonunun birlikte uygulanmasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tunçtürk 2008, farklı azotlu gübre dozlarının rezenede tarımsal ve kimyasal özellikler üzerine etkisini araştırmış ve azot dozu arttıkça bitki boyunda artış olduğunu 2001 yılında en yüksek bitki boyunun 60 kg/ha azot dozundan, 2002 yılında ise 40 kg/ha azot dozundan elde edildiğini, verim değeri olarak ise 2001 yılında en yüksek verimin 60 kg /ha dozundan 641 kg/ha olarak, 2002 yılında ise 40 kg/ha lık azot dozu uygulamasından 724 kg/ha olarak elde edildiğini bildirmişlerdir.

Arabacı ve Bayram 2005, Aydın ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada iki farklı ekim zamanı (1 Nisan ve 15 nisan) ile üç farklı tohumluk miktarını (0.5, 1.5, ve 2.5 kg/da) karşılaştırmışlar tohum veriminin 89.9-266.8 kg/da olarak değiştiğini, en yüksek tohum verimi için 1 nisan ekiminin ve 1.5 kg/da tohumluk miktarının uygun olduğunu belirtmişlerdir.



### Materyal ve Metot

Çalışma Van ekolojik şartlarında ve çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada tescilli çeşit olmadığından yöresel populasyona ait tohumlar kullanılmıştır. Çalışma Tesadüf bloklarda Faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parsel büyüklüğü 3x2 m olup parsel aralarına 1 m. ve blok aralarına 2 m. mesafe bırakılmıştır. Her parsele sıra arası mesafe (20,30,40 cm) ve fosfor dozu (0,2,4,6 kg/da) kombinasyonları şansa bağlı olarak dağıtılmış olup toplam parsel sayısı 36 dir. Ekim işlemi 16 nisan tarihinde 4-5 cm derinlikte açılan çizgilere

elle yapılmıştır. Yabancı otlar özellikle ilk çıkış döneminde alınmış ve gerek duyulduğu zamanlarda 4 defa sulama yapılmıştır. Hasat 11 Eylül 2006 tarihinde elle yolunarak yapılmıştır. Denemede Bitki boyu, dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyede tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve tohum verimi karakterleri incelenmiştir. Her karakter için elde edilen değerler, Costat paket programı ve mstat-c paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma testinden yararlanılmıştır.

Van ilinin 2006 yılı ve uzun yıllar ortalamalarını gösteren iklim verileri Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Van ili 2006 yılı ve uzun yıllara ait iklim verileri.

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)		Ort. Nispi nem (%)		Ort. Yağış (mm)	
	2006	Uzun Yıllar ort.	2006	Uzun Yıllar ort.	2006	Uzun Yıllar ort.
Ocak	-3.1	-3.6	73.7	68	90.4	35.4
Şubat	-1.3	-3.2	74.2	69	47.7	32.5
Mart	3	0.9	77.5	68	45.7	45.7
Nisan	9.8	7.4	66.5	62	39.6	56.6
Mayıs	14.6	13	54	56	35.4	45
Haziran	21.5	18	41.9	50	0.1	18.5
Temmuz	22.3	22.2	47.5	44	22.4	5.2
Ağustos	24.1	21.8	40	41	2.4	3.4
Eylül	18	17.2	46.2	44	--	13
Ekim	11.6	10.6	66.5	58	46.9	45.2
Kasım	3	4.4	61.2	66	49.3	47.9
Aralık	-3.4	-0.8	66.1	69	44.2	37.3
Ortalama	10	9	59.6	57	424.1	385.7

\*Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtları

Çizelge 2. Farklı sıra arası mesafeleri ve fosfor dozlarının rezene bitkisinde verim karakterlerine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	F DEĞERLERİ					
		BB (cm)	DS (adet)	ŞS (adet)	ŞTS (adet)	BTA (g)	TV (kg/da)
Sıra arası mesafe	2	2.33	0.27	1.1	0.81	4.48	0.85
Fosfor dozu	3	1.42	4.65*	2.1	2.24	0.37	12.12**
SM*FD int	6	0.82	1.90	2.66*	6.13**	7.41**	3.29*
Hata	24						
Toplam	35						

\*0.05 ihtimal seviyesinde önemli

\*\*0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Kısaltmalar: BB: Bitki Boyu (cm) DS: Dal sayısı (adet) ŞS: Şemsiye sayısı (adet) ŞTS: Şemsiyede tohum sayısı (adet/şemsiye) BTA: Bin dane ağırlığı (g) TV: Tohum verimi (kg/da)

Çizelge 3. Rezenede Farklı sıra arası mesafelerinin verim karakterlerine ait ortalamalar üzerine etkisi ve Duncan gruplaması

Sıra arası Mesafesi (cm)	BB (cm)	DS (adet)	ŞS (adet)	ŞTS (adet)	BTA (g)	TV (kg/da)
20	63.6	3.5	3.4	72.5	9.8a	14.5
30	52.3	3.5	3.5	75.7	8.7b	13.6
40	58.9	3.7	3.8	84.2	9.3a	15.1

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 4. Rezenede farklı fosfor dozlarının verim karakterlerine ait ortalamalar üzerine etkisi ve Duncan gruplaması

Fosfor Dozu (kg/da)	BB (cm)	DS (adet)	ŞS (adet)	ŞTS (adet)	BTA (g)	TV (kg/da)
Kontrol	59.9	3.9a	3.4ab	82.8	9.5	12.7bc
2	57.4	3.2b	3.5ab	77.3	9.4	14.6b
4	51.8	3.1b	3.3b	75.3	8.6	11.3c
6	64	4.1a	4.1a	74.4	10	18.9a

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 5. Rezenede farklı sıra arası mesafelerinin ve fosfor dozlarının verim karakterlerine ait ortalamalar üzerine etkisi ve Duncan gruplaması

Fosfor Dozu (kg/da)	Sıra arası Mesafesi (cm)	BB (cm)	DS (adet)	ŞS (adet)	ŞTS (adet)	BTA (g)	TV (kg/da)
Kontrol	20	68.3	3.9	3.3ab	105.6ab	8.6bc	13.3bc
	30	57.9	4.3	4ab	83.3ab	9.6b	14.67bc
	40	53.4	3.4	3ab	59.9bc	10.1b	10.2c
	Ortalama	59.9	3.9A	3.4AB	82.8	9.5	12.7BC
2	20	63.8	3.7	4.1ab	99.9ab	10.8a	17.2ab
	30	56	2.6	2.6b	56.9bc	8.8bc	10.5c
	40	52.4	3.3	3.8ab	69abc	8.5bc	16bc
	Ortalama	57.4	3.2B	3.5AB	77.3	9.4	14.6B
4	20	52.8	2.7	2.6b	62abc	9.4b	10.6c
	30	41.9	3.1	3.3ab	71.6abc	6.2c	12bc
	40	60.7	3.6	4.1ab	98.4ab	10.3b	11.3bc
	Ortalama	51.8	3.1B	3.3B	75.3	8.6	11.3C
6	20	69.6	3.8	3.7ab	22.6c	10.5ab	17ab
	30	53.6	4	4.2a	91.1ab	10.3b	17.1ab
	40	69	4.5	4.5a	109.6a	9.1b	22.7a
	Ortalama	64	4.1A	4.1A	74.4	10	18.9A

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

### Bulgular ve Tartışma

**Bitki Boyu:** Bitki boyu üzerine gerek ekim mesafeleri gerekse fosfor dozları önemli bir etki yapmamıştır. Denemede elde edilen bitki boyları ortalama olarak 41.9 cm ile 69.6 cm arasında değişmiştir. Bu değerler araştırmacılar Karaca ve Kevseroğlu(1999)'un bulduğu 66.49-70.73 değerleri ne, yine Yıldırım ve Kan (2006) nın bulduğu 51.7-64 cm yakın olmakla beraber, Arabacı ve Bayram (2005) ın elde ettiği 45.3-82 değerlerini yakın, Ceylan (1997) nin bildirdiği 60-200 cm değerlerinin alt sınırına yakın, Özkan ve Gürbüz' ün bulduğu 88.1-94.1 değerlerinin ise altındadır. Bu farklılıklar farklı yetiştirme ortamlarından ve kullanılan bitkilerin farklı populasyonlar olmasından kaynaklanabilir.

**Dal sayısı:** Dal sayısı bakımından fosfor dozları önemli etki yaparken sıra arası mesafelerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Ekim mesafesi x fosfor dozu interaksyonu önemsiz bulunmuştur. En yüksek dal sayısı 4.1 ile 6 kg/da lık fosfor dozundan elde edilmiş, bunu 3.9 ile kontrol muamelesi takip etmiş en düşük dal sayısı ise 3.1 ile 4 kg/da lık fosfor muamelesinden elde edilmiştir. Dal sayısı ortalamaları adet olarak 2.7-4.5 arasında değişmiştir. Bu rakamlar Yıldırım ve Kan (2006) nın bulduğu rakamlara yakın (3.1-4.8), diğer araştırmacıların buldukları dal sayılarına göre oldukça düşük çıkmıştır (Kızıl ve ark.(2001) (4.33-7.90), Oğuz ve Kırıcı (2004) (9.36- 12.8) Arabacı ve Bayram (2005) (6.5-12) Bunun sebebi Van ili ekolojik şartlarının gerek ortalama yağış ve gerekse ortalama sıcaklık değerlerinin diğer araştırmacıların deneme yürüttükleri yörelere göre bitkinin yetiştiriciliği açısından dezavantajlı olmasından kaynaklanabilir.

**Şemsiye sayısı:** Şemsiye sayısı bakımından sıra arası mesafeler arasında fark çıkmamış, ortalamalar 3.4-3.8 arasında bulunmuştur. Fosfor dozları karşılaştırıldığında aralarında fark görülmektedir. En yüksek şemsiye sayısı 4.1 adet ile 6 kg/da fosfor dozundan, en düşük olarak ise 4 kg/da dozundan (3.3 adet) elde edilmiştir. Sıra arası mesafe x fosfor dozu interaksyonu önemli olup, en yüksek şemsiye sayısı ortalaması 40 cm sıra arası mesafesinde 6 kg/da fosfor dozundan (4.5 adet) ve en düşük ortalama ise 30 cm sıra arası mesafe ve 2 kg/da fosfor dozundan (2.6 adet) elde

edilmiştir. Mevcut rakamlar diğer araştırmacıların bulduğu rakamlardan oldukça düşüktür. Kızıl ve ark. (2001) şemsiye sayısını 6.67 ile 10.93 arasında değiştiğini, Oğuz ve Kırıcı (2004) ilkbahar ekiminde bu sayının 31.63-64.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Arabacı ve Bayram (2005) 16.5-39.3 arasında değişen şemsiye sayıları elde etmişlerdir. Mevcut bulgulardaki farklılık, ekolojik farklılıklardan ve kullanılan tohumluğun farklılığından kaynaklanabilir.

**Şemsiyede tohum sayısı:** Şemsiyede tohum sayısı değerleri 22.6 ile 109.6 arasında değişmiş gerek sıra arası mesafelerinin gerekse fosfor dozlarının şemsiyede tohum sayısı üzerine etkisi önemli olmamıştır. Sıra arası mesafe x fosfor dozu interaksyonu önemli olup, en yüksek ortalama 40 cm sıra arası mesafesinde 6 kg/da fosfor dozundan (109.6 adet/şemsiye) en düşük ise 20 cm sıra arası mesafe ve 6 kg fosfor dozundan (22.6 adet/şemsiye) elde edilmiştir. Kızıl ve ark. (2001) ekim zamanı ile şemsiyede tohum sayısının değiştiğini bildirmiş, güzlük ekimde 51.4 olarak ortalama şemsiye sayısı bildirmiştir. Şemsiyede tohum sayısı değerleri bu araştırmacıninkine benzerdir. Arabacı ve Bayram (2005) ın bulgularından (106-171.3) oldukça düşüktür. Bunun sebebi farklı yetiştirme ortamları ve kullanılan tohumluğun farklı genotipik yapısı olabilir.

**Bin Tane ağırlığı:** Bin tane ağırlığı üzerine ekim mesafeleri önemli, fosfor dozlarının etkisi önemsiz olmuştur. Ekim mesafeleri arasında en yüksek ortalama değer 9.8 g ile 20 cm sıra arası mesafesinden, en düşük ortalama ise 8.7 g ile 30 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Ekim mesafesi x fosfor dozu interaksyonu istatistikî olarak önemli bulunmuştur. En yüksek Bin tane ağırlığı 10.8 g ile 20 cm sıra arası mesafesi 2 kg/da fosfor dozu ile en düşük ortalama değer ise 30 cm sıra arası mesafe ve 4 kg/da fosfor dozu uygulamasından elde edilmiştir (6.2 g). Bin tane ağırlığı ortalamaları 6.2-10.8 g arasında değişmiştir. Bu değerler diğer araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Arabacı ve Bayram (2005) (8-8.34), Yıldırım ve Kan (2006) (8-9.2), Akgül (1985) (9-9.55) Özkan ve Gürbüz (2000) (7.49-9.13)

**Tohum verimi:** Tohum verimi üzerine fosfor dozlarının etkisi önemli bulunmuş, ekim mesafelerinin etkisi önemli olmamıştır. Fosfor dozları karşılaştırıldığında verim ortalamaları arasında en yüksek ortalama 18.9 kg/da ile 6 kg lık fosfor dozundan, en düşük ortalama değer ise 4 kg/da lık fosfor dozundan elde edilmiştir (11.3 kg/da)

Ekim mesafesi x fosfor dozu interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek ortalama verim değeri 40 cm sıra arası mesafe ve 6 kg/da lık fosfor dozu uygulamasından (22.7 kg/da), en düşük olarak ise 40 cm

#### Kaynaklar

- Afridi, M.M.R.K., A.S.H., Wasiuddin, P.M.A., Samiullah, 1983. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare*). Agricultural Science Progress. 1, 63-73.
- Arabacı, O., E., Bayram, 2005. Rezenede (*Foeniculum vulgare* Mill.) farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve bazı önemli özellikler üzerine Etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya Cilt I, sayfa 529-534
- Akgül, A., 1985. Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) uçucu yağı üzerinde araştırmalar. Basılmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü. Erzurum
- Baytop, T., 1999. Türkiyede bitkiler ile tıbbi tedavi. II. Baskı Nobel tıp kitabevleri ltd şti.
- Bhati, D.S., 1990. Effect of stage umbel picking and nitrogen fertilization on fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) Indian-Journal of Agronomy, 35:4,875-379.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:481, Bornova-İzmir..
- İlisulu, K., 1992. İlaç ve baharat bitkileri ders kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 1256 ders kitabı: 360.
- Kapoor, R., B., Giri, K.G., Mukerji, 2004. Improved growth and essential oil yield and quality in *Foeniculum vulgare* Mill on mycorrhizal

sıra arası mesafe ve kontrol dozundan elde edilmiştir (10.2 kg/da). Tohum verimi değerleri ortalama olarak 10.2 ile 22.7 kg/da arasında değişmiştir

Elde edilen ortalama değerler Yıldırım ve Kan (2006) tarafından bulunan değerlere benzer olup (8.3-25.4 kg/da) diğer araştırmacıların ortalama değerlerinden oldukça düşüktür. (kg/da olarak, Özkan ve Gürbüz (2000) (63.8-86), Oğuz ve Kırıcı (2004) (26.43-58.67), Kızıl ve ark.(2001). 56.97-167.05) Arabacı ve Bayram (2005) (89.5-266.8)

inoculation supplemented with P-fertilizer. Bioresourche Technology 93 (2004) 307-311.

- Karaca A., K., Kevseroğlu, 1999. Farklı orijinli kişniş ve rezene bitkilerinin önemli tarımsal özellikleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 14(2): 65-77.
- Kızıl, S., N., Arslan, A., İpek, 2001. Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. dulce) de farklı ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, Cilt II., 331-334
- Oğuz, A., S., Kırıcı, 2004. Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) de farklı yetiştirme yöntemlerinin verim ve uçucu yağ oranına etkisi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2) 1-10
- Özkan, F., B., Gürbüz, 2000. Tatlı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. dulce ) de bitki sıklığının verim ve verim özellikleri üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma enstitüsü Dergisi, 9 (1-2): 61-67
- Randhawa, G.S., B.S., Gill, 1985. Effect of raw spacing on growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Journal of Research , Punjab Agricultural University, 22:1, 39-42
- Tunçtürk, M., 2008. Effects of different nitrogen doses on agricultural and chemical properties of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Asian Journal of Chemistry, vol:20.No.4 (2008),3209-3217
- Yıldırım, N., Y., Kan, 2006. Farklı dozlarda uygulanan azot ve çinkonun rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. dulce ) de verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (40): (2006) 94-101

## Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri \*

Zehra Ekin<sup>1</sup> Burhan Arslan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, VAN  
<sup>2</sup> Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, TEKİRDAĞ

**Özet:** Van ekolojik koşullarında yağlık ayçiçeği çeşitleri için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek amacıyla 2002 ve 2003 yıllarında yürütülen bu çalışmada, sulu koşullarda farklı ekim zamanı (5 Mayıs, 15 Mayıs ve 25 Mayıs) ve bitki sıklıklarının (3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki da<sup>-1</sup>), üç ayçiçeği çeşidinin (TR-3080, TR-4098 ve TARSAN-1018) verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarının incelenen karakterler üzerine etkileri her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur. Araştırmada iki yılın ortalamasına göre en yüksek tane verimi (488.9 kg da<sup>-1</sup>) ilk ekim zamanından elde edilirken, en düşük tane verimi (468.5 kg da<sup>-1</sup>) son ekim zamanında elde edilmiştir. Araştırmada bitki sıklığının artması ile yağ oranı, tane ve yağ verimlerinde önemli artışlar olduğu ve en yüksek değerlerinin 9000 bitki da<sup>-1</sup> sıklığından elde edildiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Van ekolojisi sulu koşullarında yetiştirilen ayçiçeğinde en uygun ekim zamanının 5 Mayıs ve en uygun bitki sıklığının ise 9000 bitki da<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ayçiçeği, bitki sıklığı, çeşit, ekim zamanı, verim

### The Effects of Different Sowing Date and Plant Density on Yield and Quality Components of Oilseed Sunflower Cultivars

**Abstract:** This research was carried out to determine the optimum sowing date and plant density for oilseed sunflower cultivars under Van ecological conditions. Two field experiments were conducted to determine the effects of four sowing densities (3000, 5000, 7000 and 9000 plant da<sup>-1</sup>) and three sowing dates (5 May, 15 May and 25 May) on yield and quality traits of three oilseed cultivars (TR-3080, TR-4098 and TARSAN-1018) in 2002 and 2003. It was found that all evaluated traits were significantly affected by main effects of sowing date and plant density in both years. Yield and quality components of oilseed sunflower cultivars significantly decreased with delaying of sowing date. Averaged over years, the highest seed yield (488.9 kg da<sup>-1</sup>) was obtained from the first sowing date, while the lowest seed yield (468.5 kg da<sup>-1</sup>) was determined in the last sowing date. Oil content, seed yield and oil yield values significantly increased with increasing plant density up to 9000 plant da<sup>-1</sup> density. As a result of two years study, it was concluded that the optimum sowing date and plant population to maximize yield and quality of irrigated sunflower was 5 May and 9000 plant da<sup>-1</sup> under Van ecological conditions.

**Key Words:** Sunflower, cultivar, plant density, sowing date, yield

#### Giriş

Dünyada birçok ülkede tarımı yapılan ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), yüksek tane verimi ve yağ içeriği, geniş adaptasyon yeteneği ve yağının kaliteli olması nedeniyle bitkisel yağ sanayisinin başlıca hammaddesi olup, ekonomik değeri oldukça yüksek bir yağ bitkisidir. Ülkemizde bitkisel yağ üretiminde kullanılan yağlı tohumlu bitkiler arasında gerek ekim alanı gerekse yağ üretimi bakımından ayçiçeği ilk sırayı almaktadır. Buna karşılık ayçiçeğinde ve diğer yağ bitkilerinde gözlenen yetersiz üretim nedeniyle, yıldan yıla artış gösteren bitkisel yağ açığımız ise giderek büyümektedir.

Ayçiçeği tarımında verimin artırılması için, kaliteli tohum kullanımından, modern yetiştirme tekniklerinin uygulanmasına kadar, her türlü önlemin alınması gerekmektedir. Özellikle ıslah çalışmaları sayesinde çevre koşullarına daha kolay adapte olabilen, kaliteli ve yüksek verimli hibrit çeşitlerin geliştirilmesi bu yolda atılan önemli adımlardan biridir. Ancak yüksek verim için, verim özelliklerini ve çevre koşullarındaki performanslarını test ederek her çeşit için uygun toprak, iklim ve yetiştirme tekniklerini belirlemek gereklidir. Ayçiçeğinde de verim temel olarak çeşit, ekim zamanı ve bitki sıklığı gibi faktörler tarafından belirlenmektedir. Mevcut ekolojik

koşullara, kullanılan çeşidin kalıtsal özelliklerine, hastalıklara, zararlılara, gübre ve suya tepkilerine göre en uygun ekim zamanının belirlenmesi oldukça önemli bir yetiştirme tekniğidir. Ayçiçeğinde verimi belirleyen diğer bir önemli faktör ise birim alandaki tabla sayısı ve bitki sıklığıdır. Ancak verimi oluşturan bu komponentler çevre koşulları ve genotipe bağlı olarak dünyanın farklı bölgelerindeki ülkeler arasında olduğu gibi, aynı bölge içindeki farklı lokasyonlarda bile değişebilmektedir. Dolayısıyla bu tip araştırmaları her bölge ve her çeşit için özelleştirmek gerekmektedir. Bu doğrultuda yapılan çeşitli araştırmalarda, araştırmacılar ayçiçeğinin başlıca verim özelliklerinin erken ekim zamanı ve sulama ile olumlu yönde etkilendiğini, erken ekim ve sulama ile 1000 tane ağırlığı ve tane sayısında görülen artış nedeniyle tane veriminin arttığını bildirmişlerdir (Flagella ve ark., 2002; Soriano ve ark., 2004). Dwivedi ve ark. (1998), Hindistan'da bölgeleri için ayçiçeğinde uygun ekim zamanının en yüksek tane veriminin (538.9 kg/da) elde edildiği 20 Temmuz; Akdağ ve ark. (1988), Orta Karadeniz geçit bölgesinde en yüksek tane veriminin (444 kg/da) elde edildiği 20 Nisan ve Luchsinger ve ark. (1997) ise Şil'de en yüksek tane veriminin (529 kg/da) elde edildiği ilk ekim zamanı olduğunu tespit etmişlerdir. Khajehpour ve Seyedi (2000), İran'da 1996 yılında yaptıkları çalışmada, ekim zamanının gecikmesiyle tabla başına tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı, yağ ve tane verimlerinin önemli bir şekilde azaldığını ve bu verim

\*Doktora tezinden kısaltılarak özetlenmiştir. YYÜ. BAPB 2002-ZF-038 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

özelliklerindeki azalmaların daha geç ekimlerde hakim olan yüksek sıcaklıklar ile vejetatif büyüme aşamalarının aynı zamana denk gelmesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Kılı ve Özdemir (2001), Kahramanmaraş sulu koşullarında yağlık melez ayçiçeği çeşitleri üzerine bitki sıklığının etkilerini belirlemek amacıyla 1997 ve 1998 yıllarında yaptıkları çalışmalarında, iki hibrit ayçiçeği çeşidini dokuz farklı bitki sıklığında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığı azaldıkça tabla çapının ve 1000 tane ağırlığının arttığını, artan bitki sıklıklarında ise bitki boyunun uzadığını ve yüksek tane verimlerinin elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada en yüksek tane verimi (559.3 kg/da) en yüksek bitki sıklığından (10.000 bitki/da) elde edilirken, en yüksek 1000 tane ağırlığı (66.9 g) ve tabla çapı (20.7 cm) en düşük bitki sıklıklarında (2200 ve 2800 bitki/da) belirlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Van'da yaygınlaştırılması hedeflenen ayçiçeği tarımında hibrit çeşit kullanılması durumunda yüksek verim ve kaliteli ürün için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının saptanmasıdır. Çalışma bulgularının, benzer araştırmaların planlanmasında ve hibrit çeşitleri yetiştirecek olan çiftçilerin uygulayacakları yetiştirme tekniklerinde yardımcı olacağı düşünülmektedir.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2002 ve 2003 vejetasyon yıllarında Van ili merkeze bağlı Gülsünler Köyünde sulu şartlarda yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen TR-3080 (ÖZDEMİRBEY), TR-4098 ve TARSAN-1018 hibrit ayçiçeği çeşitleri kullanılmıştır.

Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması ve denemelerin yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim değerleri incelendiğinde, Van ilinde bitkilerin vejetasyon sürelerini (Mayıs-Eylül) kapsayan uzun yıllar ortalamasına (UYO) göre, yıllık toplam yağış 87.3 mm, yıllık ortalama sıcaklık 18.2 °C ve nispi nem ise % 59.4 olarak tespit edilmiştir. Araştırmanın ilk yılında yağış miktarı 84.7 mm ile UYO ve 2003 yılı (88.7 mm) yağış ortalamasından düşük olmuştur. 2003 yılında ortalama sıcaklık 19.4 °C ile 2002 (18.3 °C) ve UYO sıcaklığına kıyasla daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Nispi nem oranı ise 2002 yılında % 59.8 ile UYO'na yakın seyrederken, 2003 yılı (% 66.7) nispi nem oranından daha düşük oranda gerçekleşmiştir. Van ilinde kaydedilen yıllık ortalama güneşlenme süresi 2002 yılında 5.0 saat, 2003 yılında ise 3.7 saat olarak belirlenmiştir.

Her iki deneme yılında da araştırma alanının farklı derinliklerinden alınan toprakların toprak analizi sonuçlarına göre, deneme alanı toprağı siltli-killi-tın yapısında olup, hafif alkali (pH 7.7) karakterli, orta derecede (% 4.5) kireçli ve bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemeyecek seviyede (% 0.010) tuz içermektedir. Toprakların organik madde içeriği (%2.68), toplam azot (% 0.134), bitkilere faydalı fosfor (8.12 ppm) ve potasyum (2076.71 ppm) miktarlarının ise yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma, "Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada 3 çeşit yanında, 4 bitki sıklığı (3000, 5000, 7000, 9000 bitki/da) ve 3 ekim zamanı (5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs) ele alınmıştır. Denemede ana parsellere ekim zamanları (A), alt parsellere çeşitler (B) ve altın altı parsellere ise bitki sıklıkları (C) gelecek şekilde yerleştirilmiştir. En küçük parsellerin her biri 4 m uzunluğunda ve 6 sıradan ibaret olup, toplam alanı 16.8

m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Ekimde sıra arası mesafesi sabit tutularak (70 cm), sıra üzerindeki bitkilerin seyreltilmesi (8.4, 14, 20 ve 25 bitki/sıra) yoluyla istenilen bitki sıklıkları sağlanmıştır. Her iki deneme yılında da 10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gübrenin (% 41 TSP) tamamı, azotlu (% 21 Amonyum sülfat) gübrenin ise yarısı (6 kg/da N) ekimden hemen önce serpmeye olarak uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Azotlu gübrenin kalan yarısı ise Amonyum nitrat formunda bitkiler 15-20 cm boylandığında sıra aralarına elle verilip toprağa karıştırılmıştır. Deneme alanına vejetasyon süresi boyunca toplam 12 kg/da N uygulanmıştır. Çalışmanın her iki yılında da toprağın mevcut nem durumu ve ayçiçeğinin kritik sulama periyotları göz önüne alınarak 3 defa yağmurlama sulama ve 3 defa karık sulama şeklinde toplam 6 defa sulama yapılmıştır. Ayrıca seyreltme, yabancı ot mücadelesi ve boğaz doldurma işleminin yapılabilmesi içinde 3 defa çapalama yapılmıştır. Her iki yılda da tarla denemelerini kuş zararından korumak amacıyla otomatik ayarlı Kuş Kaçırıcı alet kullanılmıştır. Özellikle çiçeklenme ve fizyolojik olum döneminde her gün düzenli çalıştırılan alet kuş zararını önlemeye yardımcı olmuştur.

Denemelerin hasadı, her iki yılda da tablaların tamamen olgunlaştığı eylül ayının ikinci haftası içinde yapılmıştır. Denemede parsel hasat alanı; parsel başlarından birer sıra ve sıraların her iki başından ise 50 cm kenar tesiri bırakılarak 8.4 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Her parselin hasat alanından 20'şer bitki kök boğazından orak yardımıyla kesilerek bitki boyu, tabla çapı, bitki başına tane verimi belirlenmiştir. Hasat sonrası elde edilen bitkilerden tablalar kesilerek kurutulmuş ve harman işlemi el ile yapılarak diğer verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Yağ analizleri, Ankara Üniversitesi Merkez laboratuvarında 2 gramlık kabuğu soyulmuş tane örneklerinde Soxhlet yöntemine göre yapılmıştır. Yağ yüzdeleri tanenin iç kısmında belirlendiği için, yağ verimi parsellerde belirlenen iç tane verimleri ve içte yağ oranlarından basit orantı yolu ile hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen her iki yılın verileri, ayrı ayrı ve yıllar birleştirilerek bölünen bölünmüş parseller deneme düzeninde varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik testlerinde ve farklı grupların saptanmasında %1 ve %5 olasılık düzeyleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS (11.5 ver.) paket programından faydalanılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların gruplandırılması ise Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre yapılmış ve MSTAT-C istatistik paket programı (version 2.1, Michigan State University) kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

**Bitki boyu (cm):** Araştırma sonucunda elde edilen iki yıllık ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, yıllar arasında bitki boyu bakımından oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli (P<0.01) olduğu tespit edilmiş ve 2002 deneme yılında 179.7 cm, 2003 yılında ise 172.8 cm olarak belirlenmiştir. Çalışmada ekim zamanlarının bitki boyu üzerine olan etkisinin ise önemli (P<0.01) olduğu ve erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe bitki boyu değerlerinde bir artış olduğu görülmüştür. Her iki deneme yılında da çeşitlerin bitki boyu bakımından sıralanışı paralellik göstermiş ve en uzun bitki boyu TR-3080 çeşidinden elde edilirken, bunu TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitleri izlemiştir. Araştırmada bitki sıklığı uygulamalarının çeşitlerin bitki boyu üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli (P<0.01) bulunmuş ve bitki boyunun 2002 deneme yılında 174.9 - 183.8 cm, 2003

**Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri**

yılında ise 167.6 - 177.8 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. En kısa bitki boyu en düşük bitki sıklığı uygulamasından (3000 bitki/da) elde edilirken; en uzun değeri ise en yüksek bitki sıklığında (9000 bitki/da) belirlenmiştir. Ayçiçeğinde bitki sıklığından en fazla etkilenen komponent bitki boyudur. Söz konusu etkinin artan bitki sıklıklarında bitki boyunun uzaması yönünde olduğu ise pek çok araştırmacı tarafından da ortaya konulmuştur (Süzer ve Atakışi, 1993, Esechie ve ark., 1996, Salera, 1998, Kara, 2001).

**Tabla çapı (cm):** Çalışmada, 2002 ve 2003 deneme yıllarında tabla çapı değeri 21.3 cm ve 21.5 cm olarak elde edilmiş ve yıllar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Ekim zamanlarının tabla çapı üzerine etkisinin ise önemli ( $P<0.01$ ) olduğu ve uygulamalar arasındaki farklılıklar karşılaştırıldığında, birinci ve ikinci ekim zamanı aynı gruba dahil olurken üçüncü ekim zamanı ayrı bir grup oluşturduğu belirlenmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde çeşitlerin tabla çapları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve 2002 deneme yılında TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitleri birlikte en yüksek tabla çapı değerine (21.5 ve 21.7 cm) ulaşırken, TR-3080 çeşidi

20.8 cm ile en düşük tabla çapına sahip olmuştur. 2003 yılında ise, TARSAN-1018, TR-4098 ve TR-3080 çeşitlerinin tabla çapları 22.7, 21.3 ve 20.6 cm olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerin yıllara göre ve yıl içinde birbirleriyle karşılaştırıldığında farklı sonuçlar oluşturması, tabla çapının çeşit özelliği olmasına rağmen, iklim ve toprak koşullarının yıllara göre farklı olmasından ileri gelen çevresel değişiklikler ile de ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim konu ile ilgili çalışmalarda da ayçiçeğinde tabla çapının sulu ve kuru koşullara göre farklılık göstermekle birlikte 10.8 - 30 cm arasında değiştiği saptanmıştır (İlbaş ve ark., 1996; Gür ve ark., 1997; Reddy ve Giri, 1997; Göksoy, 1999; Önder ve ark., 2001; Akkaya ve ark., 2003). Çalışmada tabla çapının yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek arttığı tespit edilmiştir. 2002 deneme yılında tabla çapı 23.6 - 19.6 cm, 2003 yılında ise 23.4 - 19.6 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmalar birim alanda bitki sayısı azaldıkça tabla çapının önemli düzeyde arttığını göstermiştir (Esechie ve ark., 1996; Pal ve ark., 1997; Salera, 1998; Sarmah ve ark., 2000; Kılı ve Özdemir, 2001).

Çizelge 1. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalaması bitki boyu değerleri (cm)\*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI					2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması													
		Ekim Zamanları			ORT. (ÇxBS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (ÇxBS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (ÇxBS)	ORT. (Ç)									
		I	II	III			I	II	III			I	II	III											
TR-3080	3000	174.5	no	184.8	c-g	178.5	e	168.2	lm	178.6	efg	170.6	kl	171.8	ef	171.4	jk	180.7	de	173.4	ij	175.1	ef		
	5000	181.3	i-f	186.8	bcd	183.6	e-i	183.9	c	173.0	g-k	180.9	bc	174.7	fj	176.2	c	177.1	fgh	183.8	bc	179.2	efg	180.0	c
	7000	182.6	f-j	187.3	bc	185.8	bcd	185.6	b	175.8	i-l	182.5	ab	178.1	c-f	178.8	b	179.2	efg	184.9	abc	182.5	cd	182.2	b
	9000	184.5	c-h	189.6	ab	190.9	a	188.3	a	181.1	bc	184.7	a	180.6	bcd	182.1	a	182.8	cd	187.1	a	185.7	ab	185.2	a
ORT. (EZ x Ç)	180.7	d	187.1	a	184.4	b	184.1	A	174.5	b	181.2	a	176.0	b	177.2	A	177.6	d	184.1	a	180.2	b	180.7	A	
TR-4098	3000	174.0	no	180.5	jk	181.9	g-k	178.9	e	165.5	m	170.5	kl	172.5	ijk	169.5	g	169.8	klm	175.5	hi	177.1	fgh	174.1	fg
	5000	174.4	no	181.6	h-k	183.9	d-i	180.0	de	167.4	lm	173.1	g-k	173.6	g-k	171.4	f	170.9	kl	177.3	gh	178.8	efg	175.7	e
	7000	176.0	mn	183.1	e-j	185.1	c-f	181.4	d	170.7	kl	176.1	e-i	175.8	f-i	174.2	d	173.4	ij	179.6	ef	180.4	de	177.8	d
	9000	180.5	kl	186.1	cde	187.4	bc	184.7	bc	176.3	e-h	179.5	b-e	177.4	def	177.7	bc	178.4	efg	182.8	cd	182.4	cd	181.2	bc
ORT. (EZ x Ç)	176.2	f	182.8	c	184.6	b	181.2	B	170.0	c	174.8	b	174.8	b	173.2	B	173.1	e	178.8	cd	179.7	bc	177.2	B	
Tarsan 1018	3000	164.8	q	162.1	q	175.7	mn	167.5	h	159.2	n	157.4	n	167.4	lm	161.4	i	162.0	n	159.8	n	171.6	jk	164.4	i
	5000	170.8	p	171.8	op	178.4	lm	173.7	g	165.3	m	165.6	m	168.1	lm	166.3	h	168.0	m	168.7	lm	173.3	ij	170.0	h
	7000	174.6	no	173.9	no	178.3	lm	175.6	f	171.9	jk	168.2	lm	172.7	h-k	170.9	fg	173.2	ij	171.0	kl	175.5	hi	173.3	g
	9000	179.4	kl	175.4	mn	180.1	kl	178.3	e	175.3	fj	171.8	jk	173.4	g-k	173.5	de	177.4	fgh	173.6	ij	176.7	gh	175.9	e
ORT. (EZ x Ç)	172.4	g	170.8	h	178.1	e	173.8	C	167.9	d	165.7	e	170.4	c	168.0	C	170.2	f	168.3	g	174.3	e	170.9	C	
ORT. (EZ x BS)	171.1		175.8		177.9		174.9	D	164.3	g	168.2	f	170.2	ef	167.6	D	167.7	g	172.0	f	174.0	e	171.2	D	
ORT. (EZ x BS)	177.7		181.4		183.4		180.9	B	172.8	d	175.6	bc	175.5	bc	174.6	B	175.3	de	178.5	b	179.5	b	177.8	B	
ORT. (EZ)	181.4		183.7		186.1		183.8	A	177.6	ab	178.7	a	177.1	ab	177.8	A	179.5	b	181.2	a	181.6	a	180.8	A	
ORT. (YIL)	178.4	C	180.2	B	182.4	A	179.7	A	170.8	B	173.9	A	173.7	A	172.8	B	173.6	C	177.8	B	178.0	A	176.3		

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çizelge 2. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleşik yıllar ortalamaya tabla çapı değerleri (cm)\*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI					2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması												
		Ekim Zamanları			ORT.	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT.	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT.	ORT. (Ç)								
		I	II	III	(ÇxBS)		I	II	III	(ÇxBS)		I	II	III	(ÇxBS)									
TR-3080	3000	24.4	ab	23.1	a-f	23.3	a-e	23.6	a	21.4	22.7	23.0	22.4	c	22.9	b-g	22.9	b-g	23.1	b-f	23.0	bc		
	5000	20.6	g-l	22.3	b-i	21.6	c-j	21.5	b	20.5	20.6	21.5	20.9	d	20.5	k-q	21.4	h-	21.6	g-l	21.2	e		
	7000	18.7	klm	19.7	j-m	19.3	j-m	19.3	de	19.5	19.5	20.1	19.7	e	19.1	qrs	19.6	o-s	19.7	n-s	19.5	fg		
	9000	18.0	m	18.1	lm	20.2	h-	18.7	e	19.1	18.9	20.1	19.4	e	18.6	rs	18.5	s	20.1	m-	19.1	g		
	ORT. (EZ x Ç)	20.4	c	20.8	c	21.1	c		20.8 B	20.1	20.4	21.2		20.6 C	20.3	20.6	21.1					20.7 C		
TR-4098	3000	22.4	a-h	24.6	ab	24.8	a	23.9	a	23.2	23.2	23.9	23.4	b	22.8	o-h	23.9	ab	24.3	ab	23.7	ab		
	5000	21.6	o-j	21.2	e-k	22.8	ab	21.9	b	22.2	22.0	22.1	22.1	c	21.9	hk	21.6	g-l	22.4	d-i	22.0	d		
	7000	20.1	h-	19.8	j-m	20.9	e-k	20.3	c	20.4	19.7	20.5	20.2	de	20.2	l-q	19.7	n-s	20.7	j-p	20.2	f		
	9000	18.5	j-m	19.5	j-m	20.4	g-	19.8	de	19.4	19.1	20.2	19.6	e	19.5	p-s	19.3	p-s	20.3	l-q	19.7	fg		
	ORT. (EZ x Ç)	20.9	c	21.3	c	22.2	b		21.5 A	21.3	21.0	21.7		21.3 B	21.1	21.1	21.9					21.4 B		
Tarsan 1018	3000	23.3	a-e	22.4	a-h	24.3	ab	23.4	a	24.0	24.7	24.8	24.5	a	23.7	ad	23.6	ad	24.6	a	23.9	a		
	5000	20.6	f-k	21.3	d-j	23.7	abc	21.9	b	23.6	23.9	24.2	23.9	ab	22.1	e-j	22.6	c-h	23.9	abc	22.9	c		
	7000	20.6	g-l	20.0	h-	23.7	a-d	21.5	b	21.7	22.0	23.2	22.3	c	21.1	m-n	21.0	i-o	23.4	a-e	21.9	de		
	9000	19.7	j-m	20.3	h-	20.8	f-k	20.2	c	20.2	19.8	19.8	19.9	e	20.0	m-r	20.0	m-r	20.1	m-	20.1	f		
	ORT. (EZ x Ç)	21.1	c	21.0	c	23.1	a		21.7 A	22.4	22.6	23.0		22.7 A	21.7	21.8	23.1					22.2 A		
ORT. (BS)										ORT. (BS)					ORT. (BS)									
ORT. (EZ x BS)	3000	23.4		23.4		24.1		23.6	A	22.9	23.5	23.9	23.4	A	23.1	23.5	24.0		23.5	A				
	5000	20.9		21.6		22.7		21.7	B	22.2	22.1	22.6	22.3	B	21.5	21.8	22.7		22.0	B				
	7000	19.8		19.9		21.3		20.3	C	20.5	20.4	21.3	20.7	C	20.2	20.1	21.3		20.5	C				
	9000	19.1		19.3		20.4		19.6	D	19.6	19.3	20.0	19.6	D	19.3	19.3	20.2		19.6	D				
	ORT. (EZ)	20.8	B	21.0	B	22.1	A			21.3 B	21.3 B	21.9	A		21.0 B	21.2 B	22.0	A						
ORT. (YIL)										ORT. (YIL)					ORT. (YIL)									
										21.3					21.5					21.4				

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

**Bin tane ağırlığı (g):** Çalışmada deneme yılları arasında 1000 tane ağırlığı bakımından oluşan farklılıkların önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiş ve 2002 yılında 72.9 g, 2003 yılında ise 66.9 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Araştırmada ekim zamanlarının bin tane ağırlığına etkisinin önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu ve erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe bin tane ağırlığının özellikle üçüncü ekim zamanında azaldığı tespit edilmiştir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, geç ekim zamanlarında kısa olan tane olum süresi nedeniyle bin tane ağırlığının azaldığı Karaaslan ve ark., 1998; Khajehpour ve Seyedi, 2000; Flagella ve ark., 2002 tarafından da tespit edilmiştir. Araştırmada ayçiçeği çeşitlerinin bin tane ağırlıkları arasındaki farklılıklar, 2002 ve 2003 yıllarında önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuş ve her iki yılda da en yüksek bin tane ağırlığı TR-4098 (81.1 ve 75.5 g) çeşidinden elde edilirken, bunu TR-3080 (76.5 ve 69.4 g) ve TARSAN-1018 (61.2 ve 55.8 g) çeşitleri izlemiştir. Çalışma sonuçları çeşitlere göre bin tane ağırlığının 52.4-72.0 g arasında değiştiğini belirleyen Göksoy, 1999; Karaaslan ve ark., 1998 ve Mercau ve ark., 2001 bulguları ile paralellik göstermektedir. Araştırmada bin tane ağırlığının düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru giderek azaldığı tespit edilmiştir. 2002 yılında bitki sıklığı uygulamalarında bin tane ağırlığının 79.3-68.3 g ve 2003 yılında ise 73.8-61.8 g arasında olduğu belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak farklı araştırmacılar birim alanda bitki sayısı arttıkça bin tane ağırlığının önemli düzeyde azaldığını bildirmişlerdir (Allam ve Galal, 1996; Pal ve ark., 1997; Nel ve ark., 2000).

**Tane verimi (kg/da):** Çalışmada, yıllar arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıklar % 1 seviyesinde önemli bulunmuş ve 2002 deneme yılında 484.4 kg/da, 2003 yılında ise 469.4 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bu farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Nitekim araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında toplam yağış, sıcaklık ve güneşlenme süresi ile bu iklim özelliklerinin aylara dağılımı bakımından farklılıklar görülmektedir. Özellikle 2003 yılının Haziran ve Temmuz ayları 2002 yılına göre daha sıcak ve yağışlı geçmiştir. Bu durum ayçiçeği çeşitlerinin tane verimi yönünden farklı yıllarda farklı sonuçlar oluşturabileceğini bildiren araştırma sonuçlarıyla da (Zürer ve Bachofen, 1985; Karaaslan ve ark., 1998) uyum sağlamaktadır.

Çizelge 4 incelendiğinde, ekim zamanının tane verimine etkisinin önemli olduğu ve her iki deneme yılında da paralellik göstererek ekim zamanı geciktikçe tane veriminin düştüğü görülmektedir. Araştırmada sulu koşullarda en yüksek tane verimi Mayıs ayının başında yapılan ekimden elde edilmiş ve bu trihten sonra yapılan ekimlerde tane veriminde önemli derecede azalma görülmüştür. Ancak Mayıs ayı ortası ve sonunda yapılan ekimler arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir. Nitekim konu ile ilgili yapılan birçok araştırmada da yüksek tane verimi için erken ekimin gerekli olduğu bildirilmektedir (Reddy ve Giri, 1997; Leto ve ark., 2000; Flagella ve ark., 2002; Soriano ve ark., 2004).

Çalışmada tane verimlerinin çeşitlere göre önemli ( $P < 0.01$ ) düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Her iki deneme yılında da, en yüksek tane verimine (548.3 ve 534.9 kg/da) sahip olan çeşit TARSAN-1018 olarak belirlenmiş ve tane veriminin TR-3080 ve TR-4098 çeşitlerinden % 27 ve % 16 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin tane veriminin farklı olması genotipik yapılarının farklılığından kaynaklanmaktadır. Birçok araştırmacı tarafından farklı çeşitlerde ve farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda değişik tane verimi sonuçları elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan çeşitlerden elde edilen tane verimi değerleri Luchsinger ve ark. (1997), Dwivedi ve ark. (1998) ve Behrooznia ve ark. (1999) ile benzerlik göstermektedir.

Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 3. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g)\*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI					2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması				
		Ekim Zamanları			ORT. (ÇxBS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (ÇxBS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (ÇxBS)	ORT. (Ç)
		I	II	III			I	II	III			I	II	III		
TR-3080	3000	85.3 bc	84.4 bcd	73.6 jk	81.1 b	81.4 bc	77.0 ef	70.7 gh	76.4 c	83.3 bc	80.7 de	72.1 jk	78.7 c			
	5000	80.6 og	83.0 b-e	68.0 kl	77.2 c	70.5 gh	71.9 g	63.5 jk	68.6 ef	75.5 gh	77.5 fg	65.8 mn	72.9 de			
	7000	77.7 f-i	77.2 f-i	70.5 jl	75.1 cd	71.3 g	69.9 gh	62.1 k	67.8 f	74.5 hj	73.5 ijk	66.3 lmn	71.4 f			
	9000	75.5 hi	73.1 ij	69.6 jk	72.7 d	68.1 hi	63.7 jk	62.4 k	64.7 g	71.8 k	68.4 l	66.0 lmn	67.2 g			
ORT. (EZ x Ç)	79.8 b	79.4 b	70.4 d	76.5 B	72.8 b	70.6 c	64.7 e	69.4 B	76.3 b	75.0 c	67.5 e	72.9 B				
TR-4098	3000	92.5 a	91.7 a	84.9 bc	89.7 a	85.8 a	85.9 a	77.9 de	83.2 a	89.2 a	88.8 a	81.4 cd	86.4 a			
	5000	83.3 b-e	87.2 b	76.6 g-j	82.4 b	80.3 cd	83.7 ab	71.1 g	78.4 b	81.8 cd	85.4 b	73.9 jk	80.4 b			
	7000	81.9 c-f	79.8 d-h	70.2 jk	77.3 c	75.5 ef	71.8 g	65.5 ij	71.0 d	78.7 ef	75.8 gh	67.8 lm	74.2 d			
	9000	79.3 e-h	77.6 fgh	67.8 kl	74.9 cd	74.8 f	71.6 g	62.1 k	69.5 de	77.0 fgh	74.6 hj	64.9 n	72.2 ef			
ORT. (EZ x Ç)	84.3 a	84.1 a	74.9 c	81.1 A	79.1 a	78.3 a	69.2 d	75.5 A	81.7 a	81.2 a	72.0 d	78.3 A				
Tarsan 1018	3000	67.2 kl	66.4 klm	67.3 kl	67.0 e	61.8 k	62.3 k	61.2 kl	61.8 h	64.5 n	64.4 n	64.3 n	64.4 h			
	5000	59.0 opq	60.5 nop	64.5 lmn	61.3 f	55.2 m	53.3 mn	58.9 l	55.8 i	57.1 p	56.9 p	61.7 o	58.6 j			
	7000	58.6 opq	56.5 pq	62.2 mn	59.1 fg	52.8 mn	52.0 no	58.4 l	54.4 i	56.7 pq	54.3 q	60.3 o	56.8 j			
	9000	58.4 opq	54.3 q	59.2 op	57.3 g	51.2 no	49.3 o	52.6 mn	51.0 j	54.8 pq	51.8 r	55.9 pq	54.2 k			
ORT. (EZ x Ç)	60.8 f	59.4 f	63.3 e	61.2 C	55.3 g	54.2 g	57.8 f	55.8 C	58.0 g	56.9 g	60.6 f	58.5 C				
ORT. (EZ x BS)	3000	81.6 a	80.8 a	75.3 bc	79.3 A	78.3 a	75.1 b	69.9 c	73.8 A	79.0 a	78.0 a	72.6 bc	76.5 A			
	5000	74.3 bc	76.9 b	69.7 ef	73.6 B	68.7 d	69.6 a	64.5 b	67.6 B	71.5 c	73.2 b	67.1 e	70.6 B			
	7000	72.7 cd	71.2 de	67.8 fg	70.5 C	66.5 d	64.6 e	62.0 b	64.4 C	69.6 d	67.9 e	64.8 f	67.4 C			
	9000	71.1 de	68.3 f	65.5 g	68.3 D	64.7 d	61.5 e	59.0 f	61.8 D	67.9 e	64.9 f	62.3 g	65.0 D			
ORT. (EZ)	74.9 A	74.3 A	69.5 B	72.9 A	69.1 A	67.7 B	63.9 C	66.9 B	72.0 A	71.0 B	66.7 C	69.9				

\* Aynı hane/ile gösterilen ortalamlar arasında fark yoktur.

Tane verimi bitki sıklığı uygulamalarından önemli ( $P<0.01$ ) düzeyde etkilenmiş ve ekim sıklığının artması ile tane veriminin de arttığı tespit edilmiştir. Nitekim her iki deneme yılında da en yüksek tane verimi 9000 bitki/da sıklığından elde edilirken, bunu 7000 bitki/da, 5000 bitki/da ve 3000 bitki/da sıklıkları izlemiştir. Bitki sıklığı konusunda yapılan pek çok araştırmada popülasyondaki artmaya paralel olarak tane veriminin önemli düzeyde arttığı bildirilmiştir (Cardinali ve Orioli, 1993; Hulagur ve Prabhakar, 1998; Salehi ve Bahrani, 2000). Çalışma sonuçları bitki sıklığı ile tane verimi arasındaki pozitif ilişki yönünden araştırmacıların bulguları ile uyumlu bulunmuştur.

Araştırmada EZ x Ç x BS interaksiyonunun tane verimine etkisi her iki deneme yılında da önemli ( $P<0.01$ ) bulunarak, geciken ekim zamanı ve azalan bitki sıklıklarında tane veriminin azaldığı belirlenmiştir. En yüksek tane verimi birinci ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en düşük tane verimi ise üçüncü ekim zamanında TR-3080 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir.

**Yağ oranı (%):** Araştırmada yağ oranı 2002 yılında % 54.3, 2003 yılında ise % 54.7 olarak tespit edilmiş ve yıllar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Çizelge 5 incelendiğinde, ekim zamanlarının yağ oranına etkisinin ise önemli ( $P<0.01$ ) olduğu ve ekim zamanı geciktikçe yağ oranının azaldığı görülmektedir. Ekim zamanlarına göre yağ oranı 2002 yılında % 56.3, 54.2, 52.5 ve 2003 yılında ise % 56.4, 54.6 ve 53.1 olarak belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak çeşitli araştırmacılar da ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak yağ oranının azaldığını bildirmişlerdir (Luchsinger ve ark., 1997; Karaaslan ve ark., 1998; Khajepour ve Seyedi, 2000).

Çalışmada ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranları arasındaki farklılıkların 2002 ve 2003 deneme yıllarında önemli ( $P<0.01$ ) olduğu bulunmuştur. 2002 deneme yılında, TR-4098 (% 53.9) ve TARSAN-1018 (% 53.6) çeşitlerinin yağ oranı değerleri birbirine yakın bulunmuş ve TR-3080 çeşidinin (%55.3) ise diğer çeşitlere göre daha yüksek yağ oranına sahip olduğu belirlenmiştir. 2003 yılında ise en yüksek yağ oranına sahip olan çeşit TR-3080 (% 56.1) olarak belirlenmiş ve bunu TARSAN-1018 (% 54.3) ve TR-4098 (% 53.7) çeşitleri izlemiştir. Bu farklılığın çeşitlerin genetik yapısından kaynaklandığı söylenebilir (Önder ve ark., 2001). Ayçiçeğinde yağ oranının yüksek olması, büyük ölçüde çeşit özelliğinden kaynaklanmakla beraber yetiştirme tekniği ve ekolojik faktörlerin etkisiyle de değişiklik gösterebilmektedir. Çalışmada yeni geliştirilmiş yüksek verimli hibrit çeşitlerin sulu koşullarda ve tekniğine uygun olarak yetiştirilmesinden dolayı yüksek yağ oranları elde edilmiştir. Benzer şekilde farklı çeşitler ve farklı ekolojilerde yapılan bazı araştırmalarda yağ oranı % 47 - 52.5 arasında belirlenmiş olup (Mercau ve ark., 2001; Flagella ve ark., 2002) çalışma sonuçları ile uyum içersindedir.

Araştırmada bitki sıklığı uygulamalarının yağ oranına etkisinin 2002 ve 2003 deneme yıllarında önemli ( $P<0.01$ ) olduğu ve düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru yağ oranının giderek arttığı tespit edilmiştir. Bitki sıklığı uygulamalarına göre yağ oranı 2002 yılında % 51.9 - 56.7, 2003 yılında ise % 52.3 - 56.7 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Konu ile ilgili olarak bazı araştırmacılar da bitki sıklığının artması ile yağ oranının arttığını bildirmişlerdir (Feoli ve ark., 1993; Rizzardı ve ark., 1993; Allam ve Galal, 1996; Salehi ve Bahrani, 2000).







- Dwivedi, R.K., R.B.S. Sangar, A.K. Paliwal, R.N. Singh, 1998. Response of sunflower to date of sowing in northern hills zone of Chhattisgarh, M.P. *Agricultural Science Digest Karnal*, 18 (4): 249-251.
- Esechie, H.A., S. Elias, V. Rodriguez, H.S. Al-Asmi, 1996. Response of sunflower to planting pattern and population density in a desert climate. *Journal of Agricultural Sciences*, 126 (4) : 455-461.
- Feoli, C.E., A.A. Schneiter, B.L. Johnson, 1993. Agronomic performance of dwarf, semidwarf and conventional height sunflower hybrids grown at five plant populations under rainfed conditions. *Helia*, 16 (19): 19-30.
- Flagella, Z., T. Rotunno, E. Tarantino, R. Di Caterina, A. De Caro, 2002. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower hybrids in relation to the sowing date and the water regime. *European Journal of Agronomy*, 17 : 221-230.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., Açıköz, E., 1998. Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower. *Helia*, 21 (28) : 107 – 115
- Göksoy, A.T., 1999. Kendilenmiş ayçiçeği hatlarından geliştirilen sentetik çeşitlerin bazı tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 23 (2) : 349 – 354.
- Gür., M.A., H. Kılıç, A. Özel, O. Çopur, 1997. Harran ovası koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*. 22 – 25 Eylül, Samsun. 217 – 221.
- Hulagur, B.S., A.S. Prabhakar, 1998. Effect of nitrogen and population levels on yield and quality parameters of sunflower under rainfed conditions. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 11 (1) : 17 – 19.
- İlbaş, A.İ., B. Yıldırım, B. Arslan, Ö. Dede, E. Günel, 1996. Van ekolojik koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin verimi ve önemli tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (3): 189-203.
- Kara, K., 2001. Farklı ekim sıklığının yağlık ve çerezlik ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 47-54.
- Karaaslan, D., M.A. Gür, E. Botdak, 1998. Farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (4) : 45 – 54.
- Khajehpour, M.R., F. Seyedi, 2000. Effect of planting date on yield components and seed and oil yields of sunflower. *Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 4 (2) : 117- 128.
- Kılıç, F., G. Özdemir, 2001. Yağlık melez ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığına tepkisi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 29-32.
- Leto, C., S. Bella, S. Simonella, S. Bella, 2000. Sunflowers in Sicily. *Informatore Agrario*, 56 (50) : 35 – 37.
- Luchsinger, L.A., D.W. Ceron, V.V. Rivera, 1997. Effect of sowing date on seed yield and oil content and composition in sunflower hybrids rich in oleic acid. *Investigacion Agricola Santiago*, 17 (1-2): 1-10.
- Mercau, J.L., V.O. Sadras, E.H. Satorre, C. Messina, C. Balbi, M. Uribelarrea, A.J. Hall, 2001. On-farm assessment of regional and seasonal variation in sunflower yield in Argentina. *Agricultural Systems*, 67 : 83-103.
- Nel, A.A., H.L. Loubser, P.S. Hammes, 2000. The effect of plant population on the quality of sunflower seed for processing. *South African Journal of Plant and Soil*, 17 (1) : 6 – 9.
- Önder, M., Ö. Öztürk, E. Ceyhan, 2001. Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi, Ziraat fakültesi Dergisi*, 15 (28) : 136-146.
- Pal, M.S., A. Kumar, R.P. Singh, 1997. Response of spring sunflower cultivars to different planting geometry in foothills of Uttar Pradesh. *Indian Journal of Agronomy*, 42 (3): 502-505
- Reddy, G.P., G. Giri, 1997. Influence of time of seeding, pollination and nitrogen on yield of sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian Journal of Agronomy*, 42 (3): 506-511.
- Rizzardi, M.A., Silva, P.R.F., Da-Silva, P.R.F., 1993. Response of sunflower cultivars to plant density at two sowing dates. I. Seed and oil yield and yield components. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 28 (6) : 675-687.
- Salehi, F., M.J. Bahrani, 2000. Sunflower summer planting yield as affected by plant population and nitrogen application rates. *Iran Agricultural Research*, 19 (1) : 63 – 72.
- Salera, E., 1998. Agronomic performance of dwarf and standard height sunflower hybrids grown in Tuscan Maremma flatland and hillside environments at different planting densities. *Agricoltura Mediterranea*, 128 (4) : 284 – 297.
- Sarmah, P.C., S.K. Kalyal, M.C. Debnath, 2000. Effect of fertility levels and plant populations on some physiological parameters of sunflower. *Crop Research Hisar*, 19 (3) : 391 – 397.
- Soriano, M.A., F. Orgaz, F.J. Villalobos, E. Fereres, 2004. Efficiency of water use of early plantings of sunflower. *Europ. J. Agronomy*, 21: 465-476.
- Süzer, S., Atakışi, İ.K., 1993. Farklı boydaki hibrit ayçiçeği çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerinde araştırmalar. *Tekirdağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2) : 81 – 92.
- Zürner, H., Bachofen, R., 1985. Yields of three cultivars of sunflower in Switzerland. *Biomass*, 7 (4): 297-302.

## Asimtotik İterasyon Metodu Yardımıyla Bir Boyutlu Bazı Çift Kuvvet Potansiyelleri için Özdeğer Denklem Çözümleri

Zeynel Yalçın<sup>1</sup> Zeki Tatlı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, VAN

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, VAN

**Özet:** Bu çalışmada; asimtotik iterasyon metodunu bir boyutlu  $V(x)=Ax^2+Bx^{2k}$  ( $k=2,3,4$ ) şeklindeki potansiyellerin enerji özdeğerlerini elde etmek amacıyla, ikinci dereceden bazı homojen diferansiyel denklemlere uyguladık. Bazı enerji özdeğerleri elde ettik ve yapılmış diğer bazı hesaplamalarla karşılaştırdık.

**Anahtar Kelimeler:** Anharmonik osilatör, Schrödinger denklemi, enerji özdeğerleri

### The Solutions of Eigenvalue Problems for some One-dimensional Potentials with Even Power by Asymptotic Iteration Method

**Abstract:** In this study, we have applied asymptotic iteration method(AIM) to some second order differential equation to obtain eigenenergies of one dimensional potential like  $V(x)=Ax^2+Bx^{2k}$  ( $k=2,3,4$ ). We have calculated some eigenenergies and compared with some other calculations.

**Keyword:** Anharmonic oscillator, Schrödinger equation, energy eigenvalues

#### Giriş

Matematiksel fiziğin bir çok alanında  $y'' = \lambda_0(x)y' + s_0(x)y$  şeklindeki ikinci mertebeden homojen bir diferansiyel denklemle karşılaşılır. Hermite, Laguerre, Bessel, Jacobi, Legendre diferansiyel denklemleri bunlardan bazılarıdır. Relativistik olmayan kuantum mekaniğinde fiziksel sistemlerin anlaşılması için o sisteme ait Schrödinger dalga denkleminin çözülmesi gerekir. Schrödinger dalga denkleminin asimtotik çözümleri verildikten sonra, denklem ikinci dereceden bir homojen diferansiyel denkleme indirgenir. Bu tür diferansiyel denklemlerin çözümünde bir çok metod kullanılmaktadır. WKB (Krieger ve ark. 1967), Süpersimetrik kuantum mekaniği (Cooper ve Freedman 1983),  $1/N$  açılımı (Mlodinow ve Shtatz 1984), Hill-determinant (Hautot 1986) ve Levai metodu (Levai 1989) bunlardan bazılarıdır. Potansiyel çözümleri için, son zamanlarda Çiftçi ve arkadaşları (2003) Asimtotik İterasyon Metodu (AIM) adıyla anılan yeni bir metod önerdiler. Şu ana kadar bu metodun bir çok uygulaması yapılmıştır. Aşağıda bu metodu kısaca vereceğiz.

#### Materyal ve Yöntem

Bu bölümde, asimtotik iterasyon metodunu kısaca vereceğiz. Asimtotik iterasyon metodu

$$y'' = \lambda_0(x)y' + s_0(x)y \quad (1)$$

şeklinde verilen ikinci dereceden homojen bir diferansiyel denklemin sağ tarafındaki terimlerin simetrisi üzerine bina ediliyor. Eğer (1) denkleminin her iki tarafının türevi alınır

$$y''' = \lambda_1(x)y' + s_1(x)y \quad (2)$$

elde edilir. Buradaki  $\lambda_1(x)$  ve  $s_1(x)$  ifadeleri aşağıdaki gibidir :

$$\lambda_1(x) = \lambda_0'(x) + s_0(x) + \lambda_0^2(x) \quad (3)$$

$$s_1(x) = s_0'(x) + s_0(x)\lambda_0(x) \quad (4)$$

Yine; (1) ile verilen denklemin ikinci türevi alınır

$$y'''' = \lambda_2(x)y' + s_2(x)y \quad (5)$$

elde edilir. Burada da

$$\lambda_2 = \lambda_1' + s_1 + \lambda_0\lambda_1 \quad (6)$$

$$s_2 = s_1' + s_0\lambda_1 \quad (7)$$

şeklinde dir. Bu şekilde devam edilerek (1)'in (n+1) ve (n+2)'inci türevi alınır

$$y^{(n+1)} = \lambda_{n-1}(x)y' + s_{n-1}(x)y \quad (8)$$

$$y^{(n+2)} = \lambda_n(x)y' + s_n(x)y \quad (9)$$

ifadeleri elde edilir. Böylece  $\lambda_n$  ve  $s_n$  katsayıları

$$\lambda_n = \lambda_{n-1}' + s_{n-1} + \lambda_0\lambda_{n-1} \quad (10)$$

$$s_n = s_{n-1}' + s_0\lambda_{n-1} \quad (11)$$

olarak elde edilir. (9) denkleminde verilen (n+2)'inci türevi (8) denkleminde verilen (n+1)'ci türeve oranlanırsa

$$\frac{d}{dx} \ln(y^{(n+1)}) = \frac{y^{(n+2)}}{y^{(n+1)}} = \frac{\lambda_n(y' + \frac{s_n}{\lambda_n}y)}{\lambda_{n-1}(y' + \frac{s_{n-1}}{\lambda_{n-1}}y)} \quad (12)$$

elde edilir. Eğer n yeterince büyükse

$$\frac{s_n}{\lambda_n} = \frac{s_{n-1}}{\lambda_{n-1}} := \alpha \quad (13)$$

olacaktır. Böylece (12) ile verilen eşitlik

$$\frac{d}{dx} \ln(y^{(n+1)}) = \frac{\lambda_n}{\lambda_{n-1}} \quad (14)$$

şeklinde indirgenecektir. Buradan  $C_1$  integral sabiti olmak üzere

$$y^{(n+1)}(x) = C_1 \exp\left(\int \frac{\lambda_n(t)}{\lambda_n(t)} dt\right) = C_1 \lambda_{n-1} \exp\left(\int (\alpha + \lambda_0) dt\right) \quad (15)$$

elde edilir. (15) (8)'de yerine konulursa

$$y' + \alpha y = C_1 \exp\left(\int (\alpha + \lambda_0) dt\right) \quad (16)$$

ifadesi elde edilir. (16)'nın çözülmesi ile

$$y(x) = \exp\left(-\int \alpha(t) dt\right) \times \left[ C_2 + C_1 \int \exp\left(\int (\lambda_0(\tau) + 2\alpha(\tau) d\tau)\right) dt \right] \quad (17)$$

şeklindeki genel çözüme ulaşılır. Diğer yandan özdeğerleri elde etmek için

$$\delta_n(x, E_n) = \lambda_{n-1}(x) s_n(x) - \lambda_n(x) s_{n+1}(x) = 0 \quad (18)$$

şartını sağlayan hassas  $E_n$  enerji özdeğerleri değerleri bulunur. Söz konusu hassasiyet dalga fonksiyonunun seçimine ve iterasyon sayısına bağlıdır. Uygun bir iterasyon sayısına gelindiğinde  $E_n$  değerleri yakınsar.

Metodun bir uygulaması olarak  $V(x) = Ax^2 + Bx^{2k}$ , ( $k = 2, 3, 4$ ) şeklinde verilen bir boyutlu bazı potansiyeller için çözümler verilecektir. Böyle bir sisteme ait Hamiltoniyen ( $2\mu = \hbar = 1$ ),

$$H = -\frac{d^2}{dx^2} + Ax^2 + Bx^{2k} \quad (19)$$

şeklinde dir. Çözülecek olan özdeğer denklemi ise

$$H\psi(x) = E\psi(x) \quad (20)$$

dir.  $\psi(x \rightarrow \pm\infty) = 0$  şartını sağlayan dalga fonksiyonu

$$\psi(x) = e^{-\beta x^2} f(x) \quad (21)$$

formunda aranabilir. Çiftçi

$V(x) = x^2 + \lambda x^4$  potansiyelin yakınsaklığını hızlandırmak için dalda fonksiyonunu

$$\psi(x) = e^{-\left(\frac{1}{2}\alpha x^2 + \frac{1}{4}\beta x^4\right)} f(x)$$

şekline almıştır. Çok sayıda iterasyon göze alınırsa (21) ile verilen fonksiyon da uygundur. Burada  $\beta$ 'ya yakınsama parametresi olarak bakılabilir. Potansiyelin kuvveti arttıkça  $\beta$  uygun bir biçimde artırılarak yakınsama hızı düzenlenebilir. (21) ile verilen dalga fonksiyonun  $x$ 'e göre ikinci türevi alınır

$$\frac{d^2\psi(x)}{dx^2} = \left[ \frac{d^2 f}{dx^2} - 4\beta x \frac{df}{dx} + (4\beta^2 x^2 - 2\beta) f \right] e^{-\beta x^2} \quad (22)$$

elde edilir. (22) ile verilen ifade (20)'de yerine yazıldıktan sonra  $e^{-\beta x^2}$  terimleri sadeleştirilir ve  $y'' = \lambda_0(x)y' + s_0(x)y$  formatında düzenlenirse

$$\frac{d^2 f(x)}{dx^2} = 4\beta x \frac{df(x)}{dx} + (Bx^{2k} + (A - 4\beta^2)x^2 + 2\beta - E_n) f(x) \quad (23)$$

elde edilir. Böylece  $\lambda_0$  ve  $s_0$  için

$$\lambda_0 = 4\beta x \quad (24)$$

$$s_0 = Bx^{2k} + (A - 4\beta^2)x^2 + 2\beta - E_n \quad (25)$$

ifadelerine ulaşılır. (24) ve (25) ile verilen başlangıç değerleri  $\lambda_n(x)$  ve  $s_n(x)$ 'i elde etmek için (10) ve (11)'deki tekrarlama bağıntılarında tekrar tekrar kullanılacaktır.

### Bulgular ve Tartışma

İlk olarak harmonik osilatör potansiyeli için çözümler verilecektir. Bir boyutlu harmonik osilatör potansiyeli matematiksel fizikte analitik çözümü olan problemlerden biridir. Harmonik osilatör potansiyelin ilk 7 enerji özdeğerini bulmak için 6 iterasyon adımı yeterlidir. Bütün sonuçlar tamdır.

Çizelge 1.  $V(x) = Ax^2$  potansiyelinin hesaplanmış ilk 7 enerji özdeğerleri  $E(a,b)$  ( $A=1, B=0$ )

$n$	$E_n$
0	1.0
1	3.0
2	5.0
3	7.0
4	9.0
5	11.0
6	13.0

İkinci örnek olarak  $V(x) = Bx^4$  potansiyeli için çözümler verilecektir.  $\beta$ 'nin değerlerine bağlı olarak 80 iterasyon kullanılarak hesaplamalar yapılmış ve sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2.  $V(x) = Bx^4$  potansiyelinin hesaplanmış ilk 7 enerji özdeğerleri ( $B=1$ )

$n$	$E_n$
0	1.06036
1	3.79967
2	7.45570
3	11.6447
4	16.2618
5	21.2384
6	26.5285

Üçüncü uygulama olarak  $V(x) = Bx^6$  potansiyeli için çözümler verilecektir.  $\beta$ 'nin değerlerine bağlı olarak 80 iterasyon kullanılarak hesaplamalar yapılmış ve sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Uyarılmış düzeylerin daha hassas değerleri için daha çok iterasyon gerekir

Çizelge 3.  $V(x) = Bx^6$  potansiyelinin hesaplanmış ilk 7 enerji özdeğerleri  $E(a,b)(A=0, B=1)$

$n$	$E_n$
0	1.1448
1	4.3386
2	9.07308
3	14.9352
4	21.7141
5	29.2998
6	37.6132

Dördüncü bir uygulama olarak  $V(x) = Bx^8$  potansiyeli için çözümler verilecektir. Bu tipteki bir potansiyel artan  $x$  değerleriyle hızla büyür. Böylece yakınsama daha yavaş olur. 100 iterasyon kullanılarak hesaplamalar yapılmış ve elde edilen enerji özdeğerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Burada da pratik olması açısından yine  $B=1$  alınmıştır.

Daha hassas enerji özdeğerleri elde etmek için daha çok iterasyon gerekir. Bu da hesaplama zamanını arttırır.

Çizelge 4.  $V(x) = Bx^8$  potansiyelinin hesaplanmış ilk 7 enerji özdeğerleri  $E(a,b)(A=0, B=1)$

$n$	$E_n$
0	1.22582
1	4.75588
2	10.2449
3	17.3431
4	25.8089
5	35.4977
6	46.3119

Beşinci bir uygulama olarak  $V(x) = Ax^2 + Bx^4$  şeklindeki potansiyelin bazı çözümleri verilecektir. Bu uygulamada  $B$ 'nin hem küçük hem de büyük değerleri için hesaplamalar yapılarak sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir. Aynı metotla

$\psi(x) = e^{-\left(\frac{1}{2}\alpha x^2 + \frac{1}{4}\beta x^4\right)} f(x)$  şeklinde dalga fonksiyonları kullanılarak Çiftçi(2007) tarafından daha hassas olarak elde edilen taban durum enerjileri de aynı çizelgede verilmiştir. Ayrıca Tabarak (2005)  $A < 0$  ve  $B > 0$  için bazı hesaplamalar yapmıştır. Söz konusu

çalışmada  $\psi(x) = e^{-\gamma x^{\alpha+1}} f(x)$  formundaki dalga fonksiyonlarını kullanmış, taban ve birinci uyarılmış enerji düzeylerini hesaplamıştır. Bu çalışmada  $A=1$  ve  $A=-1$  değerleri için bazı hesaplamalar yapılmış ve sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5.  $V(x) = Ax^2 + Bx^4$  potansiyelinin değişik A ve B değerleri için hesaplanmış ilk 5 enerji özdeğerleri  $E(a,b)$

A	B	$E_0$	$E_0$	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$
1	0.0	1.00000		3.00000	5.00000	7.00000	9.00000
	0.00001	1.00001		3.00004	5.00010	7.00019	9.00031
	0.0001	1.00007		3.00037	5.00097	7.00187	9.00307
	0.001	1.00185		3.01278	5.04480	7.11009	9.21858
	0.01	1.00737		3.03653	5.09394	7.17857	9.28948
	0.1	1.06529	1.0652855 <sup>a</sup>	3.30687	5.74796	8.35268	11.0986
	1	1.39235	1.3923519 <sup>a</sup> 1.3923515 <sup>b</sup>	4.64881	8.65507	13.1565	18.0666
	10	2.44916		8.59894	16.635	25.7936	35.9901
	100	4.99938	4.9991429 <sup>a</sup> 4.9994176 <sup>b</sup>	17.830	34.8699	54.3405	76.1606
	1000	10.6397		38.0864	74.6713	116.496	163.436
-1	2000	13.3883	13.388719 <sup>a</sup>	47.9439	94.0217	146.702	205.834
	40000	36.2742		129.972	254.982	397.915	558.387
		36.275234 <sup>a</sup>					
	1	0.65757		2.83436	6.16437	10.0414	14.3746
		0.675922 <sup>c</sup>		3.22548 <sup>c</sup>			
	10	2.11289		7.76165	15.4803	24.3437	34.0522
	100	4.84343		17.4415	34.3372	53.6956	74.9163
	1000	10.5674		37.9061	74.4314	116.257	162.110

<sup>a</sup> Çiftçi(2007) tarafından aynı metotla hesaplanan taban durum enerjileri

<sup>b</sup> Freitas ve ark.(2007), simetrik açılım metodu ile hesaplanan taban durum enerjileri

<sup>c</sup> Barakat(2005) tarafından aynı metotla hesaplanan taban durum enerjileri

Son uygulama olarak  $V(x) = Ax^2 + Bx^6$  potansiyeli için  $A=1$  değerine karşılık  $B$  'nin sadece küçük

Son uygulama olarak  $V(x) = Ax^2 + Bx^6$  potansiyeli için  $A=1$  değerine karşılık  $B$  'nin sadece küçük değerleri için hesap yapılmıştır. Böylece  $Bx^6$  potansiyelinin katkısı bir pertürbe terim gibi hesaba katılmıştır. 60 iterasyon kullanılarak elde edilen enerji değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.  $B$ 'nin büyük değerleri için aynı metotla yapılan hesaplamalarda elde edilen sonuçlar da literatürde mevcuttur (Barakat 2005; Freitas ve ark. 2007)

Çizelge 6.  $V(x) = Ax^2 + Bx^6$  potansiyelinin hesaplanmış ilk dört enerji özdeğerleri  $E(a,b)$

A	B	$E_0$	$E_1$	$E_2$	$E_3$
0		1.00000	3.00000	5.00000	7.00000
$10^{-5}$		1.00002	3.00013	5.00047	7.00118
$10^{-4}$		1.00019	3.00131	5.00466	7.01172
$10^{-3}$		1.00185	3.01278	5.04480	7.11009
$10^{-2}$		1.01674	3.10792	5.34739	7.77746

### Sonuç

Bu çalışmada, asimtotik iterasyon metodu bazı kuvvet potansiyellerine uygulandı. Söz konusu potansiyeller için bazı enerji özdeğerleri elde edildi. Yakınsamaları yavaş olmakla birlikte, elde edilen enerji özdeğerleri, yapılmış diğer çalışmalarla uyum içerisindedir. Hesaplamalarda  $>100$  iterasyon kullanıldı. Daha hassas hesaplamalar için daha çok iterasyon gerekir. Genelde hesaplanan uyarılmış enerji düzeyleri taban duruma göre daha az hassastır. Hassaslık düzeyi uyarılmışlık düzeyi artarken, azalmaktadır. Kuvvet potansiyelleri fizikte güçlü sınırlama problemleriyle, örneğin yayla bağlı moleküller, dış magnetik alandaki yükler gibi, bağlantılı olduğundan oldukça önemlidir. Kuvvet potansiyellerinin birkaç teriminin birlikte ele alınması, problemin zorluğunu arttırmaktadır.

### Kaynaklar

- Cooper, F., Freedman, B., 1983. Aspects of Supersymmetric Quantum mechanics. *Annals of Physics*. 146: 262-288.
- Çiftçi, H., Hall, R.L., Saad, N., 2003. Asymptotic iteration method for eigenvalue problems. *J Phys. A*. 36: 11807-11816.
- Çiftçi, H., 2008. Anharmonic oscillator energies by the asymptotic iteration method. *Modern phys. Letters A*. 23: 261-267.
- Friates, A., Martin, P., Paz, J.L., 2006. Eigenvalues and eigenfunctions for the ground state of polynomial potentials. *Phys. Letters A*. 362: 371-376.
- Hautot, A., 1986. On the Hill-determinant method. *Phys Rev D*. 33:437-443.
- Kreiger, J.B., 1967. Use of the WKB method for obtaining energy eigenvalues. *J Chem Phys*. 47: 2942-2945.
- Levai, G., 1989. A search for shape-invariant solvable potential. *J Phys. A*. 22: 689-697.
- Mlodinow, L.D., Shatz, M.P., 1984. Solving the Schrödinger equation with use of  $1/N$  perturbation theory. *J Math Phys*. 25:943-950.
- Tabarak, T., 2005. The asymptotic iteration method for eigenvalues of the anharmonic oscillator potential  $V(x) = Ax^{2\alpha} + Bx^2$ . *Phys. Letters A*. 344: 411-417.

## CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O Üçlü Sistemin 0°C Sıcaklıkta Çözünürlük, Yoğunluk, İletkenlik, Viskozite, Tuzluluk ve Faz Dengelerinin Araştırılması

Çağatay Özbey<sup>2</sup> Hasan Erge<sup>1</sup> Vedat Adıgüzel<sup>2</sup> Ali Rıza Kul<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kimya Bölümü,65080 Van

<sup>2</sup>Kafkas Üniversitesi Kimya Bölümü,36100 Kars

**Özet:** Na<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup> // Br<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> // H<sub>2</sub>O dörtlü karşılıklı sistemin bünyesinde yer alan CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü sistemin 0°C de çözünürlüğü, yoğunluğu, iletkenliği, viskozitesi, tuzluluğu ve faz dengeleri araştırılmıştır. Araştırma sırasında söz konusu sistemin aşağıdaki bileşime sahip bir ötonik noktası tespit edilmiştir ( % kütle olarak) 2,00 CuSO<sub>4</sub>, 45,39 CuBr<sub>2</sub> ve 52,61 H<sub>2</sub>O. Bu ötonik noktada sistemin sıvı fazı ile CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O ve CuBr<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O kristal hidratının dengede bulunduğu saptanmıştır. Söz konusu ötonik noktanın bileşimi (% mol) 5,45 CuSO<sub>4</sub>, 94,55 CuBr<sub>2</sub> olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** sistem, sülfat, bakır, kristalleşme alanı, doymun çözelti.

### Investigation of the Solubility, Density, Conductivity, Viscosity, Salinity and Phase Equilibriums in the CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O Ternary Systems by the Isothermal Method at 0°C

**Abstract:** The solubility and phase equilibriums in the CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O system has been investigated by the isothermal method at 0°C. For the title system an invariant thereir point has been determined as following : CuSO<sub>4</sub>-2,00 , CuBr<sub>2</sub>- 45,39 and H<sub>2</sub>O- 52,61 %.

In this point invariant two phase solid following are in equilibrium: CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O and CuBr<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O

**Key world:** system , sulphate,copper, crystallisation field, solution saturated.

#### Giriş

Fizikokimyasal analiz terimi, sistemin herhangi bir özelliğine dayanılarak (çözünürlük, viskozite, yoğunluk, iletkenlik vb. ) söz konusu sistemin bileşenlerinin, birbirlerinin karşılıklı etkileşimlerini ortaya çıkarmak için kullanılan araştırma yöntemlerinden meydana gelmiştir ( Kurnakov, 1940).

Fizikokimyasal analiz yöntemleriyle birçok göl, deniz ve yer altı su kaynaklarının ihtiva ettikleri tuzlar esasında kurulmuş olan üçlü, dörtlü ve beşli su-tuz sistemlerinin araştırılması yapılarak çizilen "Bileşim-Özellik" diyagramları esas alınır, birçok değerli kimyasal maddelerin elde edilişi, geri kazanılması, karışımlardan ayrılması ve teknolojik üretimi gerçekleştirilmiştir (Zulfugarlı ve Aliyev,1983; Aliyev ve Velieva,1985; Aliyev ve Dolinina,1989).

Hazar denizi Kara-Boğazgol sularından mirabilite mineralinin Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.10H<sub>2</sub>O kristallerinin ayrılması, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>//Br<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>//H<sub>2</sub>O dörtlü karşılıklı su-tuz sisteminde çözünürlüğün ve denge fazlarının fizikokimyasal yöntemlerle araştırılması sonucu mümkün olmuştur (Anosov ve Pogodin,1948).

Ayrıca, kimya endüstrisinde Solvay teknolojik süreci adı ile bilinen sodanın Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> üretiminde son ürünün verimini yükseltebilmek için Na<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>//Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>//H<sub>2</sub>O dörtlü karşılıklı su-tuz sistemi üzerinde fizikokimyasal yöntemler kullanılarak bir araştırma gerçekleştirilmiştir (Bergman ve Vlasov,1942).

#### Materyal ve Yöntem

CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü sistemin 0°C de çözünürlüğünün ve faz dengelerinin araştırılması için Riedel-de Haen ve Merck'in tuzları kullanılmıştır.

Sistemde çözünürlüğün, viskozitenin, yoğunluğun, iletkenliğin, tuzluluğun ve dengede bulunan fazların araştırılması için elektro termostatta yerleştirilmiş özel cam kap kullanıldı ( Aliyev,1973).

Sistemin sıvı fazının viskozitesinin ölçümü Ostwald viskozimetresi, yoğunluğunun tayini 10 ml hacmi olan piknometre,iletkenlik ve tuzluluk ise "Cond 315" kondüktometri cihazı kullanılarak yapılmıştır.

Sistemin sıvı fazının analizi çözeltide bulunan Cu<sup>2+</sup>, Br<sup>-</sup> ve SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> iyonlarının tayinine dayanılarak gerçekleştirilmiştir. Cu<sup>2+</sup> iyonu; kompleksometri yöntemiyle, Br<sup>-</sup> iyonu ise arjantimetrik yöntemle tayin edilmiştir (Prshibil,1960; Verbitskaya ve Romanova,1960). Sistemin katı fazının bileşiminin tayini ise Schreinemakers'in kuru kalıt yöntemiyle yapılmıştır (Schreinemahers,1888).

CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü su-tuz sistemin 0°C sıcaklıkta çözünürlüğü, yoğunluğu, iletkenliği, viskozitesi, tuzluluğu ve faz dengelerinin araştırılması sırasında sistemin CuSO<sub>4</sub>- H<sub>2</sub>O tarafından CuBr<sub>2</sub> yönünde ötonik noktaya ulaşana kadar 11 deneysel nokta ve CuBr<sub>2</sub> tarafından CuSO<sub>4</sub> yönünde ise ötonik noktaya varılana kadar 2 deneysel nokta tayin edilmiştir. Sistemin sıvı fazın ve dengede bulunan katı fazın bileşimleri ile ilgili elde edilen deneysel sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.



Çizelge 1. CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü su-tuz sisteminin 0°C sıcaklıktaki çözünürlüğü ve dengede bulunan fazların bileşimi.

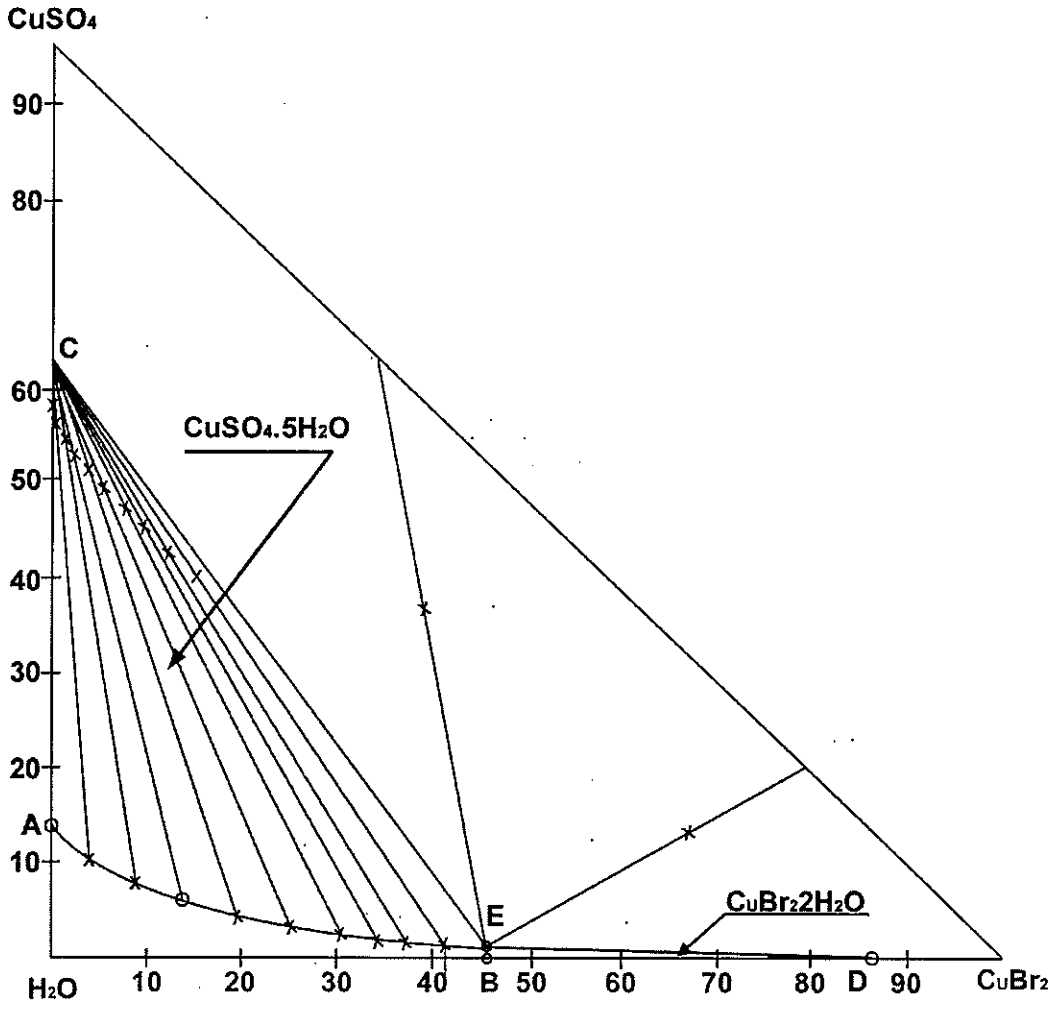
No	Sıvı Faz(% Kütle)			Kuru Kalık(%Kütle)		Katı Fazın Bileşimi
	CuSO <sub>4</sub>	CuBr <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub>	CuBr <sub>2</sub>	
1	12,94	0,00	87,06	58,32	0,00	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
2	11,02	3,34	85,64	55,98	0,94	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
3	8,83	7,67	83,50	54,63	1,34	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
4	5,67	14,01	80,32	53,34	2,65	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
5	4,32	19,34	76,34	51,45	3,39	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
6	3,35	24,98	71,67	49,32	5,96	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
7	2,67	30,35	66,98	46,38	8,37	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
8	2,34	34,01	63,65	45,04	10,34	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
9	2,22	37,02	60,76	43,63	12,29	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
10	2,10	41,66	56,24	40,95	15,72	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O
11	<b>2,00</b>	<b>45,39</b>	<b>52,61</b>	<b>35,42</b>	<b>40,03</b>	<b>CuSO<sub>4</sub> 5H<sub>2</sub>O + CuBr<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O</b>
12	<b>2,00</b>	<b>45,39</b>	<b>52,61</b>	<b>14,05</b>	<b>67,24</b>	<b>CuSO<sub>4</sub> 5H<sub>2</sub>O + CuBr<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O</b>
13	0,00	47,38	52,62	0,00	78,15	CuBr <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O

Çizelge 1’de verilmiş olan bilgilere dayanılarak CuSO<sub>4</sub>- CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü sistemin Rosenbaum yöntemiyle faz diyagramı çizilmiştir (Şekil 1).

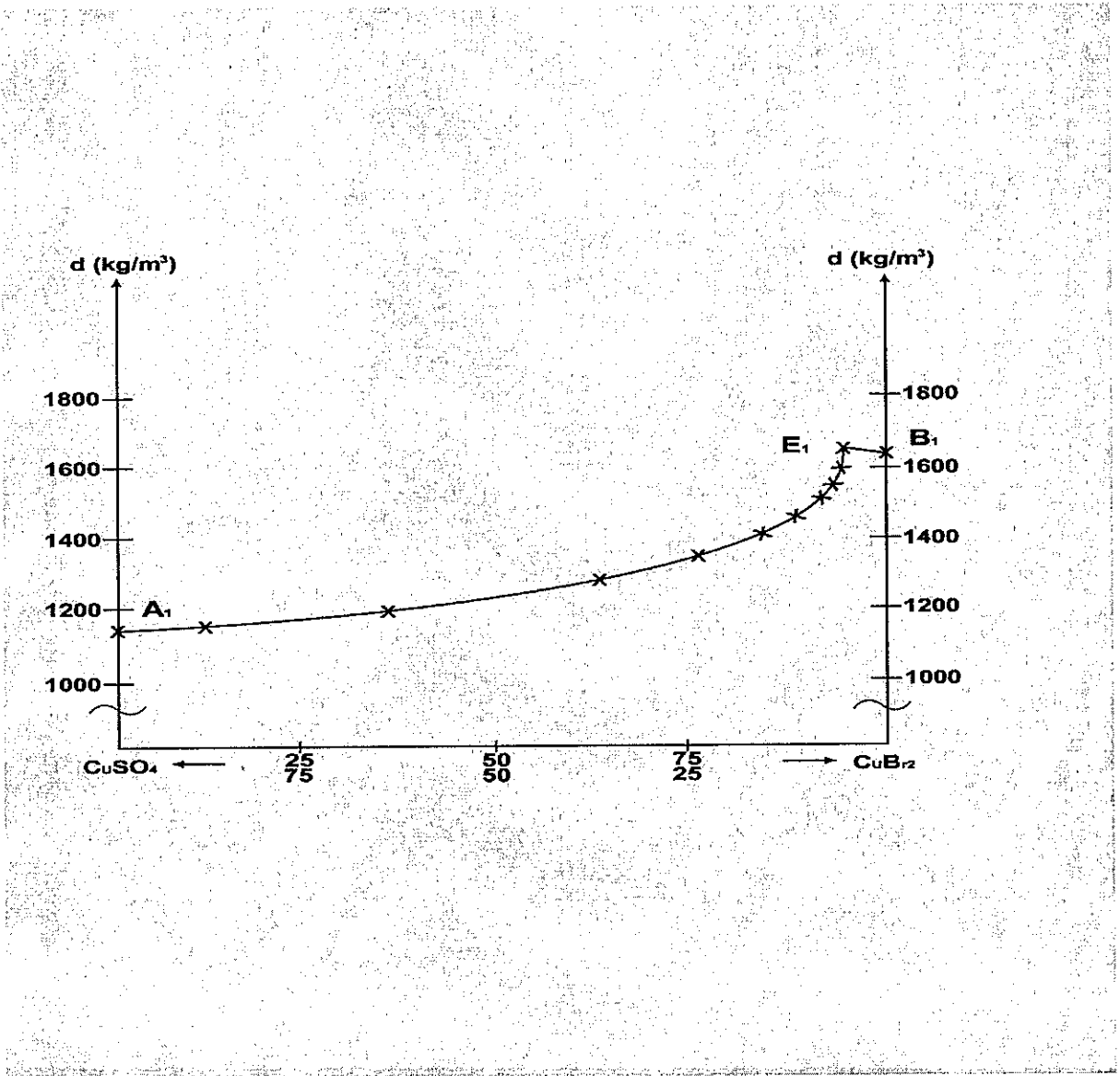
Çizelge 2. CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü su-tuz sisteminin 0°C sıcaklıktaki yoğunluğu, viskozitesi, iletkenliği ve tuzluluğu.

No	Sıvı Faz (%Kütle)			yoğunluk d (kg/m <sup>3</sup> )	viskozite η (N.S.10 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	iletkenlik (mS/cm)	Tuzluluk
	CuSO <sub>4</sub>	CuBr <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O				
1	12,94	0,00	87,06	1135	3,51	201	40
2	11,02	3,34	85,64	1162	3,82	240	67
3	8,83	6,67	83,50	1205	4,09	283	91
4	5,67	14,01	80,32	1284	4,71	357	142
5	4,32	19,34	76,34	1346	5,20	415	181
6	3,35	24,98	71,67	1412	5,60	474	219
7	2,67	30,35	66,98	1473	6,15	556	258
8	2,34	34,01	63,65	1515	6,45	570	287
9	2,22	37,02	60,76	1553	6,72	605	312
10	2,10	41,66	56,24	1604	7,10	658	341
11	<b>2,00</b>	<b>45,39</b>	<b>52,61</b>	<b>1661</b>	<b>7,45</b>	<b>697</b>	<b>370</b>
12	<b>2,00</b>	<b>45,39</b>	<b>52,61</b>	<b>1661</b>	<b>7,45</b>	<b>697</b>	<b>370</b>
13	0,00	47,38	52,62	1638	9,64	754	400

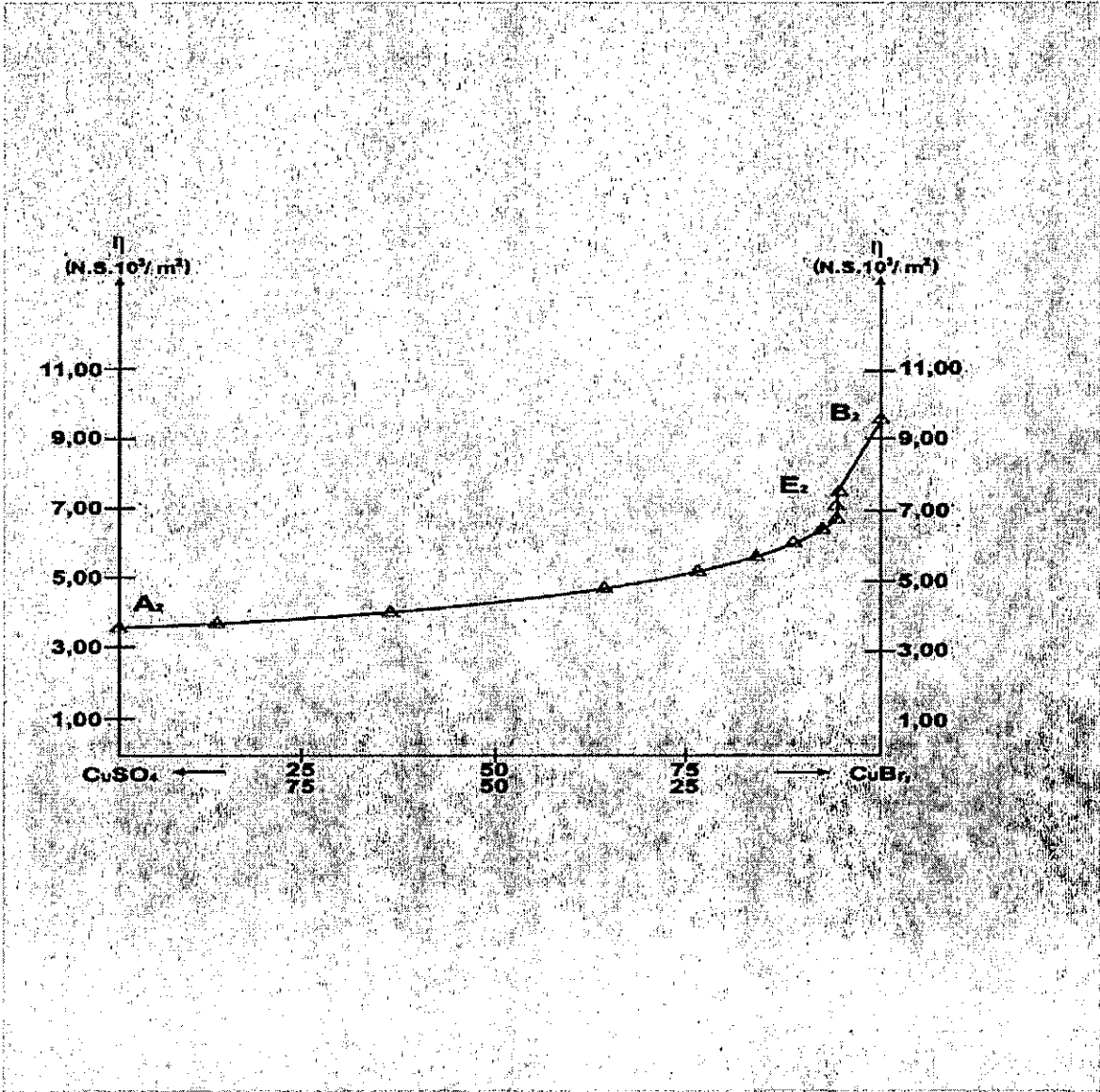
Çizelge 2’de verilmiş olan bilgilere dayanılarak CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü sisteminin 0°C sıcaklıkta sistemin Yeneke-LeChatelier yöntemiyle yoğunluk, viskozite, iletkenlik ve tuzluluk diyagramları çizilmiştir ( Şekil 2,3,4,5).



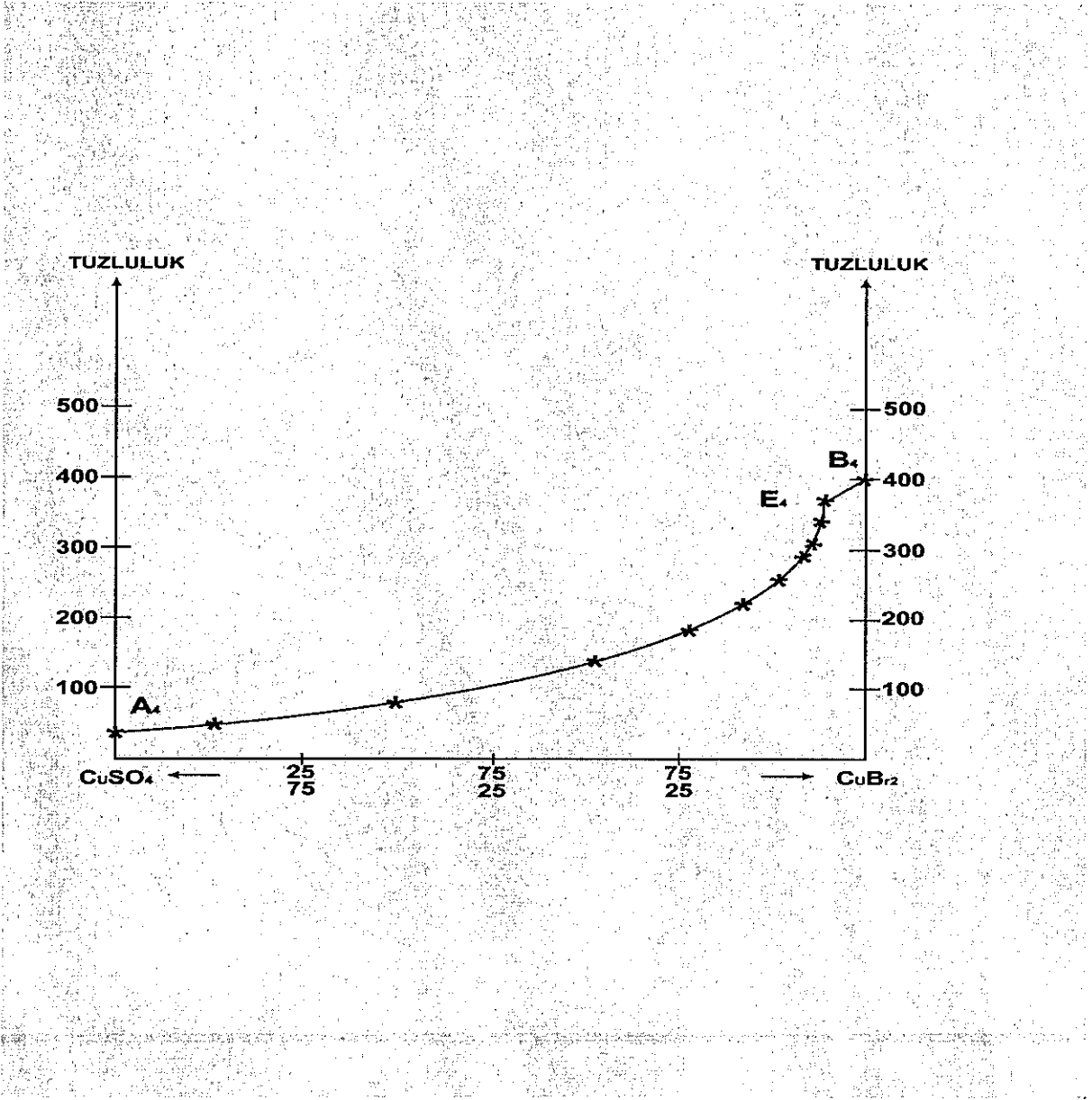
Şekil.1. CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü su-tuz sistemin 0°C sıcaklıktaki çözünürlüğü ve faz dengeleri diyagramı (Rosenbaum yöntemi)



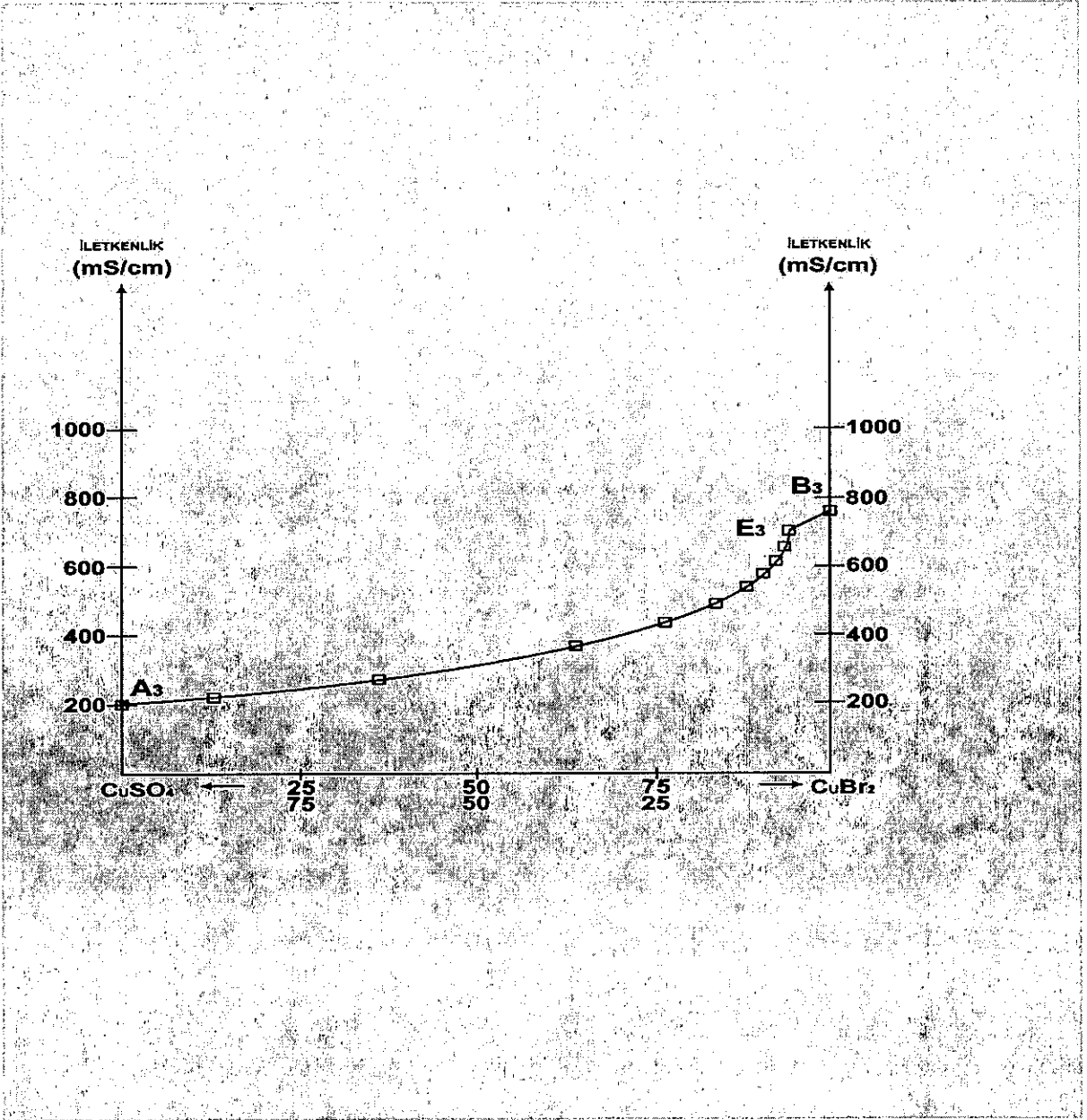
Şekil.2.  $\text{CuSO}_4\text{-CuBr}_2\text{-H}_2\text{O}$  üçlü sistemin yoğunluğunun Yeneke-LeChatelier diyagramı.



Şekil.3.  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin viskozitesinin bileşim ile değişim diyagramı



Şekil. 4. CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü sistemin tuzluluğunun bileşim ile değişim diyagramı



Şekil.5. CuSO<sub>4</sub>-CuBr<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O üçlü sisteminin iletkenliğinin bileşim ile değişim diyagramı

## Tartışma ve Sonuç

$Na^+, Cu^{+2}, /Br^-, SO_4^{2-}/H_2O$  dördümlü karşılıklı su tuz sisteminin bünyesinde yer alan üçlü  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  sisteminde fizikokimyasal yöntemlerle çözünürlük, yoğunluk, viskozite, iletkenlik, tuzluluk ve faz dengeleri araştırılmıştır. Elde edilen deneysel sonuçlar Çizelge(1-3) ve Şekil (1-5)'de gösterilmiştir.

Elde edilen deneysel sonuçlara göre  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sisteminin basit ötonik sistemler türüne ait olduğu saptanmıştır.

Söz konusu sistemin bulundurduğu ötonik noktanın bileşimi (% kütle) 2,00  $CuSO_4$ , 45,39  $CuBr_2$  ve 52,61  $H_2O$  olarak tespit edilmiştir. Bu ötonik noktada sistemin sıvı fazı ile  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  ve  $CuBr_2 \cdot 2H_2O$  kristal hidratının dengede bulunduğu saptanmıştır. Söz konusu ötonik noktanın bileşimi (% mol) 5,45  $CuSO_4$ , 94,55  $CuBr_2$  olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1 ve Şekil 1'de görüldüğü gibi, 0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuSO_4-H_2O$  tarafından  $CuBr_2$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada,  $CuSO_4$  tuzun karşılıklı çözünürlüğü çözeltiye ilave edilen  $CuBr_2$  tuzun etkisi altında %12,94'den ( $CuSO_4$  tuzunun saf sudaki çözünürlüğü) azalarak %2,00'ye kadar ( $CuSO_4$  tuzunun ötonik noktadaki çözünürlüğü) düştüğü tespit edilmiştir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuBr_2-H_2O$  tarafından  $CuSO_4$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada ise  $CuBr_2$  tuzun karşılıklı çözünürlüğü çözeltiye ilave edilen  $CuSO_4$  tuzun etkisi altında %47,38'den ( $CuBr_2$  tuzun saf sudaki çözünürlüğü) değişerek %45,39'ya kadar ( $CuBr_2$  tuzun ötonik noktadaki çözünürlüğü) azaldığı görülmüştür.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin sıvı fazın yoğunluğunun araştırılması sırasında elde edilen deneysel sonuçlar Çizelge 2'de ve yoğunluğun sistemde  $CuBr_2$ 'nin bileşimi ile değişimi diyagramı Şekil 2'de gösterilmiştir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuSO_4-H_2O$  tarafından  $CuBr_2$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada sıvı fazın yoğunluğu 1135  $kg/m^3$ 'den ( $CuSO_4$  tuzun doymuş çözeltisinin yoğunluğu) sisteme  $CuBr_2$  tuzun ilave edilmesi sonucu değişerek 1661  $kg/m^3$ 'e kadar (sistemin sıvı fazın ötonik noktadaki yoğunluğu) yükseldiği tespit edilmiştir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuBr_2-H_2O$  tarafından  $CuSO_4$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada sıvı fazın yoğunluğu 1638  $kg/m^3$ 'den ( $CuBr_2$  tuzun doymuş çözeltisinin yoğunluğu) sisteme  $CuSO_4$  tuzun ilave edilmesi sonucu değişerek 1661  $kg/m^3$ 'e kadar (sistemin sıvı fazın ötonik noktadaki yoğunluğu) arttığı saptanmıştır.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin sıvı fazın viskozitesinin araştırılması sırasında elde edilen deneysel sonuçlar Çizelge 2'de ve viskozitenin sistemde  $CuBr_2$ 'nin bileşimi ile değişimi diyagramı Şekil 3'de gösterilmiştir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuSO_4-H_2O$  tarafından  $CuBr_2$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada sıvı fazın viskozitesi 3,51 N.S. $10^3/m^2$  değerinden ( $CuSO_4$  tuzun doymuş çözeltisinin viskozitesi) sisteme  $CuBr_2$  tuzun

ilave edilmesi sonucu değişerek 7,45 N.S. $10^3/m^2$  değerine kadar (sistemin sıvı fazın ötonik noktadaki viskozitesi) arttığı saptanmıştır.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuBr_2-H_2O$  tarafından  $CuSO_4$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada sıvı fazın viskozitesinin 9,65 N.S. $10^3/m^2$  değerinden ( $CuBr_2$  tuzun doymuş çözeltisinin viskozitesi) sisteme  $CuSO_4$  tuzun ilave edilmesi sonucu değişerek 7,45 N.S. $10^3/m^2$  değerine kadar (sistemin sıvı fazın ötonik noktadaki viskozitesi) azaldığı tespit edilmiştir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin sıvı fazın tuzluluğunun araştırılması sırasında elde edilen deneysel sonuçlar Çizelge 2'de ve tuzluluğun sistemde  $CuBr_2$ 'nin bileşimi ile değişimi diyagramı Şekil 4'de gösterilmiştir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuSO_4-H_2O$  tarafından  $CuBr_2$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada sıvı fazın tuzluluğu 40'dan ( $CuSO_4$  tuzun doymuş çözeltisinin tuzluluğu) sisteme  $CuBr_2$  tuzun ilave edilmesi sonucu değişerek 370'e kadar (sistemin sıvı fazın ötonik noktadaki tuzluluğu) yükseldiği görülmüştür.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuBr_2-H_2O$  tarafından  $CuSO_4$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada sıvı fazın tuzluluğunun 400'den ( $CuBr_2$  tuzun doymuş çözeltisinin tuzluluğu) sisteme  $CuSO_4$  tuzun ilave edilmesi sonucu değişerek 370'e kadar (sistemin sıvı fazın ötonik noktadaki iletkenliği) azaldığı tespit edilmiştir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin sıvı fazın iletkenliğinin araştırılması sırasında elde edilen deneysel sonuçlar Çizelge 2'de ve iletkenliğin sistemde  $CuBr_2$ 'nin bileşimi ile değişimi diyagramı Şekil 5'de gösterilmiştir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuSO_4-H_2O$  tarafından  $CuBr_2$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada sıvı fazın iletkenliğinin 201 mS/cm değerinden ( $CuSO_4$  tuzun doymuş çözeltisinin iletkenliği) sisteme  $CuBr_2$  tuzun ilave edilmesi sonucu değişerek 697 mS/cm değerine kadar (sistemin sıvı fazın ötonik noktadaki iletkenliği) yükseldiği görülmüştür.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılması üçgenin  $CuBr_2-H_2O$  tarafından  $CuSO_4$  köşesine doğru yönde yapıldığı sırada sıvı fazın iletkenliğinin 754 mS/cm değerinden ( $CuBr_2$  tuzun doymuş çözeltisinin tuzluluğu) sisteme  $CuSO_4$  tuzun ilave edilmesi sonucu değişerek 697 mS/cm değerine kadar (sistemin sıvı fazın ötonik noktadaki tuzluluğu) azaldığı görülmüştür.

Bu değerlendirmeler sonucu,  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin araştırılmasında kullanılan fizikokimyasal yöntemlerin, sıvı ve katı fazların bileşimlerinin analizinde uygulanan analitik yöntemlerin ve diğer deneysel çalışmaların doğru ve mümkün olduğu kadarıyla hatasız bir şekilde gerçekleştirildiğinin ve elde edilen sonuçların yüksek derecede sağlam ve güvenilir olduklarının bariz bir göstergesi olarak kabul edilmesi düşünülebilir.

0°C sıcaklıkta  $CuSO_4-CuBr_2-H_2O$  üçlü sistemin fizikokimyasal yöntemlerle çözünürlüğü, yoğunluğu, viskozitesi, iletkenliği, tuzluluğu ve faz dengelerinin araştırılması sırasında elde edilen deneysel sonuçların ve onların esasında kurulan ve çizilen diyagramların "HALLURJ" tuz endüstrisinde uygulanabilecek  $CuSO_4$  ve  $CuBr_2$  tuzların doğal tuz karışımlarından ve sanayi atıklarında bulunan tuz karışımlarından ayrılması yöntemlerinin fizikokimyasal esaslarının işlenip hazırlanmasında kullanılması beklenir.

#### Kaynaklar

- Anosov V.Y.; Pogodin S.A., Fizikokimyasal analizin esasları, 1948, *İzd. AN SSCB, M.*, pp. 15-18.
- Aliyev V.A.; Velieva S.M., 1985, Study of system ammonium hypophosphite-manganese hypophosphite-water at 25-degrees, *Zh. Priklad. Khim.*, N°6, pp. 1269-1271.
- Aliyev V.A.; Velieva S.M., 1985, Sodium chloride manganese-hypophosphate-water system at 20-degrees-c, *Zr. Neorg. Khim.*, 30, N°3, pp. 798-800.
- Aliyev V.A.; Dolinina R.M.; Lepechkov I.N., 1989, Potassium nitrate manganese hypophosphite water system at 20-degrees-c, *Zr. Neorg. Khim.*, 34, N°5, pp. 1324-1326.
- Aliyev V.A., 1973, Doktora Tezi, Bakü.
- Bergman A.G.; Vlasov N.A., 1942, Dok. AN SSCB, M., pp. 26-31.
- Kurnakov N.S., Fizikokimyasal Analize Giriş (Rusça), 1940, *İzd. AN SSCB, M.*, pp. 3-7.
- Prshibil, R., 1960. Kompleksy v Khimicheskoy Analize. *İzd. Inost. Lit.*:306.
- Rosenbaum, B., 1887. Roc. Trav. Chem. Payz-Bas, pp. 342-344.
- Schreinmahers., 1888. Jour. Phys. Chem., 2, pp. 513-515.
- Verbitskaya, T.D., Romanova, N.K., 1960. *Zavodskaya Laoratoriya*. 26, 818.
- Zulfugarlı D.I.; Aliyev V.A., 1983, System of manganese hypophosphite manganese chloride-water at 25-degrees-c and manganese hypophosphate sodium hypophosphate water at 40-degrees-c, *Zr. Neorg. Khim.*, 30, N°11, pp.2981-2982.



## Balık Gölü (Doğubeyazıt-Ağrı) ve Çevresinin Eko-Ornitofaunası Üzerine Bir Araştırma\*

Atilla Durmuş<sup>1</sup> Özdemir Adızeli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Edb. Fak. Biyoloji Böl. 65080 - VAN

**Özet:** Bu çalışmada bir yüksek dağ gölü olan Balık Gölü ve yakın çevresinde bulunan kuş türleri araştırıldı. Nisan 2001 ile Eylül 2002 tarihleri arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda alanda 31 familyaya ait 83 tür ve 2 alttür tespit edildi. Gözlenen türlerin % 50.5'inin yerli, % 42.3'ünün göçmen, % 4.7'sinin kış ziyaretçisi ve % 2.3'ünün de transit göçer olduğu belirlendi. Ayrıca bu çalışmada Balık Gölü'nün *Melanitta fusca*'nın ürettiği bir alan olduğu tespit edildi.

**Anahtar Kelimeler:** Ekoloji, Kadife Ördek (*Melanitta fusca*), Ağrı, Türkiye.

### A study on Eco-Ornithofauna of the "Balık Gölü" and its Surrounding (Doğubeyazıt-Ağrı)

**Abstract:** In the present study the bird species living around the "Balık Gölü", a high mountain lake, and its surrounding were investigated. During the study period, from April 2001 to September 2002, a total of 83 bird species and 2 subspecies from 31 families were observed in the area and these species were classified as follows: 50.5 % resident, 42.3 % migrant, 4.7 % winter visitor and 2.3 % transit migratory species. Besides Balık Gölü is determined as the nesting places of *Melanitta fusca*.

**Key words:** Ecology, Velvet scoter (*Melanitta fusca*), Agri, Turkey.

#### Giriş

Kuşlar aktivitelerinden ve insanlara yakınlıklarından dolayı diğer canlı türlerinden daha fazla tanınmaktadır. Türkiye birçok yönden olduğu gibi kuş türü varlığı bakımından da kıta özelliği göstermektedir. Coğrafik konumu, zengin florası ve sahip olduğu sulak alanlar kuş türlerini buraya çekmektedir. Batı Palearktik Bölge'deki kuş göç yollarında ikisi Türkiye'den geçmektedir. Bunlarda birincisi Kuzeybatı-Güney göç rotası olup Karadenizin batısından Trakya üzerinden girip Boğaziçi'nden Anadolu'ya geçer, diğeri ise çalışma alanımızın da içinde bulunduğu Kuzeybatı-Güney göç rotasıdır (Erdem 1994).

Dünya üzerinde bulunan 9000 kuş türünün 500'ü Avrupa'da bulunur. Avrupa ve Ortadoğu'nun en zengin sulak alanlarına sahip olan Türkiye'de ise yaklaşık 453 kuş türü barındırır (Ergene 1945; Voous 1962; Etchecopar ve Erard 1968; Kiziroğlu 1989; Heinzel ve ark. 1992; Roselaar 1995; Porter ve ark. 1996; Brooks ve Gibbs 2000). Bu rakamlara bakıldığında kuş türü bakımından hemen hemen Avrupa ile eşdeğerdir.

Günümüzde sulak alanlar, bozulan çevrede canlı türlerinin özellikle de kuşların önemli barınma alanlarıdır. Bu tip alanlar ormanlardan sonra en önemli organik madde üreten ve bünyelerinde canlı barındıran kesimlerdir (Anonim 1990).

Ağrı yöresi ile ilgili az sayıda ornitolojik kayıtlara 1960'lı yıllardan itibaren rastlanır (Kummerloeve 1961; 1969; 1977). Fakat bunların birçoğunda Ağrı Dağı ve Doğubayazıt kayıtları var iken doğrudan Balık Gölü'ne ait çok fazla kaynağa rastlanılmamaktadır.

Bu araştırmanın amacı; bölgedeki sulak alanlardan birisi olan ve bu güne kadar ornitofaunası ayrıntılı olarak ortaya konmamış Balık Gölü ve çevresindeki kuş türlerini saptamaktır. Ayrıca araştırma, alanın özelliklerini, tespit edilmiş türlerin populasyon büyüklüklerini, alana geliş-gidiş zamanlarını, beslenmelerini, kuluçka durumlarını, alanda yayılışlarını, statülerini ve kırmızı listedeki yerlerini ortaya çıkarmaktır.

**Çalışma alanı:** Balık Gölü, Aras Havzası içinde yer alır. Deniz seviyesinden 2241 (NN) metre yüksekte olan göl 39° 47' kuzey enlem ve 43° - 33' doğu boylam dereceleri arasındadır. Gölün yüzey alanı 5400 ha. olup, en derin yeri 108 metreyi bulmaktadır. Kuzeyinde Iğdır'ın Tuzluca ilçesi, doğusunda Ağrı'nın Taşlıçay ilçesi, güneyinde Ağrı ili ve batısında da Aras dağları yer almaktadır (Şekil 1).

Balık Gölü'nün deniz etkisinden çok uzak kalması ve rakımının yüksek olması, bölgedeki sulak alanlara nazaran kışlarını daha soğuk, yazlarını da daha serin yapmaktadır. Ağrı Meteoroloji İstasyonundan alınan verilere göre alanda çalışma tarihleri içerisinde en düşük sıcaklık -14.5 C° ile Ocak 2001 tarihinde kaydedilirken, en yüksek sıcaklık ise 30.6 C° ile Ağustos 2001 ayında kaydedilmiştir. Kasım ayında yağın kar haziran ayı başına kadar yerde kalır, bu süre içerisinde göl yüzeyi tamamen donar ve buz kalınlığı 1 metreye ulaşabilmektedir.



Şekil 1. Balık Gölü'nün coğrafik konumu

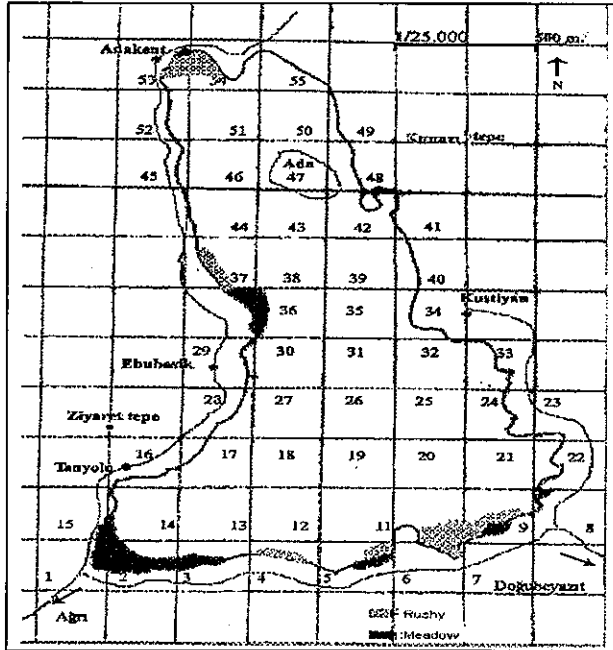
Göl etrafındaki yamaçların dik olması ve arazi yüzeyinin kayalarla kaplı olmasından dolayı flora fakirdir. Alanda genelde yaygın olan familya Gramineae (Buğdaygiller)dir. Gölün güney kıyılarında, çok az bir

\* Bu eser yüksek lisans çalışmasından özetlenmiştir ve YYU-BAPB tarafından desteklenmiştir.

kesimde sık çayırık alanlar mevcuttur. Alan su bitkilerince de fakirdir. Bölgede yaylacılık yapıldığından dolayı aşırı bir otlatma söz konusudur. Yapılan floristik çalışmada *Ranunculus*, *Potamogeton*, *Typha* ve *Myriophyllum* taksonlarına ait türler rapor edilmiştir (Behçet ve Özgökçe 1998). Ayrıca alan faunistik açıdan da irdelenmiş ve bunun sonucunda göl alabalığı (*Salmo trutta labrax*), *Cyprinus* ve *Capoeta* cinslerinin varlığı belirlenmiştir (Ural 1997; Schöffmann 1992).

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Nisan 2001 ile Eylül 2002 tarihleri arasında 20'şer günlük dönemlerde Balık Gölü ve yakın çevresinde yapıldı. Her bir ziyaret 2 gün sürdü. Çalışmada düz bir hat boyunca belirlenen noktalarda bulunan kuşların sayımı metodu kullanıldı (Dobinson 1976). Bu amaçla alanın 1/25.000 ölçekli haritası 1 km<sup>2</sup> lik karelere bölünerek bu kareler numaralandırıldı. Elde edilen kayıtlar bu karelere göre arazi gözlem kartlarına işlendi (Şekil 2).



Şekil 2. Balık Gölü'nün karelere bölünmüş 1/25000 lik haritası.

Gözlem yapmaya kuşların ilk beslenme vakti olan gün ışımaya ile başlandı öğlen molasından sonra gün batımına kadar sürdürüldü. Bu çalışmanın gözlemlerinde dürbün (Nikon 10x25) ve teleskop (Carton D=80mm FL=42mm), resim çekmede fotoğraf makinesi (Zenit 12ca ve 10/1000 lik objektif), görüntülerin alınmasında da video kamera (sony 25X220) kullanıldı.

Türlerin teşhisi, listelenmesi, Doğu Anadolu Bölgesi statüsü, uluslararası statüleri ve Red data Book statüleri Kızıroğlu 1989 ve 1993 e göre yapılmıştır (Kızıroğlu 1989; 1993).

### Bulgular

Bu çalışmanın sonucunda 83 tür ve 2 alttür tespit edildi. Bunlardan 50 tür Nonpasseres familyasına ait iken, 33 tür ve 2 alttür de Passeres familyasına aittir. Alanda tespit edilen bu türlerin % 50.5 i yerli, %42.3 ü göçmen, %4.7 si kişi ziyaretçisi ve % 2.3 ü transit geçerdir. Red

Data Book statülerine göre 1 türün A.1.2, 18 türün A.2, 19 türün A.3, 14 türün A.4, 1 türün B.3 statüsünde, geri kalan 32 türün ise herhangi bir statüde olmadığı saptandı. Türlerle ait bilgiler detaylı olarak Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Balık Gölü'nde tespit edilen kuş türleri ve kategorileri

Tür adı	Statüsü	Max. birey	Red Data Book kategorisi
<i>Podiceps cristatus</i>	Y	91	A 2
<i>Podiceps grisegena</i>	G	160	A 2
<i>Podiceps nigricollis</i>	Y	210	A 2
<i>Podiceps ruficollis</i>	Y	200	A 3
<i>Ardea cinerea</i>	Y	12	A 3
<i>Ardea purpurea</i>	G	1	A 2
<i>Eretra alba</i>	Y	2	A 2
<i>Eretra erytra</i>	G	4	A 2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	G	2	A 3
<i>Botaurus stellaris</i>	Y	2	A 2
<i>Ciconia ciconia</i>	G	4	A 3
<i>Tadorna tadorna</i>	G	6	A 2
<i>Tadorna ferruginea</i>	Y	28	A 2
<i>Anas platyrhynchos</i>	Y	120	A 4
<i>Anas cyneata</i>	KZ	2	A 3
<i>Aythya fuligula</i>	KZ	24	A 4
<i>Aythya ferina</i>	KZ	160	A 4
<i>Melanitta fusca</i>	G	120	A 2
<i>Helinaetus albicilla</i>	Y	2	A 2
<i>Accipiter nisus</i>	Y	2	A 4
<i>Accipiter gentilis</i>	Y	2	A 3
<i>Circus aeruginosus</i>	Y	4	A 3
<i>Buteo rufinus</i>	Y	4	A 2
<i>Neophron neophron</i>	G	2	A 3
<i>Aquila chrysaetos</i>	Y	2	A 3
<i>Aquila heliaca</i>	Y	2	A 2
<i>Pandion haliaetus</i>	G	2	A 1 2
<i>Falco tinnunculus</i>	Y	6	A 4
<i>Falco naumanni</i>	G	4	A 3
<i>Alectoris chukar</i>	Y	45	A 2
<i>Fulica atra</i>	Y	250	-
<i>Himantopus himantopus</i>	G	18	A 3
<i>Recurvirostra avosetta</i>	G	4	A 4
<i>Vanellus vanellus</i>	Y	83	A 4
<i>Charadrius dubius</i>	G	27	A 2
<i>Tringa totanus</i>	G	25	A 3
<i>Tringa hypoleucos</i>	G	14	A 3
<i>Larus ridibundus</i>	KZ	20	R 3
<i>Larus argentatus</i>	Y	82	-
<i>Chlidonias leucopterus</i>	TG	32	A 2
<i>Sterna hirundo</i>	TG	2	A 4
<i>Columba livia</i>	Y	80	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Y	3	-
<i>Otus scops</i>	Y	2	A 3
<i>Athene noctua</i>	Y	3	A 3
<i>Anus anus</i>	G	16	A 4
<i>Anus melba</i>	G	25	A 4
<i>Merops apiaster</i>	G	24	A 4
<i>Coracias coracias</i>	G	16	A 2
<i>Upupa epops</i>	G	6	A 2
<i>Melanocorypha calandria</i>	Y	45	-
<i>Melanocorypha</i>	G	22	-
<i>Galerida cristata</i>	Y	14	-
<i>Alauda arvensis</i>	Y	12	-
<i>Eremophila alpestris</i>	Y	12	A 3
<i>Hirundo rustica</i>	G	78	-
<i>Rinaria rinaria</i>	G	40	-
<i>Delichon urbica</i>	G	25	A 4
<i>Motacilla flava</i>	G	16	-
<i>Motacilla flava feldeca</i>	G	6	-
<i>Motacilla alba</i>	Y	44	A 4
<i>Phoenicurus ochruros</i>	G	4	-
<i>Phoenicurus</i>	Y	4	-
<i>Saxicola rubetra</i>	Y	3	-
<i>Saxicola torquata</i>	Y	2	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	G	6	A 3
<i>Oenanthe hispanica</i>	G	16	-
<i>Oenanthe isabellina</i>	G	8	-
<i>Monticola saxatilis</i>	G	4	-
<i>Parus major</i>	Y	7	-
<i>Lanius collurio</i>	G	8	-
<i>Lanius minor</i>	G	7	-
<i>Pica pica</i>	Y	9	-
<i>Corvus monedula</i>	Y	31	-
<i>Corvus fruesileus</i>	Y	160	-
<i>Corvus corone cornix</i>	Y	16	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	Y	500	-

Çizelge 1. Balık Gölü'nde tespit edilen kuş türleri ve kategorileri (devam)

Tür adı	Statüsü	Max. birey	Red Data Book kategorisi
<i>Passer domesticus</i>	Y	100	-
<i>Passer montanus</i>	Y	16	-
<i>Scirpus scirpus</i>	Y	7	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Y	16	A.4
<i>Emberiza hortulana</i>	G	8	A.3
<i>Emberiza</i>	G	18	A.3
<i>Emberiza caudata</i>	Y	16	-

Y: yerli; G: göçmen; KZ: kış ziyaretçisi; TG: transit göçer  
 A.1.2: Tükenme tehlikesi ile karşı karşıya, A.2: Çok ciddi tehlike altında, A.3: Tehlike altında, A.4: Potansiyel tehlike altında

Çizelgede verilen değerler ve bilgiler çalışma hakkında detaylı sonuçlar içermektedir. Bu tabloda özellikle ilkbahar ve sonbaharda belirgin bir popülasyon yoğunluğu yaşandığı gözlenmiştir (Nisan-Ağustos). Bu dönemde tür sayısı maksimuma çıkmıştır. Kışın gölün buz tutmasından dolayı kuşların alanı terk ettiği gözlemlendi bu mevsimde ulaşım yollarının kapanmasından dolayı gidış geliş sağlanamamış ve kış gözlemleri yapılamamıştır.

## Sonuç

Doğu Anadolu Bölgesinde kış şartlarının ağır geçmesinden dolayı buradaki kayıtlar genelde yaz aylarını kapsamaktadır. Bu kayıtların büyük bir çoğunluğu bölgeyi kısa süreli ziyaret eden yerli ve yabancı araştırmacılara aittir. Bölgeyi ziyaret eden araştırmacıların bir kısmı Erzurum, Ağrı, Doğubeyazıt ve Van Gölü havzası ile ilgili kayıtlar verirken, Balık Gölü ile ilgili bilgi son derece sınırlıdır.

Balık Gölüne yakın sulak alanlar hakkında son 15 yılda yapılan araştırmalar olan Ayvaz'ın (1991) Çıldır Gölü, Adızel'in (1993; 1998) Van Gölü kuş türleri sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları büyük oranda örtüşmektedir.

Adızel (2002)'in yaptığı çalışmada, Balık Gölü su sisteminin, Doğubayazıt Sazlığı'nı beslediğini ve kilit nokta konumunda olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan gözlemlerde Balık Gölü suyunun azalması ya da aktarların kapatılması ile meydana gelen bir akış probleminin, çok kısa bir sürede sazlık ve çevresindeki içme suyu kaynaklarında kendini hissettirdiği anlaşıldı.

Balık Gölü ile ilgili ornitolojik verilerin bulunduğu en eski kaynak olan, Viellard'ın (1968) çalışmasında, gölde var olduğu bildirilen 67 türden, 28' ine bu araştırma esnasında rastlanmadı. Gözlenmeyen türler şunlardır: *Gavia arctica*, *Pelecanus crispus*, *Ciconia nigra*, *Anas crecca*, *Anas acuta*, *Buteo buteo*, *Circus macrourus*, *Falco subbuteo*, *Rallus aquaticus*, *Gallinula chloropus*, *Tringa ochropus*, *Tringa galereola*, *Tringa erythropus*, *Capella gallinago*, *Actitis hypoleucos*, *Tringa stagnatilis*, *Sterna albifrons*, *Sterna sandivicensis*, *Streptopelia turtur*, *Caprimulgus europaeus*, *Alceda atthis*, *Tichodroma muraria*, *Cyanosylvia suecica*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Phylloscopus collybita*, *Anthus spinoletta*, *Anthus trivialis* ve *Petronia petronia*. Bu türler muhtemelen değişen ortam koşullarından dolayı alana gelmemektedirler ya da bir kısmı araştırma süresi boyunca gözlemlenemedi.

Kızıroğlu (1989; 1993)'na göre yapılan kırmızı liste karşılaştırmasında tam bir bütünlüğün olduğu ve tespit edilen türlerin % 62.3' ünün bu listenin çeşitli statülerinde yer aldığı görüldü. A.1.1 statüsünde bulunan *Pandion heliaetus*'ün balık varlığı nedeniyle gözlemlendiği açıkça ortaya konuldu.

Kızıroğlu (1989)'na göre yapılan kuş türlerinin Doğu Anadolu Bölgesi için statü değerlendirmeleri ile alan için yapılan tahmini statüler arasında da farklılıklar olduğu görüldü. Buna göre; kaynaklarda bölge için Yerli olan *Egretta alba*, *Botaurus stellaris* ve *Vanellus vanellus* türleri Balık Gölü için Göçmen statüsündedir. Bölge için Göçmen statüsünde bulunan *Tadorna tadorna*, *Falco numanni* ve *Lanius minor* ise bu alan için Yerli olarak tahmin edildi. Kış Ziyaretçisi olarak bildirilen *Larus ridibundus*' un da alanda Yerli statüsünde olduğu tahmin edildi. Bu türler hakkında böyle bir karara varmak ancak, en az bir yıl boyunca yapılan gözlemleri gerektirmektedir. Fakat çetin kış koşullarından dolayı birçok türün kışın alanı terk ettiği de bilinmektedir. Bu durumda Balık Gölü' nün etrafında bulunan sulak alanlara ait yapılmış araştırmalar göz önüne alınarak tahminde bulunuldu.

Ülkemizde kışı küçük gruplar şeklinde Yeşilirmak Deltası'nda geçiren ve ancak yüksek rakımlı dağ göllerinde üreyebilen *Melanitta fusca* gölde üreyen türlerden birisidir.

Balık Gölü' nü ulusal ve uluslararası yayınlarda "B" sınıfı sulak alan olarak gösteren yayınlarla, gölün bu statüsü konusunda araştırmadan çıkan sonuçlar paraleldir. Barındırdığı canlılara ek olarak, önemli bir su kaynağı olması özelliğinden dolayı da özenle korunması gerektiği sonucuna varıldı.

Gölün 2001-2002 av mevsimine ait il av komisyonu kararı ve 65 sayılı merkez av komisyonu kararı 8/h maddesi ile yasak av sahası olarak ilan edilen kesime girmektedir. Bu karara rağmen enderde olsa avcı bulunmaktadır. Alan ulaşım zorluğu nedeniyle fazla tanınan bir yer değildir. İleride av baskısının sorun olmaması için özellikle yetkili makamların mevcut kararın uygulanması konusunda hassasiyet göstermeleri yerinde olacaktır.

Göl bölgesi yüksek turizm potansiyeline sahiptir. Bu durum göz önünde bulundurularak göl çevresinde doğaya zarar vermeyecek şekilde rekreasyon alanları düzenlenebilir.

## Kaynaklar

- Adızel, Ö., 1993. Van Karasu (Mermit) Deltası Kuşları (Yüksek Lisans tezi, basılmamış), Y Y Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Adızel, Ö., 1998. Van Gölü Havzası Ornitofaunası Üzerine Araştırmalar (Doktora tezi, basılmamış), Y Y Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Adızel, Ö., 2002. Doğubayazıt Sazlığı' nın (Ağrı) Eko-ornitolojik Açılan Son Durumu, XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildirileri, 4-7 Eylül 2002, Malatya.
- Anonim, 1990. Sulak Alanların Korunması, Türkçe Çeviri DHKD, 93 s. İstanbul.
- Ayvaz, Y., 1991. Çıldır Gölü Kuşları, Doğa Tr. J. of Zoology, 15, 53-58.
- Behçet, L., F. Özgökçe, 1998. The Vegetation of Some Lakes in East Anatolia (Turkey), Bulletin of Pure and Applied Sciences, 17 B (1): 1-15.
- Brooks, F., B. Gibbs, 2000. Kuşlar, Türkiye Bilim ve Araştırma Kurumu, Türk matbaacılık, 49 s, Ankara.
- Dobinson, H. M., 1976. Bird Count, Keztrell Books, Published by Penguin Books Ltd. Hormondsworth, Middlesex, 192 p, England.
- Erdem, O., 1994. Türkiye'nin Kuş Cennetleri, T.C. Çevre Bakanlığı, 85 s, Ankara.
- Ergene, S., 1945. Türkiye Kuşları, İstanbul Üniv. Monografileri, Sayı: 4, 460 s, İstanbul.
- Etchecopar, R., D. C. Erard, 1968. Observations de Printemps en Turque, L' Oiseau et R. O. V. 38. N. 2-3. 87-102.

- Heinzel, H., R. F. Fitter, J. Parslow, 1992. Birds of Britain & Europe, Printed in Great Britain by Butler & Tanner Ltd., 320 p, Frome and London.
- Kızıroğlu, İ., 1989. Türkiye Kuşları, Orman Genel Müd. Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayın ve Tanıtma Şube Müd. Basım Tesisleri, 314 s, Ankara.
- Kızıroğlu, İ., 1993. The Birds of Turkey ( Species List in Red Data Book ), TTKD, Ankara.
- Kummerloewe, H., 1977. Über die Südgrenze der Brutverbreitung des Weisstrochs, *Ciconia ciconia* (L. 1758), im Vorderen /Mittleren Orient, Zool. Beitr. Heft : 3/4 . 28, 12 p, Boon.
- Kummerloewe, H., 1961. Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens, Bonner Zoologische Beiträge. Sonderheft. Jahrgang, 312 p. Germany.
- Kummerloewe, H., 1969. Zur Avifauna des Van Gölü und Hakkari Gebietes, İst. Üniv Fen Fak. Mec. Seri: B. 34, 310 p, İstanbul.
- Porter, R. F., S. Christensen, P. Schiermacker, 1996. Birds of the Middle East, United States, Edition Published by Academic Press INC, 460 p, San Diego..
- Roselaar, C. S., 1995. Songbirds of Turkey, Zoologisch Museum, 240 p Universiteit van Amsterdam.
- Schöffmann, J., 1992. Fischerei in Ost-Anatolien-Die Forellen des Balık Gölü, Österreichs Fischerei, 45: 163-166.
- Ural, P., 1997. Ağrı Balık Gölü' nden Yakalanan Göl Alabalığının *Salmo trutta labrax natio lacustris* (Slastenenko, 1955), Populasyon Yapısı, Büyüme Özellikleri ve Et Veriminin Araştırılması ( Yüksek Lisans tezi), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri A. B. D. Başk. Erzurum.
- Vielliard, J., 1968. Resultats Ornithologiques d' une Mission a Travers la Turque, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, Cilt: XXXIII, Sayı : 3 - 4. Seri : B. Tabii İlimler.
- Vooüs, K. H., 1962. Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

## Sulu Çözeltilerden Adsorpsiyonla Ağır Metal Uzaklaştırılması

Aycan Gür<sup>1</sup> Adnan Yıldız<sup>2</sup> Erkan Alkan<sup>1</sup> Tuğba Gür<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 65080- VAN

<sup>2</sup>Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 13000- BİTLİS

<sup>3</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi, 65080- VAN

**Özet:** Bu çalışmada çinkonun sulu çözeltiden adsorpsiyon yoluyla uzaklaştırılması incelendi. Deneysel çalışmalarda Van ili Bardakçı yöresinin kili adsorbent olarak kullanıldı. Sulu çözeltiden çinkonun Bardakçı kili üzerine çinkonun sulu çözeltiden adsorpsiyonu için çözelti konsantrasyonu, ortamın pH' sı ve sıcaklık parametre olarak seçildi. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde adsorplanan madde miktarının artan çözelti konsantrasyonu ve reaksiyon sıcaklığının artmasıyla arttığı tespit edildi. Ayrıca adsorplanan madde miktarı pH 5.5' kadar arttığı, pH 8' de ise adsorplanan madde miktarında çok az bir miktarda azalma olduğu görüldü ve pH 11' de adsorplanan madde miktarının yeniden arttığı belirlendi.

### Removal of Heavy Metal from Aqueous Solution by Adsorption

**Anahtar kelimeler:** Adsorpsiyon, ağır metal, çinko, çözelti.

**Abstract:** In this present work the removal of zinc from aqueous solution was studied via adsorption. Bardakçı clay (provided from region of Bardakçı-Van) was used as adsorbant in the experimental section. For the adsorption of zinc from aqueous solution upon Bardakçı clay, the effect of solution concentration, pH of the medium and reaction temperature were chosen as parameters. It was found that the adsorption of zinc upon clay surface increased with increasing solution concentration and increasing reaction temperature, and the adsorption increased with increasing pH up to 5.5 then decreased a little level at pH:8, and then it was determined that the adsorption was increased again at pH:11.

**Keywords:** Adsorption, heavy metal, çinko, solution.

### GİRİŞ

Öteden beri endüstriyel ürünlerin üretiminde ağır metallerin yoğun bir biçimde kullanılması nedeniyle, insanların ağır metallere maruz kalma oranı son 50 yılda çok ciddi bir şekilde artmıştır. Civalı amalgam dolgular, boyalar ve musluk suyundaki kurşun, işlenmiş gıdalar, kozmetik ürünleri, şampuan, saç ürünleri ve diş macunlarındaki kimyasal kalıntılar nedeniyle insanlar her an ağır metallerle iç içe yaşamaktadır. Günümüzün endüstriyel toplumunda bu durumdan kaçış imkânı ne yazık ki, yok gibi görünmektedir. Toksik ağır metallerin son yıllardaki önemi; yüzeysel sular ve yeraltı sularına karışmaları ve bunun canlılar üzerine oluşturabileceği olumsuz etkiler sebebiyle büyük önem kazanmaktadır. Arıtma çamurlarının ziraatta kullanımı, endüstrilerin arıtılmamış veya yarı arıtılmış çıkış sularını yüzeysel sulara deşarj etmeleri, ziraatta gübre ve pestisitlerin kullanımı ağır metallerin yüzeysel sulara geçmesinde ana kaynaklardır. Araziye serilen arıtma çamurları bünyelerinde barındırdıkları Cu, Zn, Cd ve Ni nedeniyle yalnızca insanlar ve hayvanlar üzerinde değil aynı zamanda ürünler üzerinde de olumsuz etki meydana getirmektedir (Atasanova, 1999). Bu elementlerden herhangi birinin fazla miktarda bulunması sudan yararlanmamızı engeller. Konsantrasyonlarının ölçülerek kontrol edilmesi tehlike oluşturacak miktarda olduklarında da ortamdaki uzaklaştırılmaları gerekmektedir. Endüstri tipi, insanların yaşam şekilleri ve atıkların çevreye bilinçsiz bir şekilde atılması gibi faktörler ağır metallerin yüzeysel birikmelerini tetikleyen etmenler arasındadır.

Bünyesinde ağır metaller veya diğer zehirli maddelerden bir veya birkaçını barındıran kullanılmış suların alıcı sulara verilmesi, buradaki su ortamında bulunan canlılar için zehirleyici etki yapmakta ve mevcut bulunan canlı hayatını tehlikeye sokmaktadır. Zehirli maddelerin su yataklarına verilmesi kitle halinde balık ölümlerine yol açmaktadır. Yüksek safhadaki zehirlenmeler, zehirleyici etkisi yüksek olan maddelerin düşük konsantrasyonlarında veya zehirleyici etkisi az olan maddelerin yüksek konsantrasyonlarında meydana gelebilir. Kirlenmelerle canlı organizmaların temas süreleri de zehirleyici etkinin gücünü artırabilmektedir. Suda yaşayan bitkiler ve hayvan organizması üzerinde metallerin birincil etkisi görülmektedir, aynı zamanda; yiyeceklerdeki biyoakümüülasyon ve biyokonsantrasyon ile oluşan ikincil etkilerde çağımızda sıkça gözlemlenebilen bir durum olup bu olay sucul olmayan türlerinde toksik etkiye maruz kalmasına neden olmuştur (Allen ve ark., 1998). Ağır metallerin sulara deşarjı ve bununla ilgili prosesler onlarca yıl önceye dayanır ve yaklaşık o kadar süredir de çevresel çalışmaların konusu olmuştur. Üretim prosesleri değişmiş olmasına rağmen endüstriyel kaynaklı kirlenmeler ve bu kirlenmelerin kimyasal kompleksliliği artmıştır. Ağır metaller arıtma teknolojileri ile yok edilemeyen elementlerdir. Atık suda metallerin bulunması birçok endüstrinin ham madde deşarj ettiğini gösterir. Tabiatları gereği ve genellikle kaçınılmaz olarak endüstriyel üretim prosesleri ağır metallerin açığa çıkmasına sebep olmaktadır (Patterson, 1987). Sulardan ağır metallerin giderilmesinde fizikokimyasal ve biyolojik pek çok metod kullanılmıştır. Bu metodlar içerisindeki kirlenmelerin doğal killere adsorpsiyon yöntemi ile

uzaklaştırılması, aktif karbon ve zeolitler gibi diğer maddelere göre doğal killerin daha ucuz olması nedeniyle son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra yüksek spesifik yüzey alanı, yüksek mekanik ve kimyasal stabilitesi oldukça değişken yüzeyel ve yapısal özellikleri nedeniyle tercih edilmektedirler. Kil türünün sorpsiyon özelliğini en önemli faktör kilin kimyasal özelliği ve gözenek yapısıdır. Killer bunun yanı sıra katı atık depolama sahalarında genellikle tavan ve taban örtü teşkilinde ve yan seddelerin oluşturulmasında da kullanılmaktadır (Goncaoğlu, 2001). Ağır metaller dışında yapılan çalışmalarda kil yüzeylerine klorofenol, klorofenol türevleri ve anilin gibi organik toksikantların adsorplanmaları ile ilgili araştırmalar yapılmış ve sonuçlar detaylı olarak değerlendirilmiştir (Yıldız ve Gür, 2006; Yıldız ve ark., 2006; Yıldız ve Gür, 2007; Gür ve ark., 2007). Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde de belirtildiği üzere, düzenli depo tesisinden depo tabanına sızan sızıntı suların yeraltı sularına karışmasını önlemek için depo tabanının geçirimsiz hale getirilmesi gerekmektedir. Depo tabanının en az 3 metre kalınlığında doğal kil ve benzeri  $1.10^{-8}$  m/s geçirimsizlik katsayısını sağlayan bir malzeme olması durumunda, depo tabanı tekrar geçirimsizlik malzemesi ile kaplanmaktadır. Bu durumda geçirimsizlik katsayısının sahanın her yerinde  $1.10^{-8}$  m/s olması sağlanır. Ancak geçirimsiz bir zeminde depona sahasının oluşturulması halinde depo tabanına sıkıştırılmış kalınlığı en az 60 cm olan kil veya aynı geçirimsizliği sağlayan doğal ya da yapay malzeme serilmesi gerekmektedir. Killer kaolin, illit ve montmorillonit gibi spesifik mineralleri küçük kristali yapısına sahiptir. Bu kristal yapıda silika tetrahedral ve magnezyum ya da alüminyum oktahedral olmak üzere iki farklı tabaka mevcut olabilir. Silika tetrahedral tek bir silis atomu etrafındaki dört oksijen atomundan oluşmaktadır. Mg ya da Al oktahedral ise Al, Mg, Fe veya farklı bir atom etrafındaki altı H ve OH atomundan oluşmaktadır. Bu iki farklı tabaka türünün farklı şekillerde ve farklı atomlarla birleşmesi ile farklı kil türleri oluşmaktadır ve katı atık deponi sahalarında kaplama malzemesi olarak gerekli standartları sağlayan kil türleri sıklıkla kullanılmaktadır (Sharma ve ark., 1994).

Bentonit smektit grubu kil minerallerinden olup % 80'den fazla montmorillonit içermektedir ve üç tabakalı (tetrahedral silika-oktahedral alumina-tetrahedral silika) bir kristal yapısına sahip olup şişme özelliğine sahiptir. Volkanik kül veya tuf gibi camsı volkanik malzemenin kimyasal ayrışması ve bozulması ile ortaya çıkan yaklaşık 2 mikron gibi oldukça küçük kristaller halindeki kil minerallerinden oluşan ve büyük oranda kolloidal silisten meydana gelen bentonit yumuşak, şekillenebilir, gözenekli ve açık renkli bir kildir. Montmorillonit iki tetrahedral tabaka arasında yer alan oktahedral tabakadan meydana gelmektedir. Negatif yüklü durumda olan bentonitik kil mineralleri, yapılarını elektriksel bakımdan nötr duruma getirebilmek amacıyla katyon adsorplanmaktadır. Killerde görülen değişebilir katyonların başlıcaları  $H^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Al^{3+}$  olup kilin temel Si-Al yapı ünitesinin dışında bulunurlar, zayıf elektriksel kuvvetle tutulurlar.

Ceylan ve ark., (2002) bentonit +  $NaCO_3$ 'ün bitkisel hormon olan Indol-3-Asetik Asit'i oldukça yüksek düzeyde adsorbe ettiğini tespit etmişlerdir. 1 gram bentonit +  $NaCO_3$ 'ün 2,45 mg. Indol-3-Asetik Asit'i adsorbe ettiği hesaplanmıştır. Kipling tarafından organik bileşiklerin bazı katılar üzerinde adsorpsiyonuyla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Ancak çözeltilerden adsorpsiyonla ilgili çalışmalar kısmen daha az ve çözeltilerden adsorpsiyon zor ve

komplike olduğu bilinmektedir (Gökırmak, 2006). Yapılan bir başka çalışmada negatif yüklü durumda olan bentonit kil mineralleri, yapılarını elektriksel bakımdan nötr duruma getirebilmek amacıyla katyon adsorpladığı belirtilmektedir. Killerde görülen değişebilir katyonların başlıcaları  $H^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Al^{3+}$  olup kilin temel Si-Al yapı ünitesinin dışında bulunur, zayıf elektriksel kuvvetle tutulduğunu ve kil mineralinin bir çözelti içerisinde bulunması halinde çözeltideki diğer bazı katyonlarla yer değiştirebilirliğini açıklamışlardır. Değişebilir katyonlar bentonitin su ile karıştırıldığında kolloidal özellik göstermesi, su ve bazı organik ortamlarda hacimce şişmesi, yüksek plastisiteye sahip olması gibi özelliklerini doğrudan etkilediğini bulmuşlardır. Kil mineralleri ve ağır metaller arasındaki etkileşimde etkin olan parametrelerden birisi pH olduğunu ve düşük pH değerleri ağır metallerin kil mineralleri üzerinde adsorplanma seviyesini azalttığını açıklamışlardır (Bakırcı, 1990).

Bu çalışmada Bardakçı kilini kullanarak sulu çözeltilerden ağır metal giderilmesi amaçlandı. Bundan dolayı sulu çözeltilerden çinkonun Bardakçı kiline üzerine adsorpsiyonu için çözelti konsantrasyonu, ortamın pH' sı ve sıcaklık parametre olarak seçildi ve bunların adsorpsiyon üzerindeki etkileri araştırıldı.

#### Materyal ve Yöntem

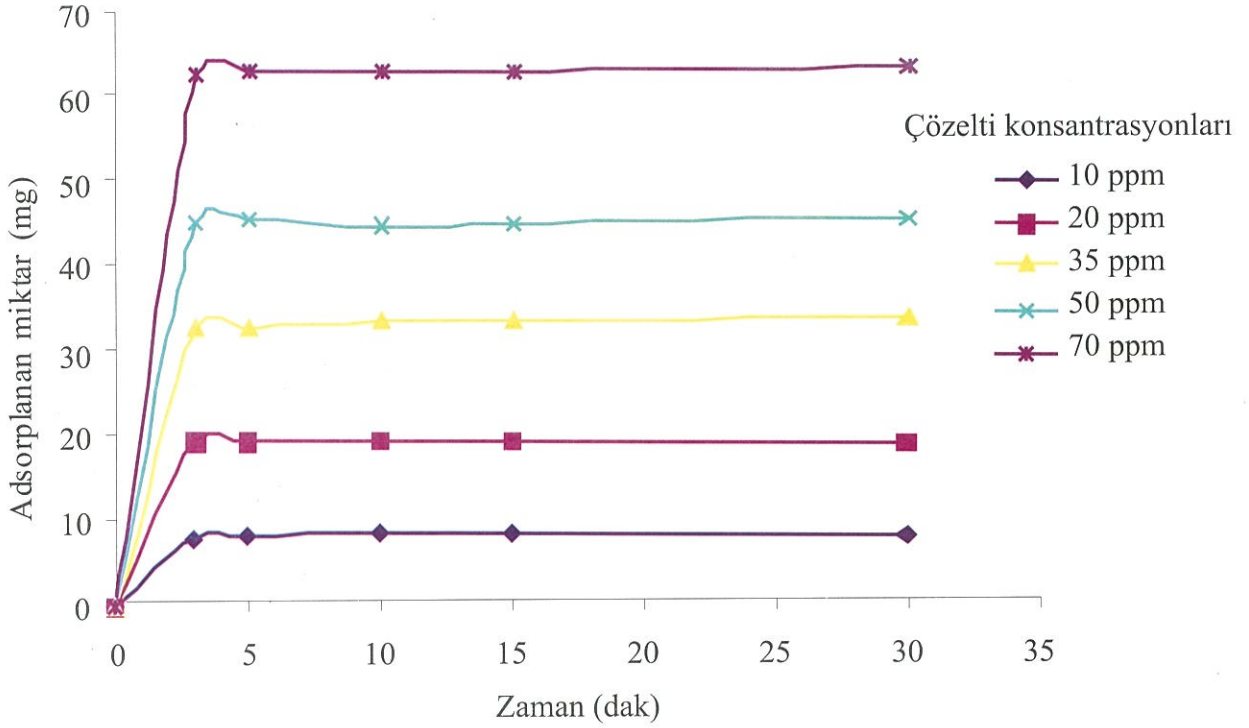
**Kullanılan kimyasallar:** Deneysel çalışmalarda stok çözelti hazırlanmasında merck marka  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  katısı kullanıldı, asit-baz ayarlanmasında ise yine merck marka HCl asidi ve NaOH bazının belli konsantrasyonlardaki çözeltileri kullanıldı.

**Adsorbent:** Adsorbent olarak kullanılan kil Van ili Bardakçı yöresinden temin edildi, Bardakçı kilini bir illit, montmorillonit ve smectit kil karışımıdır (Yıldız, 1993). Kil numuneleri ASTM standardındaki 400 meş'lik elekten geçirildikten sonra  $100^\circ C$  sıcaklıkta 5 saat boyunca absorbladığı nemin uzaklaştırılması için etüvde bekletildi. Nemi alınan kil' den 0,2' şer gram'lık numuneler alınarak adsorpsiyon işleminde kullanılmak üzere deney düzenine ilave edildi.

#### Sonuç ve Tartışma

Deneysel sulu çözeltilerde bulunan çinko iyonlarının bardakçı kiline adsorpsiyonu araştırıldı. Adsorpsiyon üzerine çözelti konsantrasyonu, ortamın pH' sı ve sıcaklığın etkileri parametre olarak seçildi. Çalışmalarda bir parametrenin etkisi incelenirken diğer parametreler sabit tutuldu ve bütün deneyler; çözeltilerin konsantrasyonunun etkisi, ortamın pH' sı ve reaksiyon sıcaklığının etkileri incelenirken süre 5-30 dakika aralığındaki sabit zaman parametrelerinde gerçekleştirildi.

**Adsorpsiyon üzerine çözelti konsantrasyonunun etkisi:** Daha önceden hazırlanmış olan  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  katısının stok çözeltisinden 298 K sabit sıcaklık ve sabit pH' da ( $pH = 5,5$ 'da) 10, 20, 35, 50 ve 70 ppm'lik konsantrasyonlarında çözeltiler hazırlanarak 3, 5, 10, 15 ve 30 dakikalık sürelerde çözelti konsantrasyonunun adsorpsiyon üzerine etkisi araştırıldı. Şekil 1'de görüldüğü gibi çözelti konsantrasyonunun artmasıyla birim miktar kil üzerine adsorplanan madde miktarının arttığı tespit edildi ve adsorpsiyonun artması birim zamanda birim yüzeyle temas eden tanecik sayısının artmasına bağlandı.

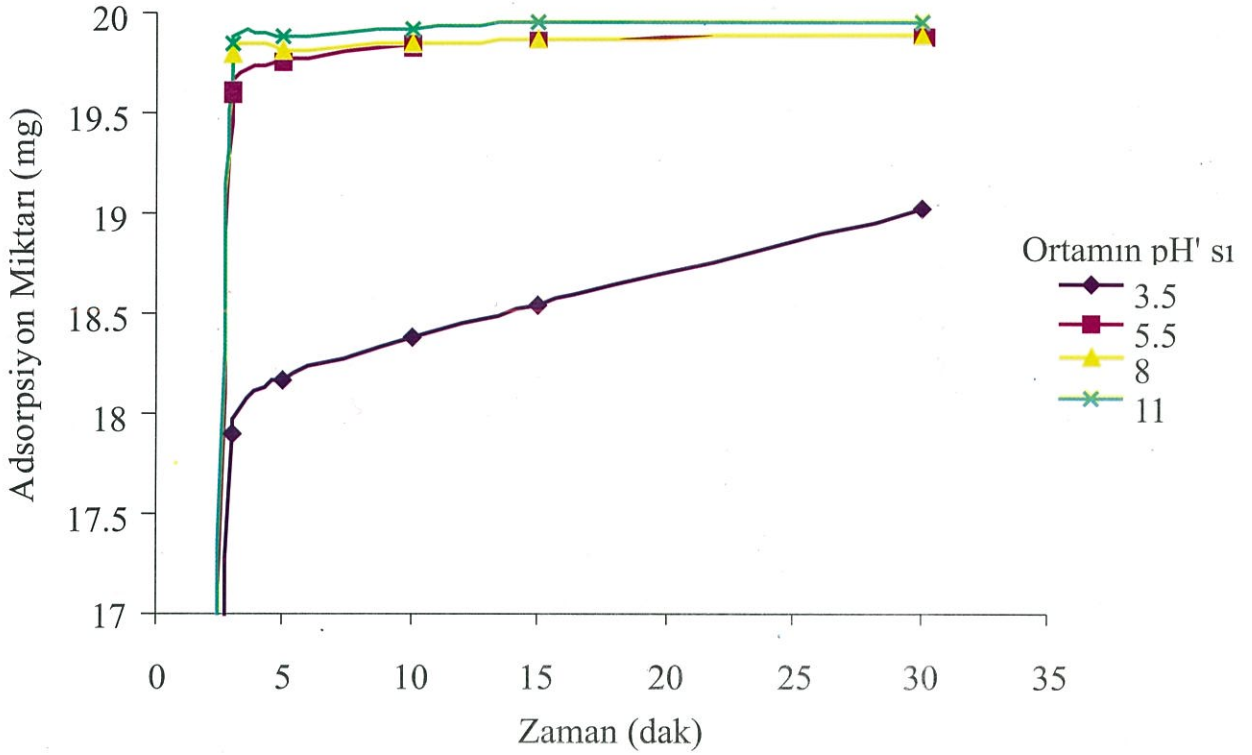


Şekil. 1 Kile ağır metal adsorpsiyonu üzerine çözelti konsantrasyonunun etkisi.

#### Adsorpsiyon üzerine ortamın pH'sının etkisi:

Adsorpsiyona ortamın pH'ının etkisini incelemek için  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  katısından hazırlanmış stok çözeltisinden 20 ppm sabit çözelti konsantrasyonu ve 298 K sabit sıcaklıkta ortamın pH değerleri sırayla 3,5, 5,5, 8 ve 11' ayarlanarak, her bir pH değeri için 3, 5, 10, 15 ve 30 dakikalık sürelerde pH'nın adsorpsiyon üzerine etkisi araştırıldı. Şekil 2'deki grafik ve elde edilen sonuçlara göre adsorplanan madde miktarı pH: 5.5' kadar arttı ve pH:8' gelindiğinde adsorplanan madde miktarında çok az miktarda bir azalma

görüldü, pH:11' ise adsorplanan madde miktarında yeniden bir artış gözlemlendi (Bakırcı, 1990). Elde ettiğimiz sonuçlardan ve şekil 2' deki grafikten anlaşılıyor ki adsorplanan madde miktarı ortamın asidikliğinin azalması ve bazikliğinin artmasıyla artıyor. Buradanda ortamın asidikliğinin azalması ve bazikliğinin artması durumunda adsorplanan madde ve kullanılan kil yüzeyi arasında etkileşimin yani adsorplanan maddenin kilin yüzeyine daha çok tutunduğu sonucuna varıldı.

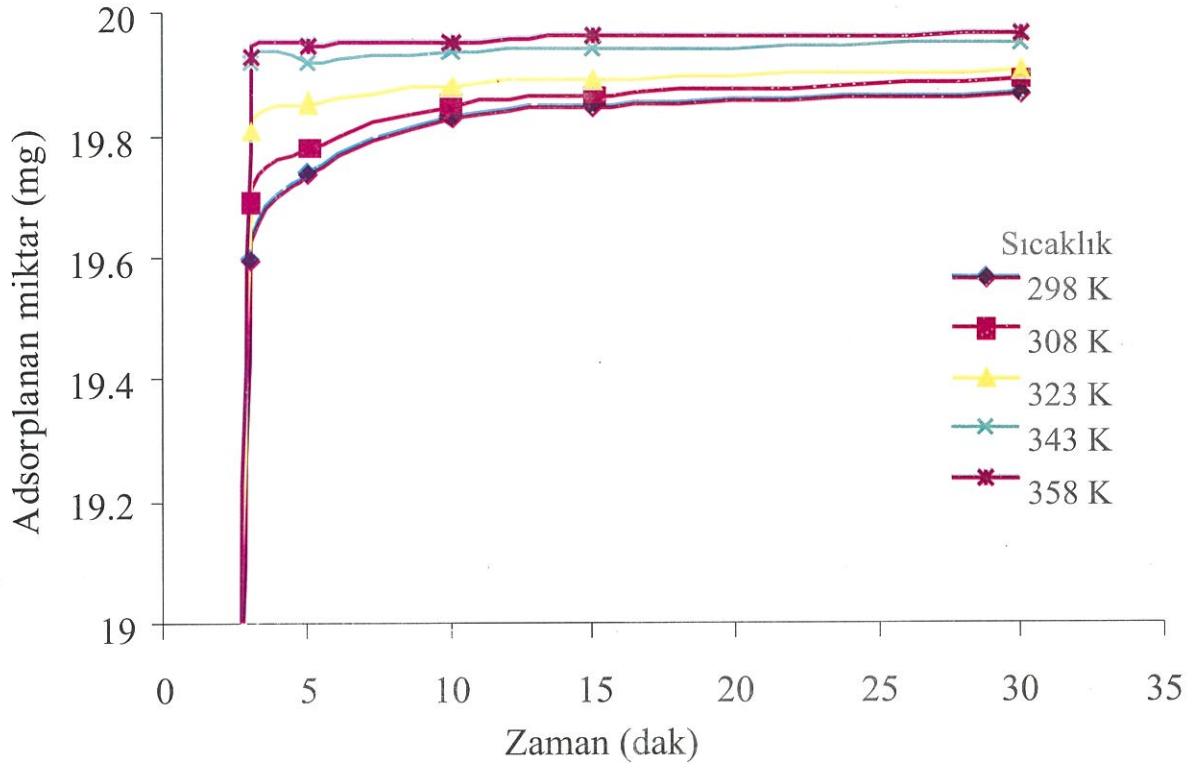


Şekil. 2 Kile ağır metal adsorpsiyonu üzerine ortamın pH'nın etkisi

**Adsorpsiyon üzerine sıcaklığın etkisi :** Sulu çözüldüden adsorpsiyon üzerine sıcaklığın etkisini gözlemek için  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  katısından hazırlanan stok çözüldüden 20 ppm sabit çözüldü konsantrasyonu ve sabit pH'da (pH: 5,5) hazırlanan 20 ppm'lik çözüldülerin sıcaklık değerleri sırayla 298, 308, 323, 343 ve 358 K olarak ayarlandı ve her sıcaklık değeri için 3, 5, 10, 15 ve 30 dakikalık sürelerde sıcaklığın adsorpsiyon üzerine etkisi araştırıldı. Şekil 3'den ve elde edilen sonuçlara göre adsorplanan madde miktarının sıcaklığın artmasıyla arttı. Adsorplanan madde miktarının sıcaklığın artmasıyla artması; artan sıcaklıkla taneciklerin kinetik enerjileri

arttığından olayı tanecikler daha hızlı hareket eder ve kilin birim yüzeyiyle birim zamanda daha çok etkileşirler ve birim zamanda kilin yüzeyine çarpan tanecik sayısının artmasıyla birlikte kilin birim yüzeyine daha fazla madde tutunmasından kaynaklanmaktadır. Bunun yanında birim zamanda adsorpsiyon miktarının artması artan sıcaklıkla kil gözenek açıklığının daha da fazla artmış olduğu ve gözenekler daha fazla açıldığından, sıcaklıkla kinetik enerjileri dolayısıyla hızları artan taneciklerin kil gözeneklerine daha kolay ve daha fazla sayıda girdikleri ya da tutunabildiklerine atfedilmektedir.





Şekil. 3 Kile ağır metal adsorpsiyonu üzerine sıcaklığın etkisi.

### Sonuç

Sulu çözüldüden çirikonun adsorpsiyonu Van ili Bardakçı yöresi kili kullanılarak araştırıldı. Adsorplanan madde miktarı artan çözelti konsantrasyonu ve artan reaksiyon sıcaklığıyla arttığı tespit edildi bunun yanında ortamın pH 'sı 5,5' e kadar sulu çözüldüden adsorpsiyon miktarını arttırdı, pH: 8' de adsorplanan madde miktarı çok az bir miktarda azaldı ve pH:11' de tekrar arttı (Bakırcı, 1990), burada adsorpsiyon miktarının az da olsa azalması olayı ortamın asidikliğinin azalması ve bazikliğinin artmasına bağlandı yani asidikliğin azalması bazikliğin artması durumunda kil yüzeyi ile adsorplanan madde arasında birim zamanda daha fazla etkileşim olduğu ve bununda adsorplanan madde miktarını arttırdığı tespit edildi. Deneysel çalışmalarda kullanılan kilin sulu ortamdaki çirikonun neredeyse tamamına yakını adsorpladığı dolayısıyla iyi bir adsorbant olduğu elde edilen sonuçlardan anlaşılmaktadır. Netice olarak Bardakçı kilinin hem teminin kolay hem de elde edilmesinin ekonomik olması sebebiyle endüstri, sanayi ve atık sulardan ağır metal adsorpsiyonu için iyi bir destek maddesi olacağı ve bu konuda gelecek çalışmalara katkıda bulunacağı kanısına varılmıştır.

### Kaynaklar

- Allen, H.E., Garrison, A.W., 1998. Metals in Surface Waters. Ann Arbor Press, U.S.A
- Atasanova, I., 1999 Competitive Effect of Copper, Zinc, Cadmium and Nickel on Ion Adsorption and Desorption by Soil Clays, Water, Air and Soil Pollution (113):115-125.
- Barbier, F., Due, G. and Petit-Ramel, M., 2000. Adsorption of Lead and Cadmium Ions from

Aqueous Solution to the Montmorillonit Water Interface, Colloids and Surfaces, A: Physicochemical and Engineering Aspects (166): 153159.

- Bakırcı, İ., 1990. Pestisitlerin Özellikleri, Tayin Metotları, Çevreye Zararları, Gıda Zincirine Girişleri, İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ceylan, H., Battal, P., Kubilay, Ş., Şahan, T., 2002. Bitkisel hormonlarda Kinetin ve İndol-3-Asetik Asit (IAA)'nın yüzeyi HNO<sub>3</sub> ve Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ile değiştirilmiş bentonit üzerindeki adsorpsiyonu. III. Ulusal Kromatografi Kongresi, Isparta.
- Goncaoğlu, B.İ., Yıldız, Ş. Ve Apaydın, Ö., 2001, Katı Atık Depolama Sahalarında Geçirimsiz Tabaka Olarak Kil Bariyer Kullanılması ve İstanbul Depolama Sahalarındaki Uygulamaları, 10.Ulusal Kil Sempozyumu, 19- 22 Eylül 2001, Konya.
- Gökırmak, E., 2006. Kil Mineralleri Üzerine Ağır Metal Adsorpsiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gür, A., Yıldız, A., Ceylan, H., and Yalçınkaya, Z., 2007. Sorption of Aniline onto organophilic Sepiolite, Material Science Research India. (2): 291296.
- Patterson, J.W., 1987, Metal Separation and Recovery, in Metal Speciation Separation and Recovery Vol. I, J.W. Patterson and R. Passino, Eds., pp. 6393, Lewis Publishers, Chelsea.
- Sharma, H.D. and Lewis, S.P., 1994, Waste Containment Systems, Waste Stabilization and Landfills, John Wiley Sons Inc., New York.
- Yıldız, A., 1993. Bazı Yüksek Yağ Asitlerinin Killerle Termal Etkileşmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Yıldız, A., and Gür, A., 2007. Adsorption of Phenol and Chlorophenols on Pure and Modified Sepiolite, J. Serb. Chem. Soc. (5): 467-474.
- Yıldız, A., Gür, A., and Ceylan, H., 2006. Adsorption of Aniline, Phenol, and Chlorophenols on Pure and Modified Bentonite, Russian Journal of Physical Chemistry, (1): 169-173
- Yıldız, A. and Gür, A., 2006. Adsorption of Phenol and Phenol Derivates on Pure and Modified Kaolinite, Asian journal of Chemistry. (4): 2650-2656

## Koyun ve Kuzularda Canlı Ağırlık ile Kan Glikoz Düzeyi Arası İlişkiler\*

Mehmet Bingöl<sup>1</sup> Orhan Karaca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 65080-VAN,  
<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, AYDIN

**Özet:** Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Uygulama Çiftliğinde bulunan 1992–1993 yılında 89 baş koyundan üretilen 91 baş Akkaraman varyetesi Karakaş kuzusu üzerinde yapılmıştır. Cinsiyet, doğum tipi, ana yaşı, yıl, kuzu doğum ağırlığı ve kuzu yaşı gibi kimi sistematik çevre etmenlerinin etkileri incelenmiştir. Karakaş kuzularının düzeltilmiş ortalama canlı ağırlıkları ve kan glikoz düzeyleri 1992 yılı için sırasıyla 31.95 kg ve 51.17 mg/dl, 1993 yılı için 33.42 kg ve 71.39 mg/dl, koyunlarda aynı değerler sırasıyla 56.72 kg, 48.85 mg/dl ve 51.05 kg, 45.89 mg/dl olarak bulunmuştur. Düzeltilmiş değerlere göre kuzuların kan glikoz düzeyi ile kuzu canlı ağırlığı, ana canlı ağırlığı ve ana kan glikoz düzeyi arasında negatif ve güçlü ilişkilerin (sırasıyla, -0.61, -0.65, -0.65) var olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada kuzuların gelişme özelliklerinin tanımında dolaylı fizyolojik bir ölçüt olarak kan glikoz düzeylerinin kullanılabilmesine ilişkin bilgiler ortaya konmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Kuzu, koyun, glikoz, büyüme.

### Relationship between Live Weight and Blood Glucose Level in Sheep and Lambs

**Abstract:** This study was carried out at the experimental station (farm) of Animal Science, Agricultural Faculty of Yüzüncü Yıl University on 91 Akkaraman varieties produced from 89 sheep during 1992-1993. The effect of certain systematic environmental effects such as sex, birth type, age of ewe, year birth weight and age of lambs on the traits were estimated. According to the adjust values, the means of weight and blood glucose level of Karakaş lambs 31.95 kg and 51.17 mg/dl for 1992, 33.42 kg and 71.39 mg/dl for 1993. The means values of same traits for ewes were 56.72 kg, 48.89 mg/dl and 51.05 kg, 45.89 mg/dl respectively. According to the adjusted values correlation between lambs blood glucose level were negative and significant (-0.61, -0.65, -0.65 respectively). In conclusion, it has been provided in this study that blood glucose level could be used as a indirect physiological criterion in order to description of growing characteries of lambs.

**Key words:** Lamb, ewe, glucose, growth.

#### Giriş

Koyunculukta etin her geçen gün diğer verimlere göre önem kazanması ve rantabilitenin sağlanması için et verimi ve et kalitesi bakımından tesirli bir seleksiyonun ve uygun bir yetiştirme planının uygulanması zorunluluğu vardır (Düzgüneş ve Eliçin, 1986).

Çiftlik hayvanlarında et üretimini arttırmaya yönelik genetik ıslah çalışmaları daha az yem tüketimiyle daha hızlı gelişme ve daha uygun karkas kompozisyonu hedef alınmıştır. Yem giderleri üretim giderlerinin başında gelir. Bir bakıma ekonomikliğin temel unsuru gibidir. Diğer taraftan yağsız ete karşı giderek artan bir talebin varlığı bilinmektedir. Günümüze değin yemden yararlanma ve yağsız kas gelişim oranına dayalı genetik ıslah çalışmalarında klasik hayvan yetiştirme ilkeleri ve kantitatif genetik yöntemleri uygulanmıştır. Bu uygulamada hayvanlarda gelişmenin kontrolü ve regülasyonu ile ilgili karmaşık biolojik mekanizmalara büyük gereksinim duyulmamıştır. Aslında gelişmenin biolojisine ilişkin bilgilerin özellikle genetik ıslah çalışmalarının yönü ve boyutunu etkileyecek düzeyde geliştiğini kabul etmek son yıllara kadar olası değildir. Son yıllarda moleküler biyoloji ve biyoteknolojideki ilerlemeler yeni kimi yaklaşımların oluşumunu sağlamıştır. Yağsız kas dokusunun gelişimi ve yemden yararlanmaya yönelik seleksiyon çalışmalarında etkinliği arttırabilecek seleksiyon ölçütlerinin tanımlanabilmesi gelişmenin kontrol mekanizmasına ilişkin bilgilerin çoğalmasına bağlıdır. Böylece genetik varyasyonun yapısı ve büyüklüğüne uygun olan kontrol ve regülasyon unsurları devreye girer (Karaca, 1993).

Hayvan ıslahının amacı, istenilen karakterlerin genetik ıslahı için en etkin seleksiyon programını düzenlemektir. Burada ilk problem: ıslahçının "üzerinde durduğu karakterin bir gen aracılığı ile biyokimyasal ve fizyolojik olarak denetimi mekanizması" konusunda yeterli bilgiye sahip olmamasıdır. İkinci problem ise, ıslahçının ölçmeye ve selekte etmeye zorladığı karakterin ıslah etmek istediği asıl karakterden genellikle uzaklaşması ve bu karakterin çok sayıda gen tarafından denetlenmesidir. Bu iki problem, genetik olarak yüksek et verimli hayvanların yetiştirilmesinde önemli engeller oluşturmaktadır. Hayvanlarda et üretiminin genetik ıslahı, genellikle büyüme (veya belirli bir yaşta canlı ağırlık) yönünde yapılan seleksiyon ile gerçekleştirilir. Ancak bu yönde yapılan seleksiyon yağ birikiminin artması ile arzu edilmeyen bazı sonuçlara neden olmaktadır.

Bu sorunların üstesinden gelinmesi için uzun dönemdeki en uygun yaklaşım, moleküler mekanizmanın ve büyümenin biyokimyasal ve fizyolojik olarak genetiğini içeren etkileşimlerin tam olarak anlaşılması için araştırmalar yapmak olarak görülmektedir. Bu gerçekleştirildiğinde amaca uygun hayvan tiplerinin çok daha verimli olarak yetiştirilmesi mümkün olabilir (Cengiz, 1993).

Bu çalışmada parametrik anlamda kan glikoz düzeyinin kuzularda canlı ağırlığa göre nasıl değiştiği ortaya konmaya çalışılmıştır.

Kuzularda canlı ağırlık ve kan glikoz düzeyi arası ilişkilerin değerlendirildiği bu çalışmanın temel amaçları; kan glikoz konsantrasyonunun kuzu ve koyunlardaki değişiminin incelenmesi, kuzu ve koyunlarda etkili olabilecek başlıca sistematik çevre etmenlerinin kan glikoz düzeylerine etkilerinin tanımlanması, kan glikoz düzeyi ile canlı ağırlıklar arasındaki ilişkinin tanımlanması, kan glikoz konsantrasyonunun kuzularda gelişme performansının tanımlanmasında bir parametre olarak kullanılabilirliği sorusuna cevap aramaktır.

\* Bu araştırma, ilk yazarın yüksek lisans tezinin bir kısmından derlenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

**Materyal:** Bu araştırmanın hayvan materyalini, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümüne ait işletmedeki 1992–1993 yılında 89 baş koyundan elde edilen 91 baş kuzu oluşturmuştur.

Araştırma daha erken dönemde yapılması planlanmasına rağmen gerekli ekipman sağlanamaması nedeniyle birinci yıl kan glikoz düzeyleri ve canlı ağırlık denetimi 23 Eylül 1992 yılında yapılmıştır. 1993 yılında ise ön görülen dönemde 18 Mayıs 1993 tarihinde yapılmıştır. Mevcut sürüde 1992 yılı çok yaşlı kuzuları ile 1993 yılı çok genç kuzuları denemeye alınmamış böylece yıllara göre 4 aylık dönem farkının kuzu yaşlarına yansımaları minimize edilmeye çalışılmıştır.

Değerlendirmeye alınan kuzu sayıları, 1992 yılında 49, 1993 yılında 42 kadardır. Toplam 89 hayvan esas alınmakla beraber kimi zaman kuzularda kimi zamanda koyunlarda gözlem kayıpları söz konusu olmuştur.

İşletmede koç katımı Eylül ayı ortasında başlamış ve Kasım ayı başına kadar devam etmiştir. İşletmede koyunlar kapalı ağıllarda, sabahları kuru ot, akşamları ise saman verilerek kışlatılmıştır. Kuzu doğumları ise koçlar yıl boyu sürüde bulunduğundan düzensizdir. Kuzular sağım başlayınca kadar analarının yanında kalmış sağım başlayınca analarından ayrı olarak meraya çıkarılmışlardır. Mera süresince koyunlara ve kuzulara herhangi bir ek yem verilmemiştir. Sağım tek sağım uygulaması şeklinde yapılmış sabahlar kuzulardan ayrı olarak meraya çıkan koyunlar öğle vakti ağıllarına dönmüş ve iki saat sonra sağım yapılmıştır. Sağımdan önce kuzular emiştirilmemektedir. Sağımdan sonra kuzular anaları ile birlikte meraya çıkarılmıştır. Sağımlar eylülde sona erdirilmiş ve süttten kesim Ağustos ayının başında gerçekleştirilmiştir. Süttten kesimden 10-15 gün sonra da kuzular kırılmıştır.

**Yöntem:** Verilerin değerlendirilmesi, SAS (SAS, 1988), paket programına göre bilgisayarda yapılmıştır.

Buna göre denetimlerin analizinde;

$$Y_{ijklm} = m + a_i + b_j + c_k + d_l + b1 (X_{ijklm} - X) + b2 (Z_{ijklm} - Z) + e_{ijklm}$$

Şeklinde lineer matematik model kullanılmıştır.

Bu modelde yer alan terimlerden;

$Y_{ijklm}$ : i. cinsiyetten, j. doğum tipli, k. ana yaşlı, d. yılda doğan herhangi bir kuzunun canlı ağırlığı ya da kan glikoz düzeyi,

Ai; i. cinsiyetin etki payı, bj; j. doğum tipinin etki payı, ck; k. ana yaşının etki payı, dl; l. yılın etki payı, b1 ve b2; ilgili özelliğin sırasıyla kuzu doğum ağırlığı ve kuzu yaşına (gün) göre regresyonu,  $X_{ijklm}$ ; i. cinsiyetten, j. doğum tipli, k. ana yaşlı, d. yılda doğan herhangi bir kuzunun doğum ağırlığı (kg),  $Z_{ijklm}$ ; i. cinsiyetten, j. doğum tipli, k. ana yaşlı, d. yılda doğan herhangi bir kuzunun yaşı (gün), X ve Z; sırasıyla kuzuların ortalama doğum ağırlığı ve yaşı,  $e_{ijklm}$ ; normal bağımsız ve rastlantıya bağlı hatayı göstermektedir.

## Bulgular

Kuzularda ve koyunlarda canlı ağırlıklar ve kan glikoz düzeyleri ayrı ayrı ele alınarak değerlendirilmiştir. Daha sonra canlı ağırlık ve glikoz düzeyleri arasındaki ilişkileri tanımlamak için korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Dolayısıyla bulgular aynı sırayla sunulmuş ve irdelenmiştir.

**Kuzularda canlı ağırlık ve kan glikoz düzeyleri:** Kuzularda canlı ağırlık ve kan glikoz düzeylerinin varyasyon kaynaklarına göre En Küçük Kareler Ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir.

Dikkate alınan etmenlerden cinsiyetin canlı ağırlık için çok önemli ( $p < 0.01$ ) bir varyasyon kaynağı olduğu ancak glikoz düzeyi için önemli olmadığı ( $p > 0.05$ ) anlaşılmaktadır. Doğum tipi ve ana yaşında her iki ölçüt için de önemli bir varyasyon kaynağı değildir ( $p > 0.05$ ). Diğer taraftan yıl glikoz için çok önemli bir varyasyon kaynağıdır ( $p < 0.01$ ). Doğum ağırlığı ve kuzu yaşı (gün) etkilerinden, kuzu yaşı (gün) canlı ağırlık için çok önemli ( $p < 0.01$ ) bir varyasyon kaynağı olurken, doğum ağırlığının her iki ölçüt için de önemli bir varyasyon kaynağı olmadığı ( $p > 0.05$ ) anlaşılmaktadır.

Kan glikoz düzeyi bakımından cinsiyetlere göre ortaya çıkan farklılık istatistikî anlamda önemli olmasa bile canlı ağırlıkla aynı yönde ve erkekler lehinedir. Doğum tipi ve ana yaşlarına göre ortalamalar arası farklar istatistikî anlamda önemsiz olmanın yanında farkların yönü bakımından canlı ağırlık ve kan glikozu arasında genel bir uygunluktan ziyade anlamlılığı tartışılmalı olsa bile genel bir zıtlığın var olduğunu söyleyebiliriz. Anlamlılığı tartışılmalı kılan en önemli etmen ait sınıf sayılarındaki sapmalardır. Yani ikiz hayvanların tekizlerden çok daha az olması, anaların yaşlara göre dağılımındaki büyük sapmalar.

Çizelge 1. Kuzularda canlı ağırlık ve kan glikoz düzeylerine ilişkin En-Küçük Kareler Ortalamaları

Sınıflama	Canlı Ağırlık (kg)		Glikoz (mg/dl)	
	Ort.	SH	Ort.	SH
Cinsiyet				
Dişi	29,96**	1,98	59,10	2,76
Erkek	35,41	3,45	63,46	3,39
Doğum Tipi				
Tek	33,75	1,50	60,88	2,08
İkiz	31,61	3,34	61,68	4,66
Ana Yaşı				
1,5	33,18	2,95	63,70	4,12
2,5	33,45	1,82	59,42	2,52
3,5	34,00	2,23	56,81	2,95
4,5	27,76	6,46	65,67	9,05
5,5 ve yuk.	35,02	2,43	60,81	3,41
Yıl			**	
1	31,95	2,01	51,17	2,83
2	33,41	2,70	71,39	3,73
Regresyon (Lin.)				
Kuzu Doğum Ağırlığı	2,677	1,359	-0,192	1,867
Kuzu Yaşı	0,100**	0,020	-0,051	0,028
Genel	34,42	0,74	56,93	1,02

Deneme iki ayrı yılda tekrarlandığından yılın varyasyon kaynağı olarak değerlendirilmesi zorunludur. Ancak burada ortalamalardaki sapmaları irdelemeden önce her iki yıldaki uygulamalar arasında dönem farkı olduğu göz önüne alınmalıdır. 1992 yılında Eylül ayında gerçekleştirilebilen çalışma 1993 yılında Mayıs ayında gerçekleştirilmiştir. Ancak kuzular arasında 4 aylık bir fark olduğu düşünülmemelidir. Materyal ve yöntem bölümünde izah edildiği gibi üzerinde çalışılan hayvan materyalinde doğumlar çok geniş bir periyoda dağılmaktadır. Değerlendirilmeye alınan tüm kuzularda yaş 40-260 günler arasındadır. 1992 yılı kuzuları 55-260, 1993 için yaş 40-190 gün kadardır. Yıllara göre ortalama yaş farkıda 2.5 aydır. Veri tabanında günlük yaş farkı varyasyonu dikkate alınmıştır. Ancak dönem farkının varolabileceği etki düzeyinin yıllara yansıyabileceği kabul edilmelidir.

Bu bilgilerin ışığında yılların ortalamalarda meydana getirdiği farklılıkları ve kuzu yaşı (gün) etkisini daha sağlıklı biçimde irdeleyebiliriz. Kuzu canlı ağırlığına çok önemli düzeyde etkili olan günlük yaş farkı glikoz için geçerli değildir. Yıllara göre kuzu canlı ağırlığı ortalamaları farkı önemli bulunmamıştır. Günlük yaş farkı varyasyonu 1993 yılı kuzularının anlamsız

düzeyde de olsa lehine giderildikten sonra yıllara göre canlı ağırlıklar arasında önemli farklılıklar söz konusu değildir. Buna karşın 1993 yılı kan glikozu çok önemli ( $p<0.01$ ) düzeyde yüksek görülmektedir. Kuzu yaşı (gün) etkisini yani kan glikoz düzeyini yaşa göre regresyon katsayısı negatif ve önemsiz bulunmuştur. Söz konusu yüksek farklılık yıl-dönem yada canlı ağırlıkla bağlantısı olabileceği yargısı ortaya çıkmaktadır.

**Koyunlarda canlı ağırlık ve kan glikoz düzeyleri:** Koyunlarda canlı ağırlık ve kan glukoz düzeylerinin varyasyon kaynaklarına göre En Küçük Kareler Ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir.

Farklı yaş gruplarındaki ortalama canlı ağırlıklarda görülen farklılıklar istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Aynı durumun kan glikoz düzeyleri için de geçerli olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşın yıllar arası farklılık canlı ağırlık için önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Birinci yıl koyunlarda canlı ağırlık daha yüksek görülmektedir. Bu farklılık yıllardan ziyade etkisi karışmış olan dönem farklılıklarına atfedilebilir. Çünkü doğal yetiştirme seyri içinde Eylül ayında koyun canlı ağırlıklarının Mayıs ayına göre daha yüksek olması beklenir. Yıllara göre kan glikoz düzeyi farklılığı istatistik anlamda önemli bulunmazsa bile benzeri bir görüntü vermektedir. Yani birinci yıl kan glikoz düzeyi ikinci yıla göre daha yüksektir.

Çizelge 2. Koyunlarda canlı ağırlık ve kan glikoz düzeylerine ilişkin En Küçük Kareler Ortalamaları

Sınıflama	Canlı Ağırlık		Glikoz	
	Ort.	SH	Ort.	SH
Yaş				
1	46,35	4,21b	45,50	3,57b
2	53,14	1,43ab	46,06	1,23b
3	56,47	2,19ab	45,09	1,95b
4	64,17	8,51a	56,52	7,21a
5-6	49,32	3,64b	43,68	3,09b
Yıl	*			
1	56,72	2,22	48,85	1,90
2	51,05	2,60	45,89	2,22
Genel	53,55	1,07	45,77	0,92

a, b: Aynı alt grupta aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemsiz, farklı harf taşıyanlar arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ).

**Kuzu ve koyunlarda canlı ağırlık ve kan glikoz düzeyi arasındaki ilişkiler:** Canlı ağırlıklarla kan glikoz düzeyi arasındaki ilişkiler, korelasyonlar ve regresyon analizleri ile tanımlanmıştır. Tanımlamalar canlı ağırlık ve glikoz düzeyleri gözlemsel değerlerine göre ve ayrıca bu değerlerin değerlendirmeye alınan varyasyon kaynakları etkileri giderilerek elde edilen düzeltilmiş değerlere göre iki farklı veri tabanına göre yapılmıştır.

**Korelasyonlar:** Çizelge 3'te düzeltilmiş ve düzeltilmemiş değerlere göre korelasyonlar katsayıları, standart hataları ve N sayıları verilmiştir.

Düzeltilmemiş değerlere göre hesaplanmış korelasyon katsayılarına bakıldığında kuzu kan glikoz düzeyi ile kuzu canlı ağırlığı, ana canlı ağırlığı ve ana kan glikoz düzeyi arasında negatif ve orta-düşük düzeyli ilişkiler (sırasıyla -0,37, -0,43 ve -0,21) gözlenmektedir. Kuzu canlı ağırlığı ile ana canlı ağırlığı ve ana kan glikoz düzeyi arasında pozitif ve düşük korelasyon katsayıları (0,10 ve 0,12) söz konusu olmuştur. Ana canlı ağırlığı ile ana kan glikoz düzeyi arasında da ilişki pozitif (0,11) ve düşüktür.

Çizelge 3. Korelasyon analizi

	Kuzu CA	Kuzu Kan Gl.	Ana CA	Ana Kan Gl
Kuzu CA		-0,37** 0,0016 71	0,10 0,4708 56	0,12 0,3937 54
Kuzu Kan Gl.	-0,61** 0,0001 72		-0,43** 0,0007 59	-0,21 0,11 57
Ana CA	0,25* 0,0359 72	-0,65** 0,0001 72		0,11 0,3959 59
Ana Kan Gl.	0,31** 0,0077 72	-0,65** 0,0001 72	0,68** 0,0001 78	

Sağ üst köşegen düzeltilmemiş, sol alt köşegen düzeltilmiş verilere dayalıdır.  
(\*):  $p < 0.05$ , (\*\*):  $p < 0.01$

Düzeltilmiş değerlere göre elde edilen korelasyon katsayıları yön bakımından düzeltilmemiş verilerle aynıdır. Ancak daha büyük katsayılar elde edilmiştir. Canlı ağırlıklar ve kan glikoz düzeyleri arasındaki ilişkiler değerlendirilmesinde düzeltilmiş verilere dayalı bulgular esas alınmalıdır. Buna göre kuzu kan glikoz düzeyi ile kuzu canlı ağırlığı, ana canlı ağırlığı ve ana kan glikoz düzeyi arasında negatif ve güçlü ilişkilerin sırasıyla (-0,61, -0,65, -0,65) var olduğu ortaya çıkmaktadır. Ana kan glikoz düzeyinin ise ana canlı ağırlığı ile güçlü ancak pozitif bir ilişki (0,68) içinde olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşın ana canlı ağırlığı

ve ana kan glikoz düzeyinin kuzu canlı ağırlığı ile olan ilişkileri (0,25 ve 0,31) pozitif düşük-orta düzeydedir.

**Regresyonlar:** Kan glikoz düzeyleri ile canlı ağırlıklar arasındaki ilişkiler regresyon katsayıları ve regresyon denklemleri ile daha anlamlı tanımlarıyla ortaya konmuştur (Çizelge 4). Regresyon denklemlerinin de düzeltilmiş verilere dayalı olanları dikkate alınmalıdır. Kuzularda negatif olarak ortaya çıkan glikoz düzeyi canlı ağırlık ilişkisi koyunlar için pozitifdir ve her iki regresyon katsayısı da istatistik olarak çok önemlidir ( $p < 0.01$ ).

Çizelge 4. Araştırmada ele alınan bütün bağımlı ve bağımsız değişkenlerin düzeltilmiş ve düzeltilmemiş regresyon analiz sonuçları

İlişki Biçimi	Veri	Regresyon Katsayısı	Regresyon Denklemi
Kuzu Kan Glikoz Düzeyinin Kuzu Canlı Ağırlığına Göre	Düzeltilmemiş	-0,064±0,183*	Y=76,59-0,604 X
	Düzeltilmiş	-1,050±0,165**	Y=93,10-1,050 X
Koyun Kan Glikoz Düzeyinin Koyun Canlı Ağırlığına Göre	Düzeltilmemiş	0,093±0,109	Y=40,79+0,093 X
	Düzeltilmiş	0,397±0,049**	Y=24,63+0,397 X
Kuzu Canlı Ağırlığının Ana Canlı Ağırlığına Göre	Düzeltilmemiş	0,10±0,13	Y=28,58+0,10 X
	Düzeltilmiş	0,45±0,21*	Y=9,63+0,45 X
Kuzu Kan Glikoz Düzeyinin Ana Kan Glikoz Düzeyine Göre	Düzeltilmemiş	-0,42±0,26	Y=77,14-0,42 X
	Düzeltilmiş	-3,50±0,48	Y=218,29-3,50 X

Herhangi bir performans bakımından yavruların ebeveynlerine göre regresyon katsayıları kalıtım derecesine tekabül etmektedir. Bu anlamda şayet canlı ağırlıklar aynı yaş döneminde alınmış olsaydı kuzu canlı ağırlıklarının ana canlı ağırlıklarına göre regresyon

katsayılarının iki katını alarak canlı ağırlıkların kalıtım derecesini tanımlamış olurduk. Yaş farklılığına rağmen söz konusu parametre (0,45±0,21 X 2) sapmalı da olsa genetik varyasyonun bir ifadesi olarak düşünülebilir. Buna karşın glikoz için aynı yorum yapılamaz. Kuzu kan glikoz düzeyi ile

ana kan glikoz düzeyi arasında zıt yönlü bir ilişkiye bağlı olarak regresyon katsayısı negatif ve birden çok büyüktür (-3,50±0,48).

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmada sistematik çevre etmenlerinden cinsiyet ve kuzu yaşı (gün) önemli varyasyon kaynakları olduğu anlaşılmaktadır. Erkeklerin dişilere göre canlı ağırlık bakımından daha üstün performans gösterdikleri ve bu ayrımın istatistiki anlamda çok yüksek olduğu bir çok araştırmada (Yalçın, 1969; Müftüoğlu, 1974; Wesely ve ark., 1977; Kremer ve ark., 1987; Gupta ve Reddy, 1988) teyid edilmiştir. Kuzu yaşı (gün) varyasyonunun önemli bulunması doğumların dağılımına bağlıdır. Koyun popülasyonlarında çoğunlukla günlük yaş önemli bir varyasyon kaynağı olarak tanımlanır (Akçapınar, 1983; Vanlı ve ark., 1984; Sönmez ve ark., 1987).

Doğum tipi bakımından ikiz doğan kuzularda çeşitli dönem canlı ağırlıklarının daha düşük olduğu bildirilmektedir (Desvignes ve ark., 1966; Akçapınar, 1974; Cho ve ark., 1988; Akmaz ve Akçapınar, 1990). Ancak bu fark kuzu yaşlarına bağlı olarak araştırmamızda olduğu gibi istatistik anlamda önemsiz bulunabilir (Wesely ve ark., 1977; Özsoy ve ark., 1980; Karaca ve ark., 1990).

Ana yaşı farklılıklarının kuzu canlı ağırlıklarında istatistiki anlamda önemli olmadığı ortaya konmuştur. Ana yaşlarının kuzu farklı dönem canlı ağırlıklarında önemli olduğunu bildiren araştırmalar (Wesely ve Slen, 1961; Yalçın, 1969; Thrift ve Whiteman, 1969; Notler ve ark., 1975; Eliçin ve ark., 1976) yanında önemli olmadığını bildiren araştırmalar (Wesely ve ark., 1977; Kremer ve ark., 1987; Karaca ve ark., 1990) da vardır.

Yıllara göre varyasyon önemli olabileceği gibi önemsiz de olabilir. Çünkü bu yıllara göre iklim ve vejetasyon gibi koşulların değişimine bağlı olarak ortaya çıkar. Araştırmamızda yılların etkisi önemsiz bulunmuştur. Kuzu doğum ağırlıklarının çeşitli dönem canlı ağırlıkları üzerine önemli varyasyon kaynağı olabilecekleri gibi (Pembeci, 1978; Akçapınar, 1983; Boztepe, 1992) olmayabilir de (Yamaki, 1988; Karaca ve ark., 1990a, 1990b). İlerleyen yaşla birlikte bu etki zayıflayacaktır. Araştırmamızda bu etki önemsiz bulunmuştur.

Koyunlarda canlı ağırlık üzerinde yaş etkisi istatistik anlamda önemsiz bulunurken, yıllar arasında önemli ( $p < 0.05$ ) farklılık ortaya konmuştur. İstatistiki anlamda önemli olmasa bile ilerleyen yaşla birlikte canlı ağırlığın giderek arttığı gözlenmektedir. Bu sonuç beklenen değerlere uygundur. Yıllar arasında önemli bulunan farklılığın temel kaynağı yıllara göre değişen koşullardan ziyade söz konusu olan farklılığın kaynağı dönemlerdir. Birinci yıl canlı ağırlıklar Eylül ayında, ikinci yıl canlı ağırlıklar Mayıs ayında elde edilmiştir. Vejetasyona bağlı olarak koyunların Eylül ayına doğru

canlı ağırlık artışlarının fazla olması beklenen bir sonuçtur.

Kuzularda kan glikoz düzeyi bakımından yıl dışındaki bütün varyasyon kaynakları istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Yıllar arasındaki farklılık kuzu yaşlarından ziyade canlı ağırlıklarına atfedilebilecek bir sapmadır. Çünkü günlük yaş farkı önemli bulunmamıştır. Oysa 1992 yılı kuzuları ve 1993 yılı kuzuları arasında dönem farkı söz konusudur. Doğum ağırlığı ve kuzu yaşına göre regresyon katsayıları önemsiz olmakla birlikte negatif yönlüdür. Özellikle kuzu yaşı etkilerinin negatif olması bu farklılığın nedenini bir ölçüde açıklar.

Cinsiyet farklılığı önemsiz olmakla birlikte erkek cinsiyet daha yüksek bir değer göstermekte ve ikiz kuzuların performansı daha yüksek görülmektedir. İkiz kuzuların yüksek değer göstermesi ise alt sınıf sayılarındaki yani ikiz hayvan sayılarının azlığına da bağlanabilir. Ana yaşları bakımından önemli bulunmayan ortalamalar arası sapmalarda canlı ağırlıkların tersine yakın bir ilişki gözlenmektedir. Önce bir düşüş daha sonra bir yükseliş gözlenmektedir.

Kan glikozu, koyunlarda gerek ana yaşı gerekse yıllar için istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Ortalamalar arasındaki sapmalar önemsiz olsa bile kan glikoz düzeyi bakımından gözlenen sapmaların yönü canlı ağırlıklarda olduğu gibidir. Yani canlı ağırlık bakımından 4. yaşa kadar bir artış sonra düşüş yıllar için birinci yıl yüksek, ikinci yıl düşük değerler elde edilmiştir. Kan glikoz düzeyi ile canlı ağırlık arasındaki bu paralellik ilgi çekicidir.

Kuzularda kan glikoz düzeyi ile canlı ağırlık arasındaki negatif ilişki somut olarak ortaya çıkmıştır. Yani kuzularda artan canlı ağırlıkla birlikte kan glikozu bu artışa paralel olarak azalış gösterir. Benzer şekildeki bir ilişki İnal (1991) tarafından tespit edilmiştir.

Kuzu canlı ağırlıklarının ana canlı ağırlıklarıyla olan pozitif ve kayda değer ilişkisine Yalçın (1969)'a göre daha güçlü ve negatif bir ilişkinin kuzu kan glikoz düzeyi ile ana canlı ağırlığı ve kan glikoz düzeyi arasında ortaya çıkması özenle üzerinde durulması gereken bir durumdur.

Ergin koyunlarda kan glikoz düzeyi ile canlı ağırlık arasındaki ilişki pozitif ve çok yüksektir. Yani ergin hayvanlarda kan glikoz düzeyi canlı ağırlıkla bir paralellik göstermektedir. Canlı ağırlığı yüksek olan hayvanlarda kan glikoz düzeyi de yüksek canlı ağırlığı düşük olan hayvanlarda ise kan glikozu düşüktür. Kısaca kan glikoz düzeyleri bakımından hayvanların özgül performanslarının gözlenebileceği ve parametrik anlamda tanımlanabileceği açıktır.

Bu araştırmada kuzuların kan glikoz düzeylerinin gelişme özelliklerinin tanımında dolaylı fizyolojik bir ölçüt olarak kullanılabileceğine ilişkin bilgiler ortaya konmuştur. Sınırlı hayvan sayısına ve deneme hayvanları arasındaki varyasyon genişliğine rağmen, farklı bulguların birbirini tamamlayacak sonuçları bu bilgilere olan güveni arttırmaktadır. Bununla birlikte araştırma sonuçları konuyla ilgili çok sayıda ve farklı popülasyonlarda araştırma yapma gereğini göstermektedir. Çünkü üzerinde durulan parametrelerin sayısı ve tahmin etkinlikleri sınırlı sayılabilir.

### Kaynaklar

- Akçapınar, H., 1974. *Ile de France x Türk Merinosu Melezlemesi ile Kaliteli Kesim Kuzuları Elde Etme İmkanları*. Lalahan Zoot. Arşt. Enst. Yay., No: 37, Ankara.
- Akçapınar, H., 1983. Bazı faktörlerin Akkaraman ve Morkaraman kuzularının büyüme kabiliyeti

- üzerine etkileri. *AÜ Vet. Fak. Derg.*, 1(30): 183-200.
- Akmaz, A., Akçapınar, H., 1990. Koç katımı öncesinde ve gebeliğin son döneminde farklı düzeyde beslenmenin Konya Merinosu koyunlarında döl verimine ve kuzularda büyüme ve yaşama gücüne etkileri. *Doğa Türk Vet. Ve Hay. Derg.*, 14: 310-319.
- Boztepe, S., 1992. *TİGEM Gözlü Tarım İşletmesindeki Akkaraman ve İvesi Koyun Sürülerinin Kan Potasyum ve Hemoglobün Tipleri ile Bazı Verim*

- Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, Konya.
- Cengiz, F., 1991. *Hayvanlarda Büyüme ve Gelişme Ders Notları*. Ankara.
- Cho, H.C., Kang, D.J., Choi, K.S., Oh, D.K., Kim, Y.J., 1988. The effect of some factors due to permanent differences on growth and wool production of sheep. II. Estimating crossbred effects for body weight at birth and weaning and heritability of weaning weight in sheep. *Korean J. Anim. Sci.*, 30: 429-434.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., 1986. *Hayvan Yetiştirme İlkeleri*. Ankara Üniv. Zir.Fak. Yay., No: 978 (Ders Kitabı 288), Ankara.
- Desvignes, A., Cattin-Vidal, P., Poly, J., 1966. Comparison of the value of different types of commercial crossing for the production of fat lambs. I. Weight gains of lambs. *Annales Zootech.*, 15: 57-66 (*Anim. Breed. Abst.*, 35-440).
- Eliçin, A., Aşkın, Y., Cangir, S., Karabulut, A., 1976. *Saf ve Melez Kuzularda Çeşitli Dönemdeki Canlı Ağırlıklara Çevre Faktörlerinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar*. Çay. Mer. Zoot. Arş. Enst. Yay., No: 57.
- Gupta, B.R., Reddy, K.K., 1988. Factors effecting the birth weight in Nellore and Dorset x Helleore synthetic lambs. *Indian J. Anim. Sci.*, 391-393.
- Inal, F., 1991. *Kuzu beslemede Enerji Kaynağı Olarak Tapiokanın Farklı Azot Kaynaklarıyla Birlikte Kullanılma İmkanları*. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Sağlık Bil. Enst., Konya.
- Karaca, O., Bıyıkoğlu, K., 1990 a. Tahirova, Kıvırcık, Merinos ve İle de France x Merinos kuzularının doğum ve sütten kesim ağırlıkları ve kimi çevre etmenlerine etkileri. *YYÜ Zir. Fak. Derg.*, 1(1): 62-70.
- Karaca, O., Kaygısız, A., Altın, T., Söğüt, B., 1990 b. İvesi x Akkaraman melezi kuzuların kimi gelişme özellikleri. *YYÜ Zir. Fak. Derg.*, 1(1): 137-145.
- Karaca, O., 1993. *Koyun Islahı Ders Notları*. Van.
- Kremer, R., Barbato, G., Billotto, R., Perdigon, F., 1987. Growth in corriedale lambs. *Uruguay anim. Breed. Abst.*, 55: 2139.
- Müftüoğlu, İ., 1974. *Merinos x Morkaraman Melezlerinin Önemli Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar*. Lalahan Zoot. Araş. Enst. Yay., No: 35, Ankara.
- Notler, D.R., Swiger, L.A., Harvey, W.R., 1975. Adjustment factors for 90. day lamb weight. *J. Anim. Sci.*, 40(3): 383-391.
- Özsoy, M.K., Boylan, W.J., Rempel, W.E., 1980. Finnish Landrace melezi koyunların Suffolk, Hampshire, Oxford ve Dorset Terminal koçlardan olma kuzuların büyüme özellikleri bakımından karşılaştırılması. *AÜ Zir. Fak. Derg.*, 1-2(11).
- Pembeci, M., 1978. *Atatürk Üniversitesi Koyun Popülasyonlarında Kan Potasyum Seviyelerinin Kalıtım ve Verimle İlgileri*. AÜ Zir. Fak., Doktora Tezi, Erzurum.
- SAS., 1988. *PC SAS User's Guide: Statistics*. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L., Sarıcan, C., Demirören, E., 1987. Kuzu eti üretimi için uygun ana baba soylarının oluşturulması. *VHAG-587 nolu güdümlü projenin kesin raporu*.
- Thrift, F.A., Whiteman, J.V., 1969. Comparison of the growth performance of lambs from Western and Dorset x Western ewes. *J. Anim. Sci.*, 29: 521-527.
- Vanlı, Y., Özsoy, M.K., Emsen, H., 1984. İvesi koyunlarının Erzurum çevre koşullarına adaptasyonu ve çeşitli verimleri üzerine araştırmalar. *Doğa Bilim Derg.*, 3: 8.
- Wesely, J.A., Kozob, G.C., Peters, H.F., Additive and non additive genetic effects on growth traits on matings among Romnelet Colombia, Suffolk and North Country Cheviot breeds. *Can. Anim. Sci.*, 2(57): 233.
- Wesely, J.A., Slen, S.B., 1961. Heritabilities of weaning weight, yearling weight and clean fleece weight in Ranshe Romnellet sheep. *Can. J. Anim. Sci.*, 41: 109-114.
- Yalçın, B.C., 1969. Bazı çevre faktörlerinin Dağlıç kuzularının doğum ve sütten kesme ağırlıkları üzerinde etkileri. *AÜ Vet. Fak. Derg.*, 1(17): 1-6.
- Yamaki, K., 1988. Growth of lambs and reproduction of Finn sheep, Suffolk, Corriedale and crossbred ewes. *Jap. J. Zootech Sci.*, 11(55).



# Van İli Sığırcılık İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Sorunlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma\*

## 1.Genel Yapı ve Yetiştiricilik Bakımından Değerlendirme

Aziz Bayındır<sup>1</sup> Murat Demirel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, İl Müdürlüğü, Bingöl-TÜRKİYE

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Zootekni Anabilim Dalı. Van-TÜRKİYE.

**Özet:** Van İli Merkez İlçe'de büyükbaş hayvan işletmelerinin yapısal durumlarını, barnak koşullarını ve yetiştiricilerin sosyal durumlarını inceleyerek çözüm önerilerinin sunulması amacıyla yürütülen çalışmada, örnekleme yöntemiyle seçilen 138 işletme sahibiyile yüz yüze yapılan anket verileri kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programında analiz edilmiştir.

Hayvan varlığı bakımından bölgedeki işletmelerin çoğu (%44.9) küçük işletme grubunda yer almaktadır. İşletme başına ortalama 11.24 baş hayvan, 3.43 baş süt sığırı, 4.91 baş besi sığırının düştüğü ve 13 baş süt ineğinden daha fazla ineğe sahip işletmenin olmadığı tespit edilmiştir. Yetiştiricilerinin örgün eğitim seviyelerinin oldukça düşük olup %74.6'sının hayvancılıkla ilgili hiçbir eğitim almadığı görülmüştür. Yetiştiricilerin %37.0'si kendi bilgisinin yeterli ve doğru olduğuna inandığından teknik elemanlardan yararlanma ihtiyacı duymadıklarını belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin çözümmesini istedikleri sorunların başında yem ve hayvan kredi destekleri ile sulama suyu ve eğitimin geldiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak doğru ve karlı bir hayvancılık için eğitimin kaçınılmaz olduğu ortaya çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sığırcılık işletmeleri, yapısal durum, Van ili

## An Investigation on Determining of Current Situation and Problems of Cattle Farms in Van Province

### 1.The Evaluation For General Structure and Farming

**Abstract:** This study was conducted to determine the structural situation and farm conditions of cattle farms, social status of farmers and thus generate suggestions. Data used in this study were obtained from face to face surveys done with 138 farmers selected with sampling method. Data were analyzed using SPSS software.

In terms of animal number, majority of the farms (44.9%) resided within the small farm group. Average animal number per farm was determined to be 11.24, 3.43 dairy cattles and 4.91 fattening cattles. No farm had more than 13 dairy cows. It was determined that educational level of farmers was low. 74.6% of farmers never took courses regarding to animal farming. 37.0% of the farmers claimed that they did not need benefit from technical personnel because they believed that their traditional information was enough and correct. Farmers emphasized giving priority to solve problems regarding to feed, animal credit support, watering resources and education.

It is concluded that education is necessary for proper and profitable animal farming.

**Key words:** Cattle farms, structural situation, Van province

### Giriş

Hayvansal üretim, insanların yeterli ve dengeli beslenmeleri için gerekli olan et, süt ve yumurta gibi hayvansal ürünleri sağlamasının yanında, ülke ekonomisini geliştiren, birim yatırıma yüksek katma değer üreten ve düşük maliyetle istihdam imkanı sağlayan bir sektördür. Tarımdaki istihdam oranında sürekli bir düşüş olmakla birlikte, yine de hizmet sektöründen sonra %28,4 ile halen yüksek oranda istihdam alanı olmaya devam etmekte (Anonim, 2007a) ve tarımın gayri safi yurtiçi hasılaya %11 gibi bir katkısının olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2007b).

Van ilinde 154608 büyükbaş hayvan varlığına sahip 36919 adet kayıtlı büyükbaş hayvan yetiştiren işletme bulunmaktadır. Mevcut sığır varlığının 34030 adedi kültür, 58459 adedi kültür melezi, 61559 adedi ise yerli ırklardan oluştuğu, ve ayrıca yörede toplam 560 baş da manda'nın bulunduğu bildirilmektedir (Anonim, 2005).

Bu hayvan varlığı ile ülke hayvancılığı içinde önemli bir yere sahip olmakla birlikte, toplam hayvan varlığı içerisinde kültür ırkı ve melez hayvan oranlarının düşük olması, yetiştiriciliğin ekstansif ve geleneksel yöntemlerle yapılması ve uygun çevre şartlarının sağlanamaması hayvansal üretimin düşük olmasına neden olmaktadır (Bakır, 2002a).

Hayvancılığın sorunları alınan değişik önlem ve politikalarla çözülmeye çalışılsa da yeterince başarılı olunamamıştır. Bu amaca yönelik olarak Tarım ve Köyşleri Bakanlığı'nca hazırlanan ve 2000/2004 yıllarını kapsayan destekleme programı uygulamaya konularak köklü değişikliklere gidilmiştir (Yılmaz ve Köknaroğlu, 2007). Hayvansal üretimin rekabet gücünün korunması ve artırılması için, bitkisel üretim ve hayvancılığın mevcut yapısal durumunun rasyonel ve bölgeler bazında ortaya konulması oldukça önem arz etmektedir.

\*Bu çalışma Aziz Bayındır'ın Yüksek Lisans Tez çalışmasından alınmıştır.

Bu çalışmanın amacı; Van İli Merkez İlçe'de büyükbaş hayvan işletmelerinin yapısal durumları, barınak koşulları, yetiştiricilerin sosyal durumları ve işletmelerin sorunlarını ortaya koyarak çözüm önerilerinin getirilmesi ve dolayısıyla işletmelerin hayvansal gelirlerinin artırılmasına yönelik katkı sağlamaktır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini Van İli Merkez İlçede ağırlıklı olarak büyükbaş hayvancılık faaliyetinde bulunan işletmelerden anket yöntemi ile toplanan orijinal veriler oluşturmuştur. Çalışma ile ilgili ikincil verilerin sağlanmasında Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü'nün kayıtlarından yararlanılmıştır.

Araştırma bölgesinde işletme başına düşen ortalama büyükbaş hayvan sayıları dikkate alınarak araştırma alanında bulunan 121 yerleşim merkezi, 3 grup olarak sınıflandırılmış ve her grup yerleşim merkezinden 3'er köy olmak üzere toplam 9 köy gayeli olarak belirlenmiştir. Birinci grup yerleşim merkezinde Ortanca, Çitören, Kevenli köyleri; ikinci grup yerleşim merkezinde Alaköy, Ilıkaynak, Kasımoğlu köyleri; üçüncü grup yerleşim merkezinde ise Atmaca, Kozluca ve Gedikbulak köyleri yer almıştır. Büyükbaş hayvancılığın ağırlıklı olarak yapıldığı ve araştırma alanının tümünü temsil edecek özelliği bulunan bu yerleşim merkezlerinin belirlenmesinde, Tarım İl Müdürlüğü Hayvan Sağlığı Şubesinde görevli teknik elemanların görüşüne başvurulmuştur.

Çalışmanın ana kitlesini belirlenen köylerdeki büyükbaş hayvancılık yapan toplam 971 işletme oluşturmuştur. Örnek hacmi olarak toplam ana kitlenin yaklaşık % 15'i (146 işletme) alınmış (Lane, 2003) ancak, 8 işletmeden elde edilen veriler ekstrem değerler olduğundan 138 işletme örnek hacmini oluşturmuştur. Ana kitleyi oluşturan işletmelerin büyükbaş hayvan sayılarının frekans dağılımı dikkate alınarak, işletmeler küçük (1-5 baş hayvan), orta (6-10 baş hayvan) ve büyük işletmeler ( $\geq 11$  baş hayvan) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır (Bakır, 2002). Oransal dağılım yöntemi kullanılarak incelenen 138 işletmenin hayvan varlığı bakımından 62 tanesi (%44.9) küçük, 35 tanesi (%25.4) orta ve 41 tanesi (%29.7) büyük işletme grubunda yer almıştır.

Her bir yerleşim biriminde anket yapılacak işletmeler şansa bağlı olarak belirlenmiş ve anketler işletme yöneticileri ile yüz yüze yapılmıştır. Kimi tespitler yerinde yapılan gözlemlere dayanmaktadır. Anket çalışması 1 Şubat - 15 Mart 2007 tarihleri arasında yapıldığından elde edilen veriler 2006 üretim dönemini yansıtmaktadır. İşletmelerdeki ahır tipi (eski ve modern) ile ahırların havalandırılması yönünden (kötü, orta ve yeterli) değerlendirmesi Öztürk (2003)'ün tanımlamasına göre yapılmıştır. Ahırların aydınlatılması yönünden (iyi, orta ve kötü) değerlendirilmesi ise Okuroğlu ve Delibaş (1986)'ın tanımlamasına göre yapılmıştır.

İki kategorik değişken arasındaki ilişkinin önemli olup olmadığı Ki-Kare istatistiği ile test edilmiştir. Veriler SPSS istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Değerlendirilen bazı anket verileri tablo haline getirilmeden metin şeklinde yazılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırma bölgesindeki küçük, orta ve büyük işletme yapısına sahip işletme sahiplerinin yaş ortalamasının 40.4 yıl olduğu, ortalama 21.4 yıldır bu işle uğraştıkları ve işletme başına ortalama 7.4 kişi düştüğü belirlenmiştir. (Çizelge 1). Yetiştiricilerin %14.5'nin hiç okula gitmediği ve %68.1'nin yalnızca ilkokula gittiği olduğu ve üniversite mezunu yetiştiricinin olmadığı dikkate alındığında, eğitim düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bunun yanında hayvan besleme ve yetiştirme konularında yetiştiricilerin %74.6'sının hiç eğitim almamış olmaları ve bu yetiştiricilerin %65.2'sinin kendilerini yeterli görmeleri geleneksel hayvancılık yaptıklarının kanıtıdır.

Hayvancılık konusunda eğitim alan yetiştiricilerin büyük çoğunluğu eğitimlerini 2006-2007 yıllarında Doğu Anadolu Kalkınma Programı (DAKP) kapsamında verilen seminerlerden aldıklarını ifade etmişlerdir. Bu kapsamda almış oldukları eğitimlerin kendileri için oldukça faydalı olduğunu belirten yetiştiricilerin oranının %91.4 ve bu kapsamda verilecek eğitimlere yeniden katılmak isteyen yetiştirici oranının %89.1 olduğu görülmüştür. İncelenen kriterler açısından işletme büyüklüğünün istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1). İncelenen işletmelerdeki yetiştiricilerin eğitim düzeyi Giresun ve Kuzey Doğu Anadolu Bölgesindeki yetiştiriciler ile benzer (Tugay, 2004; Karademir ve ark., 2005), Antalya bölgesindeki yetiştiricilerden oldukça düşük bulunmuştur (Kum, 2005). Yetiştiricilerin eğitim düzeyi ile hayvansal üretimdeki karlılık arasında anlamlı ilişkinin varlığı dikkate alındığında (Köknaoroğlu ve ark., 2007), yörede hayvancılık sektörünün arzulan seviyeye çıkarılmasında örgün eğitimin ne kadar gerekli olduğu anlaşılacaktır.

Küçük orta ve büyük ölçekli işletmelerdeki ortalama büyükbaş hayvan varlığı sırasıyla 3.15, 8.54 ve 25.78 baş iken, işletme başına ortalama 3.43 baş süt ineği, 4.91 baş besi hayvanı ve toplam ortalama 11.24 baş hayvan düştüğü belirlenmiştir. Küçük işletmelerde büyükbaş hayvan varlığının %73.3'ü süt ineklerinden oluşurken, büyük ölçekli işletmelerde ise %57.5'nin besi hayvanlarından oluştuğu ve 13 baş süt ineğinden daha fazla hayvana sahip işletmenin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). İşletme başına düşen ortalama hayvan sayısı Giresun iline göre yüksek (Tugay, 2004), Antalya iline göre düşük bulunmuştur (Kum, 2005). Toplam işletme başına düşen ortalama 11.24 büyükbaş hayvan sayısı Van İli resmi kayıtlı büyükbaş hayvan varlığı ortalamasından (154608 baş büyükbaş /36919 işletme = 4.2 baş) oldukça yüksek olmuştur (Anonim, 2005). Bu durumun özellikle yetiştiricilerin resmi gelir düzeylerini düşük göstererek devletin sunduğu çeşitli sosyal ve sağlık hizmetlerinden yararlanmak için işletmelerindeki resmi hayvan sayılarını düşük göstermelerinden veya kayıt dışılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Son yıllarda kayıt altına alınmayan hayvanların sevk işlemlerinin yapılmaması ve Et Balık Kurumu tarafından kesilmemesi gibi önlemler kayıt dışılığı engellenmeye çalışsa da kurbanlık olarak kesilmesi veya iç piyasada satılmasından dolayı yörede hala kayıt dışılık önemli bir sorun olarak kalmaktadır.

Çizelge 1. İşletme gruplarına göre işletmeci genel profili ile eğitim durumu

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam ortalama	
<b>İşletme sahibinin sosyal genel durumu</b>								
İşletmecinin yaşı (Yıl)	41.3		38.7		40.2		40.4	
Tecrübe (Yıl)	22.6		20.4		20.5		21.4	
Hane halkı sayısı (Kişi)	7.1		7.7		7.6		7.4	
Toplam işletme sayısı	62		35		41		138	
<b>İşletme sahibinin temel eğitim durumu</b>								
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
Okula gitmemiş	13	21.0	5	14.3	2	4.9	20	14.5
İlkokul mezunu	42	67.7	23	65.7	29	70.7	94	68.1
Ortaokul mezunu	6	9.7	4	11.4	6	14.6	16	11.6
Lise mezunu	1	1.6	3	8.6	4	9.8	8	5.8
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>İşletme sahibinin hayvancılık konusunda eğitim durumu</b>								
Eğitim almamış	47	75.8	25	71.4	31	75.6	103	74.6
Bir kez eğitim almış	4	6.5	8	22.9	3	7.3	15	10.9
Birden fazla eğitim almış	11	17.7	2	5.7	7	17.1	20	14.5
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Yetiştiriciler hayvancılık konusunda kendilerini yeterli görme durumu</b>								
Yeterli görüyor	39	62.9	22	62.9	29	70.7	90	65.2
Yeterli görmüyor	23	37.1	13	37.1	12	29.3	48	34.8
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Hayvancılık ile ilgili eğitim alanların eğitimi faydalı olmuş mu?</b>								
Faydalı olmuş	15	100.0	8	80.0	9	90.0	32	91.4
Faydalı olmamış	-	-	2	20.0	1	10.0	3	8.6
Toplam işletme sayısı	15	100	10	100	10	100	35	100
<b>Hayvancılık ile ilgili verilecek eğitimlere yetiştiricilerin katılma isteği</b>								
Katılmak istiyor	55	88.7	31	88.6	37	90.2	123	89.1
Katılmak istemiyor	7	11.3	4	11.4	4	9.8	15	10.9
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

Yetiştiricilerin %78.3'ü hayvancılığı babadan kalma bir uğraş gördükleri ve başka bir işleri olmadığı için, %15.9'u işletmeye ek gelir sağlamak için yaptıklarını ifade etmişlerdir (Çizelge 2). Yöredeki işletmelerin küçük olmasından ve geleneksel bakım besleme yöntemlerinin uygulanmasından kaynaklanan düşük karlılık oranlarının yetiştiricilerin farklı istihdam alanlarına kaymasına neden olduğu bildirileri (Yulafçı ve Pul, 2005; Tugay, 2004) elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Yetiştiricilerin %63.0'u süt sığırcılığı, %8.0'i besicilik ve %29.0'u ise her ikisini birlikte yaptıklarını ifade etmiş olmalarına rağmen, küçük işletmeler (%96.8) ile orta işletmeler (%54.3) daha çok süt sığırcılığı büyük işletmeler ise (%61.0) her ikisini birlikte yaptıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 2). Yalnızca besicilik yaptığını belirten yetiştiricilerin de kendi ihtiyaçları için yine de bir baş süt ineği yetiştirdikleri belirlenmiştir. Yapılan incelemede yetiştiricilerin %51.5'i besiciliğin, %38.4'ü süt sığırcılığının ve %10'u ise her ikisinin de karlı olduğunu ifade etmişlerdir. Yetiştiricilerin %50.7'si kültür ırkı, %34.1'i kültür ırkı melezleri ve %15.2'si yerli ırk süt sığırcı ineklerinin olmasını arzulamalarına rağmen, (Çizelge 2) ekonomik güçlerinin yetersizliğinden dolayı, birkaç kültür ırkı veya melez ile birlikte ağırlıklı olarak yerli ırk hayvan bulundurduklarını belirtmişlerdir.

Yetiştiriciler hayvan yetiştirme ve besleme konularında teknik bilgileri çoğunlukla (%37.0) komşu yetiştiricilerden, Tarım İl Müdürlüğünden (%18.1) ve özel veteriner hekimlerden (%17.4) aldıklarını ifade etmişlerdir. İşletme büyüklüğü arttıkça özellikle komşu yetiştiricilerden yararlanılan oranının düştüğü, özel veterinerlerden yararlanılan oranının arttığı görülmüştür. Yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun (%65.2) kendilerini hayvancılık konusunda yeterli görmesi ve uyguladıkları geleneksel yöntemleri doğru kabul etmesi mesleki bilgiye sahip teknik elemanlardan yeterince yararlanma ihtiyacı duymamalarına neden olmaktadır. Bu düşünceleri; yem bitkisi üretimi yapan 118 işletmeciden 98'inin (%83.0) herhangi bir kurum veya kişiden bilgi veya teknik destek alma ihtiyacı duymaması doğrulamaktadır (Çizelge 3).

İşletme için ihtiyaç duyulan tüm kaba yem işletme içinde üretildiğini bildiren yetiştirici oranı %41.3, hem üretip hem de dışarıdan aldıklarını bildirenlerin oranı %44.2 ve tamamen dışarıdan aldıklarını bildirenlerin oranı ise %14.5 dir. Dolayısıyla yetiştiricilerin %85.5'i yem bitkileri yetiştiriciliği yaptıklarını bildirmişlerdir. Yetiştiricilerin hayvan yetiştirme ve besleme ile yem bitkileri yetiştiriciliği için bilgi kaynakları ve kaba yem temini konusundaki kriterler bakımından işletme büyüklüğü etkisinin önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 3).

Çizelge 2. İşletme gruplarına göre işletmelerdeki büyükbaş hayvan dağılımı ile yapılan hayvancılık şekli ve yapılma nedenleri .

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
<b>İşletmelerdeki hayvan dağılımı</b>								
İnek	2.31	73.3	3.71	43.4	4.88	18.9	3.43	30.5
Düve	0.21	6.7	0.86	10.1	2.44	9.5	1.04	9.3
Dana	0.06	1.9	0.63	7.4	0.92	3.6	0.43	4.1
Buzağı	0.55	17.5	1.37	16.0	2.71	10.5	1.40	12.4
Besi hayvanı	0.02	0.6	1.97	23.1	14.83	57.5	4.91	43.7
Toplam hayvan sayısı	3.15	100	8.54	100	25.78	100	11.24	100
<b>Yetiştiricilerin hayvancılık yapma nedenleri, * P&lt;0.05</b>								
Babadan kalma uğraş	54	87.1	20	57.2	34	82.9	108	78.3
Karlı olduğu için	1	1.6	4	11.4	3	7.3	8	5.8
Ek gelir sağlamak için	7	11.3	11	31.4	4	9.8	22	15.9
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>İşletme tipleri, * P&lt;0.05</b>								
Süt sığırcılığı yapan işletme	60	96.8	19	54.3	8	19.5	87	63.0
Besicilik yapan işletme	-	-	3	8.6	8	19.5	11	8.0
Her ikisini yapan işletme	2	3.2	13	37.1	25	61.0	40	29.0
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Süt sığırcılığı yapan işletmelerin ırk tercihleri</b>								
Yerli ırklar	5	8.1	11	31.4	5	12.2	21	15.2
Melez ırklar	25	40.3	6	17.2	16	39.0	47	34.1
Kültür ırklar	32	51.6	18	51.4	20	48.8	70	50.7
İşletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

\*P<0.05: Her bir özellik içinde gruplar arası farklılıklar önemlidir

Çizelge 3. İşletme gruplarına göre yetiştiricilerin bilgi kaynakları

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
<b>Hayvan yetiştirme ve besleme konularında bilgi kaynakları</b>								
Komşu yetiştirici	28	45.2	13	37.1	10	24.4	51	37.0
Tarım İl Müdürlüğü (Tarım)	10	16.1	8	22.8	7	17.1	25	18.1
Üniversite (Üniv)	4	6.5	1	2.9	3	7.3	8	5.8
Özel veteriner (Övet)	6	9.7	6	17.1	12	29.3	24	17.4
Komşu +Tarım+Övet+Üniv	7	11.2	2	5.8	3	7.3	12	8.6
Tarım+Övet+Üniv	7	11.3	5	14.3	6	14.6	18	13.1
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Yem bitkileri üretimi için bilgi veya teknik destek kaynakları</b>								
Teknik destek almayanlar	47	90.4	23	74.2	28	80.0	98	83.0
Tarım İl Müdürlüğü	3	5.8	8	25.8	7	20	18	15.3
Üniversite	2	3.8	-	-	-	-	2	1.7
Toplam işletme sayısı	52	100	31	100	35	100	118	100
<b>İşletmelerde kaba yem nasıl sağlanıyor</b>								
Kendi üretiyor	32	51.6	11	31.4	14	34.2	57	41.3
Kendi üretiyor+satin alıyor	20	32.3	20	57.2	21	51.2	61	44.2
Satin alıyor	10	16.1	4	11.4	6	14.6	20	14.5
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

Kaba yem ihtiyacının en az %65'ini kendi işletmelerinden karşılayan işletmelerin daha başarılı süt sığırcılığı yaptığı bildirilmektedir (Armağan ve Oktay 1999).

Değerlendirilen işletmelerde ahırların çoğunluğu (%76.1) eski tip ahır grubunda yer alırken, sadece % 23.9'unun modern tip ahır grubunda yer almış olması anlamlı bulunmuştur. İşletmelerdeki ahırların genelde (%97.1) bağlı duraklı olduğu ve hayvanlara suyun çoğunlukla kova (%68.8) ile verildiği belirlenmiştir.

İşletmelerin barınak görünümü ile idrar kanalı açısından işletme büyüklüğünün etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.05; Çizelge 4). İşletmedeki hayvan sayısı arttıkça ahır tipinin modernleştiği ve ahırlarda idrar kanalı, aydınlatma ve havalandırma durumlarında iyileşme olduğu görülmüştür. Bölgedeki ahırlar, genelde kapalı ahır tipinde, bağlı duraklı ve çoğunlukla tek katlı evlerin altında veya yakınında basık tavanlı yapılardan oluşmaktadır.

Çizelge 4. İşletme gruplarına göre ahırların genel görünümü

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
Barınak Görünümü, *P<0.05								
Modern Tipi	7	11.3	10	28.6	16	39.0	33	23.9
Eski Tipi	55	88.7	25	71.4	25	61.0	105	76.1
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Durak Tipi								
Bağlı	58	%93.6	35	%100	41	%100	134	%97.1
Serbest	4	%6.4	-	-	-	-	4	%2.9
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Suluk Tipi								
Klasik Yalak	9	14.5	9	25.7	6	14.6	24	17.4
Kovayla	41	66.1	23	65.7	31	75.6	95	68.8
Diğer	12	19.4	3	8.6	4	9.8	19	13.8
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
İdrar Kanalı, *P<0.05								
Kanal var	16	25.8	21	60.0	25	61.0	62	44.9
Kanal yok	46	74.2	14	40.0	16	39.0	76	55.1
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Havalandırma Durumu								
İyi	12	19.4	12	34.3	17	41.4	41	29.7
Orta	41	66.1	19	54.3	20	48.8	80	58.0
Kötü	9	14.5	4	11.4	4	9.8	17	12.3
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Aydınlatma Durumu								
İyi	13	21.0	13	37.2	18	43.9	44	31.9
Orta	45	72.5	20	57.1	20	48.8	85	61.6
Kötü	4	6.5	2	5.7	3	7.3	9	6.5
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

\*P<0.05: Her bir özellik içinde gruplar arası farklılıklar önemlidir

2002 yılında yapılan bir çalışmada bölgedeki ahır koşullarının %68.5'inin orta, %15.9'unun yeterli ve %15'inin kötü olduğu ve işletmelerin %69'unun hayvanlarına suyu işletme dışında verdikleri bildirilmektedir (Bakır, 2002b). Hayvanlara suyun verilme şeklindeki bu olumlu gelişmede Köy Altyapısı Destekleme Projesi (KÖYDES) kapsamında köylere şebeke suyunun getirilmesinin etkisinin olduğu düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar geçen zaman içerisinde ahır koşullarında kısmen bir iyileşme olduğunu göstermekle birlikte, iyileşme oranının yeterli olmadığı açıktır. Hayvanların sağlıklarını koruyarak optimum performansın sağlanabilmesi için ahırların modernize edilmesi (Karademir ve ark., 2001;

Arıcı ve ark., 2007) ve havalandırma bacaları ile doğal ışıklandırma sağlayacak yeterli pencerelerin bulunması oldukça önem arz etmektedir (Okuroğlu ve Delibaş, 1986).

Optimum koşullar ile verim arasında doğru bir ilişki nin olduğu, optimum ahır koşullarının bilinmemesi veya yanlış bilinmesinin yanısıra yetiştiricinin ekonomik gücünün yetersizliğinin bütün olumsuzlukların ana kaynağını oluşturduğu düşünülmektedir. Modern ahır sorununun giderilmesi ve modern ahır sayısının artırılmasında Toplu Konut İdaresince yapılacak uzun vadede geri ödemeli ahırların bölge yetiştiricileri için örnek bir çözüm yolu olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 5. İşletme gruplarına göre yem depolama yerleri

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
İşletmelerde kaba yemlerin depolama yerleri, *P<0.05								
Yem deposunda	23	37.1	19	54.3	19	46.3	61	44.2
Açık havada üstü açık	21	33.9	3	8.6	5	12.2	29	21.0
Açık havada örtü altında	10	16.1	9	25.7	13	31.7	32	23.2
Ahır içinde bir bölmede	8	12.9	4	11.4	4	9.8	16	11.6
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
İşletmelerde kesif yemlerin depolama yerleri								
Yem deposunda	50	80.6	29	82.9	37	90.2	116	84.1
Açık havada üstü açık	-	-	-	-	1	2.5	1	0.7
Açık havada örtü altında	3	4.9	4	11.4	-	-	7	5.1
Ahır içinde bir bölmede	9	14.5	2	5.7	3	7.3	14	10.1
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

Yetiştiricilerin %87.7'si işletmelerinde yem deposunun var olduğunu ve bu depolara çoğunlukla (%84.1) kesif yemleri depoladıklarını bildirmişlerdir. Kesif yemler genelde depolarda (%84.1) ve kapalı alanlarda (%10.1) depolanırken, kaba yemlerin genelde açık havada üstü

açık (%21.0) ve açık havada üstü kapalı (%23.2) olarak depolandığı görülmüştür. İşletme büyüklüğünün kaba yem depolaması üzerine etkili olduğu gözlenmiştir (P<0.05). İşletme hacmi büyüdükçe yem depolama koşullarının iyileştiği görülmüştür (Çizelge 5).

Çizelge 6. İşletme gruplarına göre hayvanlara uygulanan bakım ve yönetim şekli

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
<b>Hayvanlara yem verilme sıklığı (öğün/gün), *P&lt;0.05</b>								
İki öğün	1	1.6	7	20.0	5	12.2	13	9.4
Üç öğün	49	79.0	23	65.7	28	68.3	100	72.5
Dört öğün	11	17.8	5	14.3	8	19.5	24	17.4
Ad-Libitum	1	1.6	-	-	-	-	1	0.7
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Hayvanlara su verilme sıklığı (öğün/gün)</b>								
Bir öğün	7	11.3	2	5.7	-	-	9	6.5
İki öğün	43	69.4	28	80.0	32	78.0	103	74.6
Üç - dört öğün	12	19.3	4	11.4	9	22.0	25	19.2
Ad-Libitum	-	-	1	2.9	-	-	1	0.7
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Hayvanlara kaya tuzu veya yalama taşı verilme durumu</b>								
Veriliyor	55	88.7	29	82.9	39	95.1	123	89.1
Verilmiyor	7	11.3	6	17.1	2	4.9	15	10.9
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Hayvanlara iç ve dış parazit mücadelesi yapılma durumu, *P&lt;0.05</b>								
Yapılıyor	39	62.9	29	82.9	38	92.7	106	76.8
Yapılmıyor	23	37.1	6	17.1	3	7.3	32	23.2
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Süt sığırlarında tırmak bakımı ve tımar yapılma durumu</b>								
Yapılıyor	14	22.6	15	42.9	16	39.0	45	32.6
Yapılmıyor	48	77.4	20	57.1	25	1.0	93	67.4
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

\*P<0.05: Her bir özellik içinde gruplar arası farklılıklar önemlidir

İşletmelerin %72.5'inin hayvanlarına günde üç öğün yem, %74.6'sının iki öğün su ve %89.1'inin yalama taşı ve tuz verdikleri belirlenmiştir. Yetiştiricilerin %76.8'i hayvanlarına iç-dış parazit mücadelesi ve %67.4'ü tırmak bakımı ile tımar yaptıklarını ifade etmişlerdir (Çizelge 6). İşletme büyüklüğünün hayvanlara yem verme öğün sayısı üzerine etkili olduğu görülmüştür (P<0.05). Hayvanların su

tüketimi ile yemin kuru maddesi arasında doğru orantılı bir ilişkinin olduğu (Işık, 1996), iç ve dış parazitlerin hayvanların yemden yararlanma oranını düşürdüğü (Şekerden ve Özkütük, 1997) ve karma rasyonun kullanıldığı süt işletmelerinde, iyi bir performansın sağlanması için günde iki kez yemleme yapılması önerildiği bildirilmektedir. (Önel ve Akçay, 2005).

Çizelge 7. İşletme gruplarına göre görülen döl verim özellikleri

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
<b>Suni tohumlama yapılma durumu</b>								
Yapılıyor	13	21.0	12	34.3	17	41.5	42	30.4
Yapılmıyor	49	79.0	23	65.7	24	58.5	96	69.6
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Suni tohumlama yapılmama nedenleri</b>								
Döl tutmayan hayvan sayısının fazla olması	34	69.4	13	56.5	16	66.7	63	65.6
İhtiyaç duymaması	12	24.5	6	26.1	5	20.8	23	24.0
Bilgi yetersizliği	3	6.1	4	17.4	3	12.5	10	10.4
Toplam işletme sayısı	49	100	23	100	24	100	96	100
<b>Tohumlama nasıl yapılmaktadır</b>								
Kontrollü tohumlama (yapay tohumlama veya elde aşım)	56	90.3	29	82.9	38	92.7	123	89.1
Serbest (kontROLSÜZ sürü içerisinde) aşım	6	9.7	6	17.1	3	7.3	15	10.9
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Gebelik başına tohumlama sayısı	1.9		1.9		2.0		2.0	
<b>Hayvanlarda döl tutmama sorunu</b>								
Var	33	53.2	23	65.7	30	73.2	86	62.3
Yok	29	46.8	12	34.3	11	26.8	52	37.7
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Hayvanlarda yavru atma sorunu</b>								
Yavru atma sorunu var	17	27.4	16	45.7	20	48.8	53	38.4
Yavru atma sorunu yok	45	72.6	19	54.3	21	51.2	85	61.6
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

Yetiştiricilerin %30.4'nün hayvanlarına suni tohumlama yaptırırken, %69.6'sının suni tohumlama yaptırmadığı belirlenmiştir. İşletme hacmi büyüdükçe suni tohumlama yaptırma oranı artmıştır. Yetiştiricilerin %65.6'sı daha

önceki yıllarda hayvanlarına suni tohumlama yaptırdıklarını, ancak o dönemde döl tutmayan hayvan sayısının fazla olmasından dolayı şimdi suni tohumlama yaptırmak istemediklerini ifade etmişlerdir. Yetiştiricilerin

%89.1'i süt sığırlarını kontrollü (suni tohumlama veya elde aşım yöntemi ile) olarak tohumladıkları ve %10.9'u ise hayvanlarını serbest aşım (sürü içerisinde kontrolsüz) tohumladıklarını bildirmişlerdir. İşletmelerde süt sığırlarına ortalama 2.0 defa aşım veya tohumlama yaptırıldığı, işletmelerin %62.3'ünde döl tutmama sorununun bulunduğu ve %38.4'ünde ise yavru atma olaylarının görüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 7). Kontrollü tohumlama yaptırdığını bildiren işletmecilerin %40.9'u hayvanlarını doğumdan sonra 60 günden önce, %57.5'i doğumdan sonra 60-90 gün içinde ve %1.7'si ise 90. günden sonra hayvanlarını tohumlattıklarını belirtmişlerdir. Servis periyodunun 60-90 gün arasında olması önerilmekte ve bu süreden önce tohumlanan ineklerde buzağılamanın genital sisteme verdiği baskı ve yorgunluğun giderilmesine imkan verilmediği ve bu nedenle gebelik oranının düşük olduğu (Alpan ve Arpacık, 1998), buzağılama aralığı ve gebelik başına düşen tohumlama sayısının ideal ve kabul edilebilir standartlardan sapmalarının önemli ekonomik kayıplara yol açtığı bildirilmektedir (Kumuk ve ark., 1999).

Kullanılan tohumların kalitesiz oluşu, tohumlama yapan teknik elemanların tecrübe yetersizliği, istenilen başarının elde edilememesi yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun suni tohumlama uygulamasından vazgeçmeleri sonucunu doğurmuş olabilir. Benzer durum İzmir yöresinde yapılan bir çalışmada da görülmüştür (Koyubenbe, 2005). Suni

tohumlamanın doğal tohumlamaya göre ekonomik ve biyolojik üstünlüklerinin yanı sıra sağlığa uygunluk açısından da bazı üstünlükleri bulunmakla birlikte, hatalı uygulamalar sonucunda çeşitli sakıncalı yönleri de ortaya çıkabilmektedir. İthal edilen kültür ırkı sığırların beklenen ölçüde damızlıkta kullanılmadıkları (Akbulut ve Yılmaz 2007) düşünülürse, suni tohumlama, yöredeki melez hayvan sayısının artırılması için oldukça önemli araçtır.

Yetiştiricilerin %95.6'sı hayvanlarını merada otlattıklarını ve ortalama 5.1 ay gibi bir süre meradan yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Küçük işletmelerin meralardan daha çok yararlandıkları belirlenmiştir. Yetiştiricilerin %31.1'i meralarının kalitesinin hayvanlarını besleyecek düzeyde iyi olduğunu ifade ederlerken, %68.9'u ise farklı dönemlerde olmakla birlikte meralarının hayvanların beslenmeleri açısından yetersiz kaldığını belirtmişlerdir. Meraların yetersiz olduğu erken ilkbahar ile geç sonbahar dönemlerinde yetiştiricilerin %73.6'sı hayvanlarına ilave yem verdiklerini ifade etmişlerdir. (Çizelge 8). Doğu Anadolu Bölgesinin büyükbaş hayvan birimi (BBHB) başına en fazla mera alanı (3.49 ha) düşen bölge olması yanısıra aynı zamanda en verimli ve en az bozulmuş meralara sahip olduğu bildirilmektedir (Soya ve ark., 1999). Van ili 1.239.289 ha mera ve 119.783 ha çayır alanı ile ülkede en geniş çayır-mera alanına sahip iller arasında bulunmaktadır (Anonim, 2005).

Çizelge 8. İşletme gruplarına göre mera durumları

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
<b>Hayvanları meraya çıkarılıyor mu?</b>								
Meradan yararlanma süresi	5.4 ay		4.4 ay		5.3 ay		5.1 ay	
Meraya çıkarılıyor	61	98.4	33	94.3	38	92.7	132	95.6
Meraya çıkarılmıyor	1	1.6	2	5.7	3	7.3	6	4.4
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Meraların yeterli olup olmadığı:</b>								
Yeterli	20	32.8	10	30.3	11	28.9	41	31.1
Yetersiz	18	29.5	16	48.5	12	31.6	46	34.8
Bazı Dönemlerde Yeterli	23	37.7	7	21.2	15	39.5	45	34.1
Toplam işletme sayısı	61	100	33	100	38	100	132	100
<b>Meranın yetersiz olduğu dönemde ek yemleme yapılıyor mu?</b>								
Yapılıyor	33	80.5	17	73.9	17	63.0	67	73.6
Yapılmıyor	8	19.5	6	26.1	10	37.0	24	26.4
Toplam işletme sayısı	41	100	23	100	27	100	91	100

Ancak bölgede mera ıslahı çalışmalarının yetersiz olmasından, meralarda üniform ve zamanında otlama yapılmamasından kaynaklanan verimsizliğin hayvanların meralarda yeterince beslenememelerine neden olduğu da bildirilmektedir (Bakır ve Söğüt 1999). Diğer taraftan kış mevsiminin uzun sürmesi ve vejetasyon süresinin kısa olmasından dolayı hayvanlar istenilen düzeyde meralardan yararlanamamaktadır. Ancak 1998 yılında çıkarılan 4342 sayılı Mera Kanunu (meraların tespit, tahdit ve tahsis çalışmaları) Van ilinde de meraların verimli kullanılmasında önemli bir adım olarak görülmektedir.

İncelenen işletmelerde başlıca yem temininde sıkıntı yaşandığı, sulama suyu sorunu olduğu, veteriner hizmetlerinin yetersizliği ve süt satışı için pazar bulma gibi sıkıntıların olduğu belirlenmiştir. Yetiştiricilerin çözülmesini istedikleri sorunların başında %21.7 ile yem sorunu

gelirken, bunu sırasıyla %15.2 ile yem + hayvan alım kredisi desteği ve %13.8 ile doğrudan hayvan alımı için kredi desteği imkanının sağlanması takip etmektedir (Çizelge 9). Genel olarak ele alındığında, işletmelerin %68.1'i yem sorununun giderilmesini, 44.2'si doğrudan hayvan alımı için kredi desteği sağlanmasını, %24.6'sı sulama suyu sorununun giderilmesini, 17.4'ü eğitim hizmetlerinin artırılmasını, %11.6'sı veteriner hizmetlerinin iyileştirilmesini, %2.9'unun süt satışı için pazar sıkıntısının giderilmesini istedikleri belirlenmiştir (Çizelge 9). Yapılan diğer çalışmalarda ise yetiştiricilerin %78.3'ü yem pahalı olmasını (Koyubenbe, 2005), % 77'si veteriner hizmetlerinin yetersizliğini, %50'si suni tohumlamanın zamanında yapılmamasını önemli bir sorun olarak gördüklerini bildirmektedir (Kara ve ark., 2007).

Çizelge 9. İşletme gruplarına göre yetiştiricilerin sorunları ve beklentileri

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Yetiştiricilerin çözülmesini istedikleri sorunları, *P<0.05								
Yem sorunu	4	6.5	12	34.3	14	34.2	30	21.7
Hayvan -kredisi	17	27.4	1	2.9	1	2.4	19	13.8
Sulama suyu	1	1.6	6	17.1	2	4.9	9	6.5
Eğitim-bilgi	1	1.6	1	2.9	2	4.9	4	2.9
Yem+hayvan-kredi	10	16.1	4	11.4	7	17.1	21	15.2
Yem+sulama suyu	1	1.6	4	11.4	6	14.6	11	8.0
Veteriner hizmetleri+yem	5	8.1	3	8.5	-	-	8	5.8
Sulama suyu+hayvan- kredi	6	9.7	1	2.9	1	2.4	8	5.8
Hayvan-kredi+eğitim - bilgi	4	6.5	2	5.7	1	2.4	7	5.1
Yem+eğitim-bilgi	3	4.9	-	-	3	7.4	6	4.3
Vet. hizmeti+eğitim+yem - bilgi	1	1.6	1	2.9	1	2.4	3	2.2
Hayvan-kredi +süt satış pazarı	2	3.2	-	-	-	-	2	1.5
Vet. hizmeti+hayvan-kredisi+sulama suyu	3	4.8	-	-	-	-	3	2.2
Yem+sulama suyu+hayvan- kredi	-	-	-	-	2	4.9	2	1.5
Yem+eğitim+süt satış pazarı	1	1.6	-	-	1	2.4	2	1.4
Vet. hizmetleri+sulama suyu+eğitim+yem	3	4.8	-	-	-	-	3	2.1
Toplam İşletme Sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

### Sonuç ve öneriler

Van İli merkez ilçesindeki büyükbaş hayvan işletmelerinde, işletme başına ortalama 11.24 baş büyükbaş hayvan varlığı düşmesine rağmen, kişi başına düşen ortalama 1.52 baş büyükbaş hayvan sayısı ile sürdürülebilir karlı bir hayvansal üretimin mümkün olmadığı açıktır.

Hayvansal üretimin modernize edilerek karlı sürdürülebilir kılınmasının temelinde eğitim ve finans faktörleri yatmaktadır. Bölge yetiştiricilerinin temel eğitim düzeylerinin düşüklüğü, hayvan yetiştirme ve besleme konularında teknik bilgi yetersizliğinin yanında yeni bilgilere kapalı olunmasını da doğurmaktadır. Özellikle karlı bir hayvancılık için yüksek genetik verime sahip hayvanların yanında modern bir ahır, kaliteli yem ve modern bilgilere sahip işletmeciler bir bütün olarak düşünülmelidir. Bunun yanı sıra hayvancılığı başka alanlarda geçinemeyen veya iş bulamayan kişilerin uğraş alanından kurtararak, sürdürülebilir karlı bir hayvansal üretim konusunda istekli yetiştiricilerin eğitilerek örgütlenmeleri ve finansal olarak desteklenmeleri gerekli görülmektedir.

Bölgedeki geleneksel ahırların, yüksek verimli ve fizyolojik olarak hassas hayvanların konforlarını karşılayamayıp verim düşüklüğüne sebebiyet vereceği için, mutlaka modernize edilmesi gerekmektedir. Hayvansal üretimi direk etkileyen alt yapı şartları iyileştirilmeden kültür ırkı hayvanlarının yetiştiricilere dağıtılmasına son verilmelidir. Özellikle son yıllarda uygulanmakta olan Kırsal Kalkınma Kooperatiflerine verilen hayvanların mutlaka modern tip işletmelerde yetiştirilmesi zorunluluğunun getirilmesi bölge hayvancılığının gelişmesi için oldukça önemli olacaktır. Aksi takdirde mevcut yönetim ve işletme koşullarında yeterince verim alınması mümkün görünmemektedir.

Geçiş dönemi olarak yerli veya melez hayvanlar üzerinde iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. İyileştirme çalışmalarında ticari çıkar amaçlarından tamamen soyutlanarak kontrollü ve denetlenerek yapılacak olan suni tohumlama çalışmalarından faydalanılabilir.

Hayvansal üretimin en büyük girdisini yem oluşturması ve yem kalitesi ile verim arasında doğrusal bir ilişki bulunması, işletmelerde yemlerin modern depolarda

saklanması zorunlu kılmaktadır. Bunun için yeni yem depolarının yapılması veya mevcutların modernize edilmesi karlı bir hayvancılık için kaçınılmazdır. Bu bağlamda Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın Toplu Konut İdaresi veya Bayındırlık Bakanlığı ile ortak uzun vadeli ve geri ödemesiz proje kapsamında modern ahır işletmelerinin yapılarak örgütlü yetiştiricilere verilmesinin iyi bir model oluşturacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak yetiştiricilere verilecek hizmetlerin ürüne dönüşmesinin ancak kayıt altına alınmış hayvancılıkla örgütlenmiş bir işletmecilik ve eğitimle mümkün olabileceği kanısına varılmıştır.

### Kaynaklar

- Akbulut, Ö., İ. Yılmaz, 2007. Erzurum İline ithal edilen ve yurt içinden satın alınan kültür ırkı gebe düvelerin halk elinde bazı verim özellikleri. 5.Ulusal Zootekni Kongresi Bildirileri 5-8 Eylül 2007, Van.
- Alpan, Ö., R. Arpacık, 1998. Sığır Yetiştiriciliği. 2. Baskı. Şahin Matbaası, Ankara. 199-217.
- Anonim, 2005. Tarımsal Üretim Sistemi. Van İli 2005 Tarım Master Planı. Tarım İl Müdürlüğü, Van.
- Anonim, 2007a. Türkiye İstatistik Kurumu, İş Gücü İstatistikleri. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=25&tb\\_adi=İsgücü%20İstatistikleri&ust\\_id=8](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=25&tb_adi=İsgücü%20İstatistikleri&ust_id=8) Erişim Tarihi:17.09.2007
- Anonim, 2007b. Türkiye İstatistik Kurumu, Gelir Dağılımı. [http://www.tuik.gov.tr/AltKategori.do?ust\\_id=7&ust\\_adi=Gelir+Da%](http://www.tuik.gov.tr/AltKategori.do?ust_id=7&ust_adi=Gelir+Da%20) Erişim Tarihi:17.09.2007
- Arıcı, İ., E. Şimşek, E. Yasloğlu, 2007. Süt Sığırcılığı Ahırlarının Planlanması. Süt Sığırcılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi 4, Bursa. 1-2.
- Armağan, G., E. Oktay, 1999. Aydın yöresinde süt sığırcılığı yapan işletmelerin bazı yapısal özellikleri ve planlaması üzerine bir araştırma. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi 21-24 Eylül 1999, İzmir.
- Bakır, G., B. Söğüt, 1999. Van ili sığırcılık faaliyetleri ve yetiştirici birlikleri. Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi Bildirileri 21-24 Eylül 1999, İzmir. 215-221.
- Bakır, G., 2002a. Van İlinde özel süt sığırcılığında tercih edilen kültür ırkları. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 12(2):11-20.
- Bakır, G., 2002b. Van İlindeki özel süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal durumu. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 12(2):1-10.
- Işık, N., 1996. Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme. A Ü, Ziraat Fak., Yay. No: 1444, Ankara. 65-185.
- Kara, A., S. Kadioğlu, A. Küçüközdemir, N. Küçük, 2007. Kuzeydoğu Anadolu Tarım İşletmelerinde hayvan sağlığı



- problemleri. 5.Ulusal Zootekni Kongresi Bildirileri 5-8 Eylül, Van. 138.
- Karademir, B., M. Saatçı, A.R. Aksoy, 2001. Farklı tipteki ahırların sığır kan gazı değerleri üzerine Etkisi. İstanbul Üniv. Veteriner Fak. Dergisi, 2001-2.
- Karademir, B., M. Saatçı, G. Karademir, 2005. Kuzey-Doğu Anadolu'da kış mevsimi süresince sağlık ve verimle ilişkili sığırların bakım koşulları. Ankara Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 52: 39-43.
- Koyubenbe, N., 2005. İzmir İli Ödemiş ilçesinde süt sığırcılığının geliştirilmesi olanakları üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim Dergisi, 46(1):8-13.
- Köknaoğlu, H.,V. Demircan, H. Yılmaz, Z. Dernek, 2007. Besi sığırcılığı üretim faaliyetinde üreticilerin eğitim düzeylerinin besi performansı ve karlılığa etkisi. 5.Ulusal Zootekni Kongresi Bildirileri 5-8 Eylül, Van. 92.
- Kum, G., 2005. Antalya İli Holstein ırkı damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye işletmelerin mevcut durumu, besleme alışkanlıkları ve sorunları (yüksek lisans tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kumuk, T., Y. Akbaş, L. Türkmüt, 1999. Süt sığırcılığında döş verimine ilişkin ekonomik kayıplar ve yetiştiricilerin bilgi ve teknoloji ihtiyaçları. Hayvansal Üretim Dergisi, 39-40:1-12.
- Lane, D., 2003. Sample Size Simulation. Connexious Module. [www.cnx.org/contentm11206/latest-12k](http://www.cnx.org/contentm11206/latest-12k). Erişim Tarihi: 10.01.2008
- Okuroğlu, M., L. Delibaş, 1986. Hayvan barınaklarında uygun çevre koşulları. Hayvancılık Sempozyumu Bildirileri 5-8 Mayıs 1986, Tokat. 43-53.
- Öno, G.Ö., H. Akçay, 2005. Süt sığırlarının yemlenmesinde toplam karışım rasyonunun kullanımı. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 7-10 Eylül, Adana. 403-407.
- Öztürk, T., 2003. Tarımsal Yapılar. O M Ü, Ziraat Fak., Ders Kitabı, No:49 Samsun.
- Soya, H., R. Avcıoğlu, A.S. Çelen, 1999. Türkiye hayvancılığında kaliteli kaba yem sorunu ve yeni mera yasası bağlamında çözüm önerileri. Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi Bildiriler 21-24 Eylül, İzmir. 631-636.
- Şekerden, Ö., K. Özkütük, 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Ç Ü, Ziraat Fak., Yay. No:C-122, Adana. 162-233.
- Tugay, A., 2004. Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinin genel değerlendirmesi (yüksek lisans tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Yılmaz, H., H. Köknaoğlu, 2007. Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikasına Uyum Sürecinde Türkiye'de izlenen hayvancılık politikalarının değerlendirilmesi. 5.Ulusal Zootekni Kongresi Bildirileri 5-8 Eylül, Van, 92.
- Yulafçı, A., M. Pul, 2005. Samsun İlinde kaba yem üretiminin sınırlayan problemlerin belirlenmesi. G O Ü, Ziraat Fak. Dergisi, 22 (1): 73-81.

## Van İli Sığırcılık İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Sorunlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma\* 2. Hayvan Besleme Bakımından Değerlendirme

Aziz Bayındır<sup>1</sup> Murat Demirel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, İl Müdürlüğü, Bingöl- TÜRKİYE

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Van-TÜRKİYE.

**Özet:** Bu çalışma, Van İli Merkez İlçe'de büyükbaş hayvan işletmelerinin hayvan besleme bakımından mevcut durum ve sorunlarını ortaya koyarak hayvansal üretim düzeyini artırmaya yönelik katkı sunmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada örnekleme yöntemiyle seçilen 138 işletme sahibiyle yüz yüze yapılan anket verileri kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programında analiz edilmiştir.

Yetiştiricilerin %78.8'inin hayvan beslemede daha çok geleneksel bir uygulama sergileyerek yüksek ve düşük süt verimli ineklere aynı miktarda yem verdikleri görülmüştür. Yetiştiricilerin %79.0'unun hayvanların yaşama veya verim payı besin madde ihtiyaçlarını dikkate almadıkları ve % 98.5'inin kendi tecrübe ve tahminlerine göre hayvanlara kaba yem verdikleri görülmüştür. Aynı zamanda yetiştiricilerin %88.1'i laktasyon süresi boyunca hayvanlara aynı miktarda kesif yem verdiklerini, sağmal inekler ile ileri gebe inekleri benzer besleme programına tabi tuttuklarını ve kesif yem olarak çoğunlukla karma yem (%38.1) ile kepek (%44.9) kullandıklarını ifade etmiştir. Buzağılara ağız sütünün doğumdan sonraki ilk dört saat içerisinde verildiği görülmüştür.

Yetiştiricilerin %51.7'sinin yem bitkilerini tamamen çiçeklendikten sonra hasat ettikleri, kaba yemleri büyük oranda batozlayarak sakladıkları ve silaj yapımının yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Yetiştiricilerin % 47.8'inin besi süresince hayvanlarını tek tip rasyon ile besledikleri ve bazı yetiştiricilerin besi sonuna doğru sadece arpa kullanımını arttırdıkları tespit edilmiştir. Bu verilere bakıldığında, hayvancılığın ailenin hayvansal ürün ihtiyacını karşılamak veya boş zamanları değerlendirmek için herkesce yapılan bir uğraş değil, eğitilmiş seçkin çiftçilerce yapılan bir meslek olması gerektiği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Sığırcılık işletmeleri, hayvan besleme, besi, yem, Van İli

## An Investigation on Determining of Current Situation and Problems of Cattle Farms in Van Province 2.The Evaluation for Animal Nutrition

**Abstract:** This study was done to determine current situation and problems of cattle farms on animal feeding and thereby to generate suggestions to increase animal production. Data used in this study were obtained from face to face surveys done with 138 farmers selected with sampling method. Data were analyzed using SPSS software.

78.8% of farmers maintained very traditional practice in animal feeding and fed low yield animals with the same ration given to high yield animals. 79.0% of farmers did not consider maintenance or yield requirement, 98.5% farmers supplied roughage based on their experiences and guesses. In 88.1% of the farms animals are given the same amount of concentrated feed during the lactation period. In these farms lactating and late pregnant cows are subjected to the same feeding regimen. They usually use compound feed (38.1%) and wheat bran (44.9%) as concentrate. Colostrum was provided to calves within the first four hours after calving.

It was determined that 51.7% of the farmers harvested feed crops after they fully flowered and they stored roughages after batozlama and silage preparation was almost none. 47.8% of farmers fed on beef cattle performed feeding with single type ration, some farmers increased only barley rate in ration to the end of fattening period. These facts suggest that animal farming should not be done to supply family's animal product requirement or to evaluate their spare times but it should be a profession done by educated and distinguished farmers.

**Keywords:** Cattle farms, animal feeding, fattening, feed, Van province

### Giriş

Ülke hayvancılığının içerisinde bulunduğu genel sorunların yanında, mevcut yapının heterojenliğinden dolayı hayvancılıkla ilgili sorunların, bölgeler hatta iller bazında düşünülmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Özkütük ve Göncü, 1999). Türkiye genelinde tarımsal işletmelerin %67'sinde hayvansal ve bitkisel üretim bir arada yapılmakta iken, %2'sinde yalnızca hayvansal üretim yapılmaktadır.

Süt sığırcılığı işletmelerinin %84 gibi önemli bir bölümü 1-4 baş hayvana besi işletmelerinin ise %87'si 10 baş'ın altında hayvana sahiptir (Yılmaz ve Köknaröğlu, 2007).

Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde yem bitkileri ekim alanlarının toplam ekilebilir alan içerisindeki payı %10 seviyesinde iken, ülkemizde yaklaşık %3.5 düzeyindedir (Kutlu ve ark., 2003). Ülkemizde hayvancılık işletmelerinin büyük çoğunluğunun barınma koşullarının uygun olmadığı, kaba yem açığının %60-65 seviyesinde olduğu, kesif yem üretiminde kalitesiz ham madde kullanıldığı, kesif yemlerin sürekli düzgün olarak denetlenemediği ve çiftçilerin bu konularda oldukça eğitimsiz oldukları bildirilmektedir

\*Bu çalışma Aziz Bayındır'ın Yüksek Lisans Tez çalışmasından alınmıştır.

(Anonim, 2004). Doğu Anadolu bölgesinde hayvansal üretimin artırılması için, geçen yıllar içerisinde yüksek verimli kültür ırkı ve melezi hayvan sayısında önemli artışlar sağlanmasına rağmen, kaliteli kaba ve kesif yemin üretilmemesi, silaj yapımında önemli bir artışın sağlanamaması ve samanın halen temel kaba yem olarak hayvan beslemede kullanılması gibi nedenlerle hayvansal ürün artışı istenilen düzeyde sağlanamamış ve hayvancılık sürekli kan kaybetmiştir.

Bu çalışma, Van İli Merkez İlçe'de büyükbaş hayvan işletmelerinin hayvan besleme bakımından mevcut durum ve sorunlarını ortaya koyarak hayvansal üretim düzeyini artırmaya yönelik katkı sunmak amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini Van İli Merkez İlçe'de ağırlıklı olarak büyükbaş hayvancılık faaliyetinde bulunan işletmelerden anket yöntemi ile toplanan orijinal veriler oluşturmaktadır. Çalışma ile ilgili ikincil verilerin sağlanmasında Tarım ve Köyleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü'nün kayıtlarından yararlanılmıştır.

Araştırma bölgesinde işletme başına düşen ortalama büyükbaş hayvan sayıları dikkate alınarak araştırma alanında bulunan 121 yerleşim merkezi, 3 grup olarak sınıflandırılmış ve her grup yerleşim merkezinden 3'er köy olmak üzere toplam 9 köy gayeli olarak belirlenmiştir. Birinci grup yerleşim merkezinde Ortanca, Çitören, Kevenli köyleri; ikinci grup yerleşim merkezinde Alaköy, Ilıkaynak, Kasımoğlu köyleri; üçüncü grup yerleşim merkezinde ise Atmaca, Kozluca ve Gedikbulak köyleri yer almıştır.

Büyükbaş hayvancılığın ağırlıklı olarak yapıldığı ve araştırma alanının tümünü temsil edecek özelliği bulunan bu yerleşim merkezlerinin belirlenmesinde, Tarım İl Müdürlüğü Hayvan Sağlığı Şubesinde görevli teknik elemanların görüşüne başvurulmuştur. Çalışmanın ana kitlesini belirlenen köylerdeki büyükbaş hayvancılık yapan toplam 971 işletme oluşturmuştur. Örnek hacmi olarak toplam ana kitlenin yaklaşık % 15'i (146 işletme) alınmış (Lane, 2003) ancak, 8 işletmeden elde edilen veriler ekstrem değerler gösterdiğinden değerlendirmeye alınmamış, böylece 138 işletme örnek hacmini oluşturmuştur. Ana kitleyi oluşturan işletmelerin tüm büyükbaş hayvan sayılarının frekans dağılımı dikkate alınarak, işletmeler küçük (1-5 baş hayvan), orta (6-10 baş hayvan) ve büyük işletmeler ( $\geq 11$  baş hayvan) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır (Bakır, 2002). Oransal dağılım yöntemi kullanılarak incelenen 138 işletmenin hayvan varlığı bakımından 62 tanesi (%44.9) küçük, 35 tanesi (%25.4) orta ve 41 tanesi (%29.7) büyük işletme grubunda yer almıştır.

Her bir yerleşim biriminde anket yapılacak işletmeler şansa bağlı olarak belirlenmiş ve anketler işletme yöneticileri ile yüz yüze yapılmıştır. Kimi tespitler yerinde yapılan gözlemlere dayanmaktadır. Anket çalışması 1 Şubat - 15 Mart 2007 tarihleri arasında yapıldığından elde edilen veriler 2006 üretim dönemini yansıtmaktadır. İki kategorik değişken arasındaki ilişkinin önemli olup olmadığı ki-kare istatistiği ile test edilmiştir. Veriler SPSS

istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Değerlendirilen bazı anket verileri tablo haline getirilmeden metin şeklinde yazılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Kaba yem üretimi yaptığını söyleyen yetiştiriciler daha yoğun olarak yonca, korunga, çayır otu ve arpa üretmekte iken, özellikle silajlık yem bitkileri üretimi yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Sadece yonca yetiştiren 24 adet (%17.4) yetiştirici bulunmakta, diğer işletmelerde yoncanın yanında korunga, çayır otu, arpa gibi yem bitkileri üretildiği görülmektedir. Yetiştiricilerin %51.7'si yem bitkilerinin tamamen çiçeklendikten sonra ve %33.0'u ise çiçeklenmenin ortasında hasat ettiklerini ifade etmişlerdir (Çizelge 1). Yetiştiriciler daha fazla ürün elde etmek için hasat dönemini geciktirmektedirler. Halbuki hasat döneminin gecikmesiyle yemin besleyici değeri azalmaktadır (Ergün ve ark., 2004).

Yem bitkisi yetiştirilmesine verilen teşvikler geleneksel olarak yetiştirilen yem bitkileri üretiminin artmasına önemli katkı sağlamıştır. Bu artışın silajlık yem bitkileri üretimi yönüne kaydırılması eğitim ve yayım çalışmaları ile teşvik edilmelidir. Sulanabilir alanlarda sorgum ile özellikle dekara 7608 kg kadar verim verebilen silajlık mısırın (Akdeniz ve ark., 2004) yanında, mısırın yetişmediği iklim ve topraklarda rahatlıkla yetiştirilebilmesi, kuraklığa ve dona karşı daha dayanıklı olması (Gregoire, 1999; Kuhl ve Blasi, 1997) ile silajlık ayçiçeğinin de üretimi teşvik edilmelidir.

Otların tarlada uzun süre bekletilmesi ile kalitesinin düşeceği yetiştiricilerin %60.8'i tarafından bilinirken, %39.2'si tarafından bilinmediği görülmüştür (Çizelge 1). Biçilen otların bir gün bekletildikten sonra bağ haline getirildiği ve ortalama 12.4 gün sonra tarla yüzeyinden toplandığı belirlenmiştir. Oysaki otların yeterli düzeyde kuruyabilmesi için 3 günlük sürenin yeterli olduğu (Elçi, 2005) ve süre uzadıkça kalitenin düştüğü (Özen ve ark., 1993) bildirilmektedir. Yemlerin tarlada uzun süre bekletilmesinin besin madde kaybının yanında ikinci biçiminin gecikmesine ve verim düşüklüğüne neden olacağı kaçınılmazdır. Yapılan çalışmalarda yetiştirici koşullarında depolanan çeşitli kaba yemlerin rutubet oranlarının istenilen düzeylerde olduğu bildirilmektedir (Demirel ve Yıldırım, 2000; Gündüz ve Deniz, 2000). Yemler küçük işletmelerde daha çok bağ halinde doğranmadan hayvanlara verilirken, orta ve büyük işletmelerde kes halinde verildiği görülmüştür ( $P<0.05$ ). Kaba yemlerin batozlanarak kes haline getirilmesi istenilen bir durum olmasına rağmen, depolama, taşıma ve yedirmede kolaylık sağlanması nedeniyle yetiştiricilerin %34.1'i tarafından yapılmaktadır (Çizelge 1). Yörede yapılan bir çalışmada benzer uygulamaların görüldüğü (Yumak ve ark., 1999), ancak bu durumun yaprak kaybı, tozlanma ve özellikle besin madde kaybının yanında (Ergün ve ark., 2004), rumen asidozu, laminitis, abomasum deplasmanı, iştah azalması ve süt veriminde düşüş (Önal ve Akçay, 2005) gibi nedenlerden dolayı arzulanan bir durum olmadığı bildirilmektedir.

Çizelge 1. İşletme gruplarına göre kaba yem üretiminin genel durumu

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%Ort
<b>İşletmelerde yetiştiriciliği yapılan yem bitkileri</b>								
Yonca	9	14.5	8	22.8	7	17.1	24	17.4
Yonca+Korunga +Arpa	14	22.6	9	25.7	14	34.2	37	26.8
Yonca+Korunga	7	11.3	2	5.7	4	9.8	13	9.4
Yonca +Çayır otu	8	12.9	1	2.9	-	-	9	6.5
Yonca+Arpa	6	9.7	2	5.7	2	4.9	10	7.3
Yonca+Korunga+Çayır otu	4	6.5	2	5.7	3	7.3	9	6.5
Yonca+Korga+Çayır otu+Arpa	2	3.2	4	11.4	2	4.9	8	5.8
Diğer kombinasyonlar	2	3.2	3	8.7	3	7.2	8	5.8
Üretim yapılmıyor	10	16.1	4	11.4	6	14.6	20	14.5
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>138</b>	<b>100</b>
<b>Yem bitkileri ne zaman biçiliyor</b>								
Çiçeklenme başlangıcında	7	13.4	8	25.8	3	8.6	18	15.3
%50 çiçeklenmede	16	30.8	8	25.8	15	42.8	39	33.0
%100 çiçeklenmede	29	55.8	15	48.4	17	48.6	61	51.7
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>118</b>	<b>100</b>
<b>Biçimden sonra yemlerin tarlada bekletilmesi ile besin kaybının artacağı</b>								
Bilinmemekte	26	51.0	19	61.3	28	73.7	73	60.8
Bilinmemekte	26	49.0	12	38.7	10	26.3	47	39.2
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>118</b>	<b>100</b>
<b>Kaba yemlerin hayvanlara verilmiş biçimi, *P&lt;0.05</b>								
Batözlayarak (Kes)	15	24.2	15	42.9	17	41.4	47	34.1
Bağ olarak (Doğranmadan)	26	41.9	4	11.4	13	31.7	43	31.2
Doğranarak	6	9.7	9	25.7	2	4.9	17	12.3
Kes + bağ olarak	9	14.5	4	11.4	5	12.2	18	13.0
Kes + doğranarak	4	6.5	3	8.6	2	4.9	9	6.5
Kes + bağ + doğranarak	2	3.2	-	-	2	4.9	4	2.9
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>138</b>	<b>100</b>

\*P<0.05: Her bir özellik içinde gruplar arası farklılıklar önemlidir

Çizelge 2. İşletme gruplarına göre yetiştiricilerin silaj hakkında bilgi durumu

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	% Ort.
<b>İşletmelerde silaj kullanılıyor mu?</b>								
Kullanılıyor	-	-	2	5.7	1	2.4	3	2.2
Kullanılmıyor	62	100	33	94.3	40	97.6	135	97.8
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>138</b>	<b>100</b>
<b>Yetiştiricilerin silaj hakkında bilgisi var mı?</b>								
Bilgisi var	14	22.6	11	31.4	17	41.5	42	30.4
Bilgisi yok	48	77.4	24	68.6	24	58.5	96	69.6
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>138</b>	<b>100</b>
<b>Silaj hakkında bilgisi olanların silajın faydası hakkındaki bilgi durumu</b>								
Faydasını biliyor	12	85.7	9	81.8	14	82.4	35	83.3
Faydasını bilmiyor	2	14.3	2	18.2	3	17.6	7	16.7
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>42</b>	<b>100</b>
<b>Silajın faydasını bilenlerin silaj yapmama nedenleri</b>								
Yapımını bilmiyor	7	58.4	3	42.9	7	53.8	17	53.1
Arazi yetersizliği	-	-	4	57.1	1	7.7	5	15.6
Teknik araç yetersizliği	1	8.3	-	-	3	23.1	4	12.5
Arazi + finans +teknik araç yetersizliği	4	33.3	-	-	2	15.4	6	18.8
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>
<b>Gerekli koşullar sağlandığında silaj yapmak isteniyor mu?</b>								
Yapılmak isteniyor	12	100.0	6	85.7	13	100.0	31	96.9
Yapılmak istenmiyor	-	-	1	14.3	-	-	1	3.1
<b>Toplam işletme sayısı</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Yetiştiricilerin %69.6'sı silaj hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ve %30.4'ü bilgilerinin olduğunu söylemelerine rağmen, yalnızca 3 işletmede (%2.2) silajın yapılması arzulanan bir sonuç değildir. İşletme hacmi arttıkça silaj yemini bilen yetiştiricilerin sayısının kısmen arttığı görülmekle birlikte bu artış önemli bulunmamıştır. Silaj hakkında bilgisi olan 42 yetiştiriciden 35 tanesi

(%83.3) silajın faydalı bir yem olduğunu ve yetiştiricilerin 17 tanesi (%53.1) yapımını bilmediği için silaj yapmadığını ifade etmişlerdir. Silajın faydalarını bildiğini belirten yetiştiricilerin %96.9'u kendilerine bilgi ve gerekli araç gereç desteği sağlandığı takdirde silaj yapabileceklerini belirtmişlerdir (Çizelge 2).

Yem teşviklerinin bu yöne kaydırılması, teknik bilgi desteğinin sağlanması ve çiftçi eğitimi ve yayım çalışmalarının yoğun olarak yapılmasının sorunun giderilmesinde kaçınılmaz olduğu görülmektedir.

İncelenen işletmelerin önemli bir kısmında (%35.5)

karma yem (konsantre yem = fabrika yemi) kullanılmadığı belirlenmiştir. Yetiştiricilerin %85.7'si karma yemin pahalı olmasından ve %12.2'si ise kaliteli yem bulamadıklarından karma yem almadıklarını belirtmiştir.

Çizelge 3. İşletme gruplarına göre yetiştiricilerin karma yem kullanım durumu

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	% Ort.
<b>İşletmelerde karma yem kullanılıyor mu?</b>								
Kullanılıyor	37	59.7	22	62.9	30	73.2	89	64.5
Kullanılmıyor	25	40.3	13	37.1	11	26.8	49	35.5
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Karma yemin kullanılmama nedenleri</b>								
Pahalı olması	24	96.0	9	69.2	9	81.8	42	85.7
Kaliteli yem bulunmaması	1	4.0	3	23.1	2	18.2	6	12.2
İhtiyaç duyulmaması	-	-	1	7.7	-	-	1	2.1
Toplam işletme sayısı	25	100	12	100	11	100	49	100
<b>Karma yem kullananlar yemlerini nereden satın alıyorlar</b>								
Yem bayilerinden	27	73.0	18	81.8	21	70.0	66	74.2
Fabrikalardan	5	13.5	3	13.6	5	16.7	13	14.6
Kooperatiflerde	-	-	1	4.6	-	-	1	1.1
Bayii + Fabrikalardan	5	13.5	-	-	4	13.3	9	10.1
Toplam işletme sayısı	37	100	22	100	30	100	89	100
<b>Yetiştiriciler karma yem satın alırken nelere dikkat ediyorlar</b>								
Ucuz olmasına	5	13.5	6	27.3	5	16.7	16	18.0
Kaliteli olmasına	32	86.5	16	72.7	25	83.3	73	82.0
Toplam işletme sayısı	37	100	22	100	30	100	89	100
<b>Yetiştiriciler karma yemin kaliteli olduğunu nasıl anlıyorlar</b>								
Fabrikaya güven	20	54.1	13	59.1	15	50.0	48	53.9
Diğer yetiştirici tavsiyesi	2	5.4	3	13.6	5	16.7	10	11.2
Yemin görünüşüne bak.	13	35.1	6	27.3	6	20.0	25	28.1
Fabrikanın beyanı güven	2	5.4	-	-	-	-	2	2.3
Fab.+görünüş+ tavsiye	-	-	-	-	4	13.3	4	4.5
Toplam işletme sayısı	37	100	22	100	30	100	89	100
<b>Kesif ve kaba yemlerde gözle görülür küflenme görülmüş mü?</b>								
Küflenme görülmemiş	35	56.4	19	54.3	19	46.3	73	52.9
Kaba yemlerde görülmüş	22	35.5	9	25.7	17	41.5	48	34.8
Kesif yemlerde görülmüş	5	8.1	7	20.0	5	12.2	17	12.3
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
<b>Küflenmiş yemler hayvanlara veriliyor mu?</b>								
Kesinlikle veriliyor	40	64.5	25	71.4	32	78.0	97	70.3
Yem kıtlığında veriliyor	14	22.6	5	14.3	4	9.8	23	16.7
Sürekli veriliyor	8	12.9	5	14.3	5	12.2	18	13.0
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	44	100	138	100

İşletme hacmi büyüdükçe karma yem kullanımının artması yanında yemin kalitesinin de dikkate alındığı üzerinde durulduğu görülmüştür. Yetiştiricilerin %53.9'u karma yem alırken daha çok güvendikleri fabrikayı tercih ettiklerini, %28.1'i yemin görünüşüne baktıklarını ve %11.2'si ise komşu işletmelerin tavsiyelerine uyduklarını ifade etmiştir. Yetiştiricilerin %74.2'lik önemli bir bölümü karma yemi özel bayilerden satın aldıklarını belirtmişlerdir. Karma yem satın alınırken yetiştiricilerin %82.0'si yemin kalitesinin ve %12.0'si ise yemin fiyatının ucuzluğunun önemli olduğunu bildirmişlerdir (Çizelge 3). Kaliteye önem verildiği görülmekle birlikte, dikkat ettikleri kalite kriter değerlerinin objektiflikten ziyade subjektif kriterlere dayandığı görülmüştür. Yetiştiricilerin % 97.1'inin karma yem üreten yem fabrikalarının 1734 sayılı yem kanununa uygun yem üretmeleri gerektiği, aksi takdirde yasal yaptırımlara maruz kalacaklarını bilmediklerini belirtmişlerdir. Bu konuda çiftçilerin bilgilendirilmesi ve üretim denetimlerinin sıklaştırılması oldukça önem kazanmaktadır. Yemin birim fiyatının yüksekliği ile

kalitesinin düşük olmasının alımını azaltan önemli iki faktör olduğu bildirilmektedir (Koyubenbe, 2005).

Kaba ve kesif yemlerin mevcut besin madde yapılarını hayvanlara verilmeye kadar koruyabilmeleri için uygun koşullarda depolanması gerekmektedir. Aksi takdirde kızılaşma ve küflenmelerden dolayı önemli kayıplar oluşmaktadır. Yetiştiricilerin %34.8'i kaba yemlerinde ve %12.3'ü ise kesif yemlerinde küflenmenin görüldüğünü bildirmişlerdir. Yetiştiricilerin %70.3'ünün küflü yemleri hiçbir durumda hayvanlarına vermemeleri sevindirici olmasına rağmen, %16.7'sinin sadece yem temin etmede sıkıntı yaşadıkları dönemlerde verdiklerini belirtmiş olmaları istenmeyen bir durumdur (Çizelge 3). Yemlerin yeterli kurutulmasından dolayı yetiştirici koşullarında depolanan kuru otlarda önemli bir mikrobiyolojik kontaminasyon ve aflatoksin oluşmadığı bildirilmektedir (Demirel ve Yıldırım, 2000). Bu duruma bölgede kış mevsimi süresince yağış oranının ve hava sıcaklığının düşük olmasının da katkısı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4. İşletme gruplarına göre süt sığırlarının bakım ve beslenmesi

	Küçük		Orta		Büyük		Ortalama	
Laktasyon süresi (Gün)	213.7		211.1		203.7		210.1	
Günlük süt verimi (kg)	8.2		7.5		8.0		7.9	
İşletme sayısı (adet)	62		35		41		138	
	Küçük işletme		Orta işletme		Büyük işletme		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	% Ort.
Yaşama ve verim payı besin maddesi ihtiyacı biliniyor mu?								
Bilinmiyor	53	85.5	27	77.1	29	70.7	109	79.0
Biliniyor	9	14.5	8	22.9	12	29.3	29	21.0
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Hayvanlara verilen kaba yem miktarının nasıl belirlendiği								
Tecrübelerine göre	62	100	34	97.1	40	97.6	136	98.5
Teknik eleman tavsiyesi	-	-	1	2.9	1	2.4	2	1.5
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Laktasyon döneminde ineklere ilave kesif yem veriliyor mu?								
Veriliyor	60	96.8	27	77.1	31	75.6	118	85.5
Verilmiyor	2	3.2	8	22.9	10	24.4	20	14.5
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Verilen kesif yem ne zaman ve ne kadar veriliyor (kg/gün)								
Sağımdan Önce	46	76.7	22	81.5	27	87.1	95	80.5
Sağım sırası ve sonrası	14	23.3	5	18.5	4	12.9	23	19.5
Toplam işletme sayısı	60	100	27	100	31	100	118	100
Kesif yem miktarı	4.2		2.7		3.5		3.7	
Süt miktarına bağlı olarak ilave yemleme yapılıyor mu ?								
Yapılmakta	10	16.7	7	25.9	8	25.8	25	21.2
Yapılmamakta	50	83.3	20	74.1	23	74.2	93	78.8
Toplam işletme sayısı	60	100	27	100	31	100	118	100
Sağmal ineklerde dönem yemlemesi yapılması durumu								
Yapılmakta	6	10.0	3	11.1	5	16.1	14	11.9
Yapılmamakta	54	90.0	24	88.9	26	83.9	104	88.1
Toplam işletme sayısı	60	100	27	100	31	100	118	100
Gebeliğin son dönemi gebe inekler nasıl besleniyor								
Sağmal ineklerle beraber	40	64.5	21	60.0	27	65.8	88	63.8
Özel ayrı besleniyor	22	35.5	14	40.0	14	34.2	50	36.2
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Kesif yem mik. ( kg/gün)	4.1		2.8		4.4		3.9	
Süt sığırlarına yaygın olarak verilen kesif yemler, *P<0.05								
Karma Yem	29	48.3	7	25.9	9	29.0	45	38.1
Arpa	6	10.0	1	3.7	4	12.9	11	9.3
Kepek	25	41.7	15	55.6	13	42.0	53	44.9
Karma yem +Kepek+arpa	-	-	4	14.8	5	16.1	9	7.7
Toplam işletme sayısı	60	100	27	100	31	100	118	100

\*P<0.05: Her bir özellik içinde gruplar arası farklılıklar önemlidir

Ortalama laktasyon süresi 210.1 gün olan süt sığırlarının süt verimi 7.9 kg/gün/baş olup bu değer kimi araştırmacıların (Kum, 2005; Koyubenbe, 2005; Günlü ve ark., 2001) bildirdiğinden düşük ve Tugay'ın (2004) bildirdiği sonuçlara benzer olduğu görülmüştür. Yetiştiricilerin %79.0'ı hayvanların yaşama veya verim payı besin madde ihtiyacının hangi durumlarda artıp/azaldığını bilmediklerini ve hayvanlara verdikleri kaba yem miktarını genellikle tecrübe ve tahminlerine (% 98.5) göre belirlediklerini belirtmişlerdir. Süt sığırlarına kaba yemle birlikte kesif yem veren işletme oranı %85.5 olup, kesif yem olarak çoğunlukla karma yem (%38.1) ile kepek (%44.9) kullanıldığı görülmüştür (Çizelge 4). Süt sığırlarının beslenmesinin karlılığı için, hayvanların uygun maliyetli, besin maddelerince dengelenmiş ve yeterli miktarda yemle beslenmesi gerektiği bildirilmektedir (Görgülü, 2002). Kesif yem olarak bölgedeki yetiştiriciler tarafından süt yemi, kepek, besi yemi ve arpa kırığı kullanıldığı (Bakır ve Demirel, 2001) ve kepek kullanımının Kuzey Doğu

Anadolu Bölgesine (Kara ve ark, 2007) göre daha yaygın olduğu görülmektedir.

İşletmelerde sağmal ineklere genelde sağımdan önce (%80.5) günde hayvan başına ortalama 3.7 kg kesif yem verildiği ve yetiştiricilerin %78.8'i hayvanların süt verim miktarlarına bakmadan tüm hayvanlara eşit miktarda yem verdiklerini belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin %88.1'i süt sığırların laktasyon dönemini dikkate almadan tekdüze bir besleme yaptıkları görülmüştür. Laktasyon dönemini dikkate alarak ek yemleme yaptığını bildiren (%11.9) yetiştiricilerin ise yalnızca tahmini bir yem ayarlaması (biraz fazla yem) yaptıkları anlaşılmıştır. Yetiştiricilerin %63.8'i gebeliğin son döneminde sığırlarına özel bir besleme programı uygulamadıklarını ve sağmal süt sığırları ile aynı koşullarda beslediklerini bildirmişlerdir (Çizelge 4). Halbuki gebeliğin son aylarında ihtiyaç duyulan besin maddeleri en az düzeydeki kuru madde içerisinde verilmesi gerektiği bildirilmektedir (Sevgican, 1996). Süt verim kayıtlarına bakarak verim miktarı esasına

göre yemleme yapan işletmelerin başarılı oldukları bildirilmektedir (Armağan ve Oktay, 1999). Dolayısıyla yörede çeşitli ırklar ve farklı verim seviyelerindeki hayvanların bireysel özelliklerine göre yemleme

yapılmadığında, ciddi yem israfının yanında, yüksek verimli hayvanlardan da istenilen düzeyde verim alınamayacağı açıktır.

Çizelge 5. İşletme gruplarına göre buzağuların bakım beslemesi

	Küçük		Orta		Büyük		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	% Ort.
Buzağulara ağız sütü doğumdan sonra ne zaman veriliyor								
Bir saat içinde	41	66.1	24	68.5	27	65.8	92	66.7
İki saat içinde	15	24.2	9	25.7	12	29.3	36	26.1
Üç-dört saat içinde	6	9.7	2	5.8	2	4.9	10	7.2
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Ağız sütünün faydaları hakkında yetiştiricilerin bilgisi								
Yeterli bilgisi var	47	75.8	22	62.9	28	68.3	97	70.3
Yeterli bilgisi yok	15	24.2	13	37.1	13	31.7	41	29.7
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Buzağulara süt verme şekli ile ilk yem verme yaşı								
Emiştirme yapılmakta	62	100.0	35	100.0	40	97.6	137	99.3
Süt biberonla verilmekte	-	-	-	-	1	2.4	1	0.7
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
İlk yem verme yaşı (Gün)	29.0		26.2		28.2		28.0	
Buzağuları süten kesme yaşı (ay)								
İki aylık yaşta	9	14.5	4	11.4	5	12.2	18	13.0
Üç aylık yaşta	9	14.5	10	28.6	8	19.5	27	19.6
Dört aylık yaşta	17	27.4	7	20.0	7	17.1	31	22.5
Beş aylık yaş ve üstü	27	43.6	14	40.0	21	51.2	62	44.9
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100
Buzağulara büyüme yemi veriliyor mu?								
Büyütme yemi veriliyor	8	12.9	1	2.9	3	7.3	12	8.7
Büyütme yemi verilmiyor	54	87.1	34	97.1	38	92.7	126	91.3
Toplam işletme sayısı	62	100	35	100	41	100	138	100

Yöredeki işletmelerde genellikle buzağular, ahır içerisinde tahta vb. malzemeler ile 1-2 metre yüksekliğinde yapılmış bölmelerde barındırılmaktadır. Yetiştiricilerin %70.3'ü ağız sütünün buzağuları için oldukça faydalı olduğunu bildiklerini ve yetiştiricilerin %29.7'sinin ise ağız sütünün buzağıya sağladığı faydaları bilmemelerine rağmen yinede verdiklerini ifade etmişlerdir. Ağız sütünün buzağulara doğumdan ilk bir (%66.7), iki saat sonra (%26.1) verildiği ve genelde de ilk dört saat içinde tüm yetiştiricilerin ağız sütünü buzağularına verdikleri belirlenmiştir (Çizelge 5). İncelenen işletmelerde buzağulara ağız sütünün verme zamanı, doğumdan sonraki ilk üç saat geçirilmeden ağız sütünün buzağulara mutlaka verilmesi gerektiği (Işık, 1996) ilkesi ile paralellik göstermektedir. Kuzey Doğu Anadolu bölgesinde yapılan bir çalışmada, işletmelerin % 11'inde ağız sütünün buzağuları ishal yaptığı gerekçesiyle buzağulara verilmeyeceği bildirilmektedir (Kara ve ark., 2007). İşletmelerin büyük çoğunluğu (%99.3) buzağularının, sütü annelerini emerek (emiştirme yoluyla) aldıklarını belirtmişlerdir. Emiştirme olayının genelde (%96.4) sağımdan sonra yapıldığı ve buzağuların ne kadar süt tüketmiş olduğunun bilinmediği ifade edilmiştir (Çizelge 5).

Yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun (%44.9) buzağularını beş ay ve sonrasında süten kestiği, ortalama 28 günlük olduktan sonra ilave yem vermeye başladığı, yetiştiricilerin %91.3'ünün buzağularına buzağı büyüme yemi vermediği, bunun yerine çoğunlukla yonca kuru otu (%42.0), çayır kuru otu (%17.4) ve kepek (%16.7) gibi

yemlerin verildiği belirlenmiştir (Çizelge 5). Buzağularda süt emme ve sonraki dönemlerinde, buzağı büyüme yemlerinin kullanılmasının hayvanın artan besin madde ihtiyaçlarının karşılanması yanında, ekonomik değeri yüksek olan sütün daha iyi kullanımı ve insan beslenmesinde kullanılmasına daha fazla olanak sağlayacağı bildirilmektedir (Sevgican, 1996). 3-8 haftalık yaşlarda süten kesilecek buzağulara 10. günden itibaren buzağı başlangıç yeminin, rumen gelişmesinin sağlanması için 3. haftadan itibaren kaliteli kaba yemlerin verilmesi gerektiği bildirilmektedir (Tüzemen ve Yanar, 2004).

İşletme başına ortalama 14.7 baş besi hayvanı düşen ve besicilik yaptığını ifade eden işletmelerdeki yetiştiricilerin %39.1'i besi hayvanı olarak kültür ırkı sığırları tercih ettiklerini, %87.0'ı besiye alacakları hayvanları dış görünüşüne bakarak seçtiklerini ve %63.0'ü daha çok 19 ay ve üzeri yaştaki hayvanları besi hayvanı olarak kullandıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 6). Hayvan ırkı ve yaşının beside verimliliği etkileyen faktörlerin başında geldiği, kültür ırkı sığırlar genellikle 18 aylık yerli hayvanlar ise 30-36 aylık yaşta olgunluk çağına ulaştıklarından bu yaşlardan önce besiye alınmaları gerektiği (Kılıç, 1996), genç hayvanların besiye alınmalarının daha ekonomik olduğu bildirilmektedir (Sarççek, 2002). Yetiştiricilerin %91.3'ü karlılık açısından besiye alınacak hayvanların yaşının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ancak yetiştiricilerin %63.0'ünün beside 19 ay ve üzeri yaş grubundaki hayvanları tercih etmiş olmaları bir çelişki oluşturmaktadır.

Çizelge 6. İncelenen işletmelerdeki yetiştiricilerin besicilik faaliyetleri

İşletme Sayısı		İşletme Oranı (%)		İşletme Sayısı		İşletme Oranı (%)	
Beside hangi ırklar tercih ediliyor				Besî süresi neye göre belirleniyor			
Yerli ırklar	12	26.1	Kesim yaşına	31	68.9		
Melez ırklar	9	19.6	Pazar fiyatına	3	6.7		
Kültür ırkları	18	39.1	İhtiyaca göre	11	24.4		
Tercihî yapmıyor	7	15.2	Toplam	45	100.0		
Besiyeye alınacak hayvanlar nasıl seçiliyor				Hayvanlar ne kadar süre beside tutuluyor			
Görünüşüne göre	40	87.0	60-120 gün	5	11.1		
Kayıtlarına göre	2	4.3	121-200 gün	28	62.2		
Özellik aranmıyor	4	8.7	201 gün ve üzeri	12	26.7		
Hangi yaş gruplarındaki hayvanlar besiyeye alınıyor				Tahmin edilen ortalama besî sonu canlı ağırlıklar			
6-10 aylık	4	8.7	300-400 kg	21	47.7		
11-18 aylık	13	28.3	401-500 kg	8	18.2		
18 aylıktan büyük	29	63.0	501-600 kg	4	9.1		
Toplam	44	100.0	601-700 kg	11	25.0		
			Toplam	44	100.0		

60-120 gün (Kısa süreli besî), 121-200 gün (Orta süreli besî), 201 gün ve üzeri (Uzun süreli besî)

Yetiştiricilerin büyük bir kısmı (%62.2) 121-200 günlük bir besî programı uyguladıklarını ve çoğunlukla (%68.9) hayvanların yaşını esas alarak besiyeyi sonlandırdıklarını belirtmişlerdir. Besî sonunda hayvanların canlı ağırlığının 300 - 400 kg arasında geldiğini belirten yetiştirici oranı %47.7, 600 kg'dan fazla geldiğini ifade edenlerin oranı ise %25.0'dır (Çizelge 6). Afyon bölgesinde yapılan bir çalışmada, besî sonu canlı ağırlık 457 kg olarak bildirilmektedir (Çiçek ve Sakarya, 2003). Büyükbaş

hayvanlarda besî süresi hayvanın yaşı, ırkı, mera katilesi ve besî sonundaki pazar şartları gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Alpan ve Arpacık, 1998). İşletmelerde genellikle hayvanlar daha ileri yaşlarda besiyeye alınmalarına rağmen, orta ve uzun süreli besî şekillerinin yaygın olarak uygulanması bir çelişki olarak görülse de, işletmelerde enerji ve protein açısından dengeli rasyon kullanılmamasının hayvanların daha geç kesim ağırlığına ulaşmasına neden olduğu şeklinde değerlendirilmektedir.

Çizelge 7. İncelenen işletmelerdeki yetiştiricilerin beside kullandıkları yemler

Kullanılan kaba yemler			Kullanılan kesif yemler		
	İşletme Sayısı	Oranı (%)		İşletme Sayısı	Oranı (%)
ÇKO	1	2.2	Arpa + Kepek	16	34.8
YKO	6	13.0	Arpa + KY	4	8.7
Saman	3	6.5	Kepek + KY	3	6.5
ÇKO+ YKO	2	4.4	Kepek + KPP	2	4.4
ÇKO+ KKO	2	4.4	Arpa+Kepek+ KY	18	39.1
ÇKO + KMS	1	2.2	Arpa + Kepe + PTK	3	6.5
YKO + KKO	10	21.7	Besî süresince rasyon değiştiriliyor mu?		
YKO + S	14	30.4	Değiştiriyor	24	52.2
YKO+KKO+S	7	15.2	Değiştirmiyor	22	47.8
Toplam	46	100	Toplam	46	100

Çayır kuru otu (KÇO), Yonca kuru otu (YKO), Korunga kuru otu (KKO), Kuru mısır hasılı (KMS), Saman (S), Karma Yem (KY), Kuru Pancar Posası (KPP) ve Pamuk tohumu küspesi (PTK)

Yetiştiricilerin %30.4'ü kaba yem olarak yonca kuru otu + saman, kesif yem olarak ise ağırlıklı olarak arpa+kepek+karma yem (%39.1) ve arpa+kepek (%34.8) kullandıklarını ifade etmişlerdir. Yetiştiricilerin % 47.8'i besî süresince hayvanlara tek tip rasyon verdiklerini, %52.2'si ise sadece besî sonuna doğru rasyonlarda arpa kullanımını artırdıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 7). Besî işletmelerinde yem giderlerinin toplam işletme giderleri içerisinde %30 gibi önemli bir paya sahip olduğu (Çiçek ve Sakarya, 2003) ve besî performansını etkileyen faktörlerin başında rasyon ve özellikle rasyonun enerji düzeyinin geldiği bildirilmektedir (Sarıçiçek, 2002).

### Sonuç ve öneriler

Hayvanlardan genetik kapasitelerinin müsaade ettiği ölçüde et, süt ve döl verimi elde edilmesinde tüm besin maddelerince dengeli ve yeterli rasyonlarla besleme ön koşuldur. Bu bağlamda;

Kaba yem üretiminde ürün çeşidinin yanında hasat sonrası uygulanan işlemlerde kalite üzerinde önemli etkiye sahiptir. Özellikle son yıllarda yem bitkilerine verilen desteklemelerden dolayı hayvan beslemede yonca ve korunga kullanımında artış sağlanmış olması sorunun çözümü için önemli bir adım oluşturmaktadır. Ancak samanı tek çeşit kaba yem olarak kullanan işletmelerin olması sorunun tam çözülmediğini göstermektedir. Kaba yem miktarının artışı yanında kalitesinin de korunması ve pazar sorununun giderilmesi için kaba yem ofislerinin kurularak denetlenmeleri sağlanmalıdır.

Yetiştiricilerin hayvan beslemede silaj kullanmalarını veya çok az kullanmalarını istenen bir durum değildir. Özellikle hayvanlarda görülen mevsimsel verim farklılığının minimize edilmesi için silajlık yem bitkileri üretimi ve silaj yapımı teşvik edilmelidir. Bunun için şu anda sulanamayan tarım arazilerinin sulama sorunu giderilerek silajlık yem bitkilerinin üretimine ağırlık verilmesi kalite kaba yem sorununun giderilmesinde büyük katkı sağlayacaktır.



Kaba yem üretiminde olduğu gibi çiftçilerin kaliteli kesif yem sağlamları için et veya süt üretimi karşılığında teşvik primi ödenmesi şeklinde bir program uygulanmalıdır. Bu bağlamda yetiştiricilerin örgütlenmelerinin sağlanması, karma yemlerin standartlara uygunluğu açısından denetimlerin artırılması mevcut koşullara göre hayvanlardan daha fazla verim alınmasının yanında hayvanların kayıt altına alınmasına da katkı sağlayacağı ve gelir artışına neden olacağı düşünülmektedir.

Yörede şeker fabrikası olmasına rağmen yaş ve kuru şeker pancarı posasının besicilikte çok düşük düzeyde kullanıldığı görülmüştür. Kaliteli posa kullanımını artırmak için posa silajlarının yapılarak besicilikte kullanılması teşvik edilmelidir.

Farklı miktarlarda süt verimine sahip farklı ırkların veya aynı ırkın farklı laktasyon dönemlerinde bulunanların bir arada aynı miktar ve düzeyde yemlerle beslenmeleri verim düşüklüğünün başlıca nedenlerinden biridir. Yetiştiricilerin rasyonel hayvan besleme konularında eğitilmesi için kısa vadede çeşitli eğitim programları düzenlenmelidir. Uzun vadede, hayvancılık yapmaya istekli en az ilköğretim mezunu genç yetiştiriciler için uygulamalı eğitim programları düzenlenmeli, bu eğitim sonunda verilecek sertifikalar hayvansal üretim teşvikleri için de zorunlu kılınmalıdır.

Sonuç olarak, hızla artan dünya nüfusunun dengeli beslenmesi için birim hayvan başına verimi artırmak gerekmektedir. Bunun sağlanması doğru bilgi ve üretim sistemine sahip yetiştiricilerin varlığı ile mümkündür. Bu yüzden de hayvancılığın, allenin hayvansal ürün ihtiyacını karşılamak veya boş zamanları değerlendirmek için herkes tarafından değil, eğitilmiş seçkin çiftçilerin bir meslek olarak yapılması gereken bir iş olduğu düşünülmektedir.

#### Kaynaklar

- Akdeniz, H., İ. Yılmaz, N. Andiç, Ş. Zorer, 2004. Bazı mısır çeşitlerinde verim ve yem değerleri üzerine bir araştırma. Yüzcüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1):47-51.
- Alpan, O., R. Arpacık, 1998. Sığır Yetiştiriciliği. 2. Baskı. Şahin Matbaası, Ankara. 199-217.
- Anonim, 2004. Hayvan ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Sağlığı. II. Tarım Şurası, IV. Komisyon Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Armağan, G., E. Oktay, 1999. Aydın yöresinde süt sığırcılığı yapan işletmelerin bazı yapısal özellikleri ve planlanması üzerine bir araştırma. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi 21-24 Eylül, İzmir.
- Bakır, G., M. Demirel, 2001. Van ili ilçelerindeki sığırcılık işletmelerinde kullanılan yem çeşitleri ve hayvan besleme alışkanlıkları. Yüzcüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1):29-37.
- Bakır, G., 2002. Van llinde özel süt sığırcılığında tercih edilen kültür ırkları. Yüzcüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 12(2):11-20.
- Çiçek, S., E. Sakarya, 2003. Afyon İli sığır besi işletmelerinde karlılık ve verimlilik analizleri. Lalahan Hayvansal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 43(2):1-13.
- Demirel, M., A. Yıldırım, 2000. Van yöresinde yetiştirici şartlarında depolanan kaba yemlerde aflatoksin oluşumunun saptanması. Yüzcüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1):77-83.
- Eiçi, Ş., 2005. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Ergün, A., I. Çölpın, G. Yıldız, S. Küçükerson, Ş. Tuncer, S. Yalçın, K. Küçükerson, A., Şeho, 2004. Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi. 2. Baskı. Ankara Üniv. Vet. Fak., Yayınları.
- Görgülü, M., 2002. Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme. I. Baskı. ÇÜ, Ziraat Fakültesi., Yayın No: A-78, Adana. 39-65.

- Gregoire, T., 1999. Sunflower silage. <http://www.ag.ndsu.nodak.edu/aginfo/procrop/sun/sunsi1009.htm>
- Gündüz, A.Ş., S. Deniz, 2000. Vangözü Havzasında üretilen kuru otların besin madde kompozisyonunun belirlenmesi. Yüzcüncü Yıl Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 11(2):76-81.
- Günlü, A., H. İmlik, M. Tekerli, 2001. Afyon İli süt sığırcılık işletmelerinin genel özellikleriyle karlılık ve verimlilik analizleri. Lalahan Hayvansal Araştırma Enstitüsü. Dergisi, 41 (1) 1 – 12
- İşık, N., 1996. Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme. A Ü, Ziraat Fak., Yay. No: 1444, Ankara. 65-185.
- Kara, A., S. Kadioğlu, A. Özlütürk, E. Dursun, Z. Göçmez, 2007. Kuzeydoğu Anadolu'da çiftçilerin hayvan besleme alışkanlıkları ve ilgili problemler. 5. Ulusal Zootekni Kongresi Bildirileri 5-8 Eylül, Van. 140.
- Kılıç, A., 1996. Sığır Besisi. I. Baskı. E Ü, Ziraat Fak., Yay. No:523, İzmir. 56-64.
- Koyubenbe, N., 2005. İzmir İli Ödemiş İlçesi'nde süt sığırcılığının geliştirilmesi olanakları üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim Dergisi, 46(1):8-13.
- Kuhl, G., Blasi, D., 1997. Sunflower silage. Forage Facts Publications Series, 1997. [www.oznet.ksu.edu/pr/forage/97notebook/fora31.pdf](http://www.oznet.ksu.edu/pr/forage/97notebook/fora31.pdf).
- Kum, G., 2005. Antalya İli Holstein ırkı damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye işletmelerin mevcut durumu, besleme alışkanlıkları ve sorunları (yüksek lisans tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kutlu, H. R., A. Gül, M. Görgülü, 2003. Türkiye hayvancılığının sorunları ve çözüm yolları. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 18-20 Eylül, Konya. 147-152.
- Lane, D., 2003. Sample Size Simulation. Connexious Module. [www.cnx.org/content/11206/latest-12k](http://www.cnx.org/content/11206/latest-12k). Erişim Tarihi: 10.01.2008
- Önel, G.Ö., H. Akçay, 2005. Süt sığırlarının yemlenmesinde toplam karışım rasyonunun kullanımı. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 7-10 Eylül, Adana. 403-407.
- Özen, N., S. Haşımoğlu, A. Çakır, A. Aksoy, 1993. Yemler Bilgisi Ve Teknolojisi. A Ü Ziraat Fak., Yay. No:50, Erzurum.
- Özkütük, K., S. Göncü, 1999. Türkiye sığır yetiştiriciliğinin panoraması. Uluslar arası Hayvancılık 99 Kongresi Bildirileri 21-24 Eylül, İzmir. 1-8.
- Sarıççek, Z., 2002. Besicilik. O M Ü, Ziraat Fak., Ders Kitabı Yay. No:45, Samsun. 8-14.
- Sevgican, F., 1996. Ruminantların Beslenmesi. I. Baskı. E Ü, Ziraat Fak., Yay. No:524, İzmir. 70-168.
- Tugay, A., 2004. Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinin genel değerlendirilmesi (yüksek lisans tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Tüzemen, N., M. Yanar, 2004. Buzağı Yetiştirme Teknikleri. AÜ, Ziraat Fak., Ders Yay. No: 232, Erzurum. 20-134.
- Yılmaz, H., H. Köknaoğlu, 2007. Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikasına Uyum Sürecinde Türkiye'de izlenen hayvancılık politikalarının değerlendirilmesi. 5. Ulusal Zootekni Kongresi Bildirileri 5-8 Eylül, Van, 92.
- Yumak, H., S. Baydar, B. Altınay, 1999. Ağrı, Bitlis, Muş ve Van illerinde kaba yem üretiminde uygulanan mekanizasyon durumu, mevcut sorunların saptanması ve çözüm önerileri. Uluslararası hayvancılık 99 Kongresi Bildirileri. 21-24 Eylül, İzmir. 728-733.

## Ortaöğretim Biyoloji Eğitiminde Karşılaşılan Fiziksel Sorunların Öğrenci Başarısına Etkisi

Zeynel Boynukara<sup>1</sup> Hasan Bakırcı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı VAN

**Özet:** Biyoloji eğitiminde, eğitimin başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biri de fiziksel sorunlar olarak bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı ortaöğretim biyoloji eğitiminde karşılaşılan fiziksel sorunların öğrenci başarısına etkisini tespit edip çözüm önerileri sunmaktır. Araştırma 2005–2006 eğitim-öğretim bahar yarıyılı döneminde Van il merkezindeki liselerden toplam 200 öğrenci ile yürütülmüştür. Materyal olarak fiziksel sorunları içeren çoktan seçmeli bir test uygulanmıştır. Ortaöğretim biyoloji eğitiminde karşılaşılan fiziksel sorunlar üç ana başlık altında ele alınmıştır. Bunlar: Okulun fiziksel durumu, sınıfın fiziksel durumu ve ders araç-gereçleridir. Anket soruları bu faktörler dikkate alınarak hazırlanmıştır. Elde edilen veriler frekans ve yüzde dağılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrenci başarısını olumsuz yönde etkileyen faktörler: okulda ders ile ilgili laboratuvarın yetersiz olması, deneyde kullanılan araç-gereçlerin eksikliği ve sınıf mevcutlarının kalabalık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak biyoloji eğitiminin daha verimli hale getirmek için okulun ve sınıfın fiziksel mekânlarının öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkileyecek şekilde düzenlenmesi gerekir. Ayrıca bir sınıftaki öğrenci sayısını azaltmak için ek dersliklerin yapılması, laboratuvarlarda yeterli düzeyde deney yapabilmek için de gerekli araç-gerecin sağlanması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim, Ortaöğretim, Biyoloji Eğitimi, Öğrenci Başarısı

## The Effects of Physical Problems on The Success of The Students at Secondary Biology Education

**Abstract:** In Biology education, one of the most important factors that affect success of education is known as physical problems. The objective of this study is to establish the effects of physical problems on the success of the students at secondary Biology education and to propose possible solutions. The study has been carried out in the second term of 2003 – 2004 education year with 200 students from highschools in Van City centre. A multiple – choice test, focusing on physical problems, has been applied as material.

Problems that might be faced with in the process of biology education in secondary schools can be evaluated under three titles. These are; physical conditions of school, physical conditions of classroom and the classroom materials. The questions of the survey have been prepared by taking these factors into account. The results have been analysed by using "frequency" and "percentage" methods. The factors which negatively affect the success can be listed as follows; insufficiency of laboratories in schools, lack of materials used in experiments and crowded classrooms. As a result, physical conditions of the classrooms and the conditions of education environment should be reorganized in a way that will affect the success positively in order to make the education more efficient. Also extra classrooms should be built in order to reduce the population of current classrooms and necessary materials should be provided to be able to make adequate experiments.

**Key words:** Education, Secondary education, Biology education, Success of Students

### Giriş

Ülkemizin gerçekleri göz önüne alındığında biyoloji eğitiminde fiziksel sorunlar gittikçe artmakta olduğunu anlamak zor değildir. Nüfusun hızla artması, eğitim çağındaki nüfusa her yıl yenilerin katlanarak katılması, buna karşılık eğitime ayrılan finansal kaynağın alım gücünün artmaması hatta azalışı fiziksel sorunları arttırmaktadır. Bu sorunların başında, yeterli okul sayısının olmayışı gelmektedir. Öğrenci sayısının artışı oranında okul sayısı artmadığında, var olan kalabalık sınıflar sorunu giderek büyümektedir. Diğer yandan biyoloji laboratuvarı veya fen laboratuvarı olarak kullanılması gereken bir mekânın olmadığı okullara, var olanlarındaki bu alanın sınıf yokuşu nedeniyle başka amaçlarda kullanıldığı okulları eklemektedir.

Yeterince donanıma sahip olmayan laboratuvar istenilen amacı gerçekleştirmediği gibi, mevcut donanımın kullanılmaması nedeniyle ve yenilenmemesi sonucu işlevini giderek yitirmesine neden olmaktadır. Buna ek olarak çağın gereklerine ek olacak şekilde eğitim programında değişiklikler yapılırken bu programın içinde düşünülmesi gereken eğitim araç ve gereçlerinin yeni programa uygun olacak şekilde yenilenmesi, değiştirilmesi

sağlanamadığı için eğitim araçlarının öğretim amaçlarına uygun olmayışı ortaya çıkmaktadır. Mekân olmayışı nedeniyle deney düzeneklerinin her gerektiğinde kurulup kaldırılması, bunun verdiği tahribat, bıkkınlık, yardımcı eleman eksikliği sorunu iyice büyütülmektedir (Demirci, 1995).

İnsanlar başlangıçtan günümüze kadar amaçlarına ulaşmakta birçok yöntem ve teknik kullanmış, eğitim tarihi boyunca da en iyi öğretim elde edebilmek için birçok yöntem ve teknik geliştirmişlerdir. İşte bu yöntemlerden biri de fen bilimleri eğitiminde çok fazla etkin olan laboratuvar çalışmalarıdır. Biyoloji laboratuvar çalışmalarının açık bir şekilde görülen iki amacı vardır. Bunlardan birincisi teorik olarak verilen laboratuvarlarda deneylerle desteklenerek kanıtlanması, ikincisi de öğrencilere bilimsel araştırma yapma yeteneğinin kazandırılmasıdır.

Günümüzde biyolojik araştırmaların temelini laboratuvar çalışmaları oluşturur. Laboratuvar üzerinde araştırma yapılacak bitki ve hayvanların araştırmaya başlamadan önce morfolojik ve anatomik yapılarının bilinmesi gerekir. Bu nedenle laboratuvar çalışma objesi olarak bitki ve hayvan materyalinin morfoloji, anatomi ve taksonomisinin bilinmesinde yarar vardır. Ancak bitki ve hayvanların morfoloji ve anatomileri sadece teorik derslerden veya kitap ve yazılı kaynaklardan öğrenilemez. Bunun için öğrencilerin

morfoloji ve anatomileri sadece teorik derslerden veya kitap ve yazılı kaynaklardan öğrenilemez. Bunun için öğrencilerin çalışacakları bitki ve hayvan materyallerinin bizzat inceleyip kesitlerini almaları şarttır. İşte bu nedenle fen bilimci örneğin, biyoloji öğretmeni eğitim programını düzenlerken öğrencilerin teorik bilgileri yanında laboratuvar çalışmalarına da önem verilmesinin gerektiğini savunur.

Zaten ileri bir teknolojiye sahip birçok ülkede modern öğretim metotları, her türlü öğretim alanında teorik bilgiler yanında laboratuvar çalışmalarına da yer verir. Doğadaki olayları inceleyen bilimleri görmeden ve incelemeyen öğrenilemeyeceği anlaşılmıştır. Buna başka bir ifadeyle "yaparak, yaşayarak öğrenme" denir.

Yaparak, yaşayarak öğrenmede en somut araç ve gereç olan gerçek eşya ve araçların veya onların örnek ya da modellerinin bilimsel yöntemin somut teknikleriyle bir araya getirilmesinden oluşan ve öğrencilerin kendi kendilerine yaparak öğrenmelerini sağlayan durum en fazla ilgi çekenidir. Araştırmalarda öğrenilenlerin %83'ü görme, %11 işitme, % 3,5'i koklama, % 1,5'i dokunma ve % 1,5'i de tatma duyularıyla olduğu belirlenmiştir. Bundan da öğrenilenlerin % 94'ünün görme ve işitme yoluyla olduğu anlaşılmaktadır. Bu da laboratuvar görerek ve inceleyerek yapılan bir öğretimde öğrenilen bilgilerin kalıcı olması ve daha iyi kavranması öğrencinin bizzat yaparak ve yaşayarak öğrenmesiyle mümkün olur.

Laboratuvar deney çalışmalarının biyoloji dersinin öğretimi açısından öğrencilere sağladığı birçok yarar vardır. Bunlar örneklerle açıklanacak olursa, bir öğrenci laboratuvarında kendi kan grubunu tahvil ederek öğreniyorsa bu öğrenci "kan grubu" kavramını hayatı boyunca unutmayacak ve bu kavram onda gerçek bir anlam taşıyacaktır. Öğrenciler yeşil bir yapraktan aldığı stomayı sünger ve parankimatik dokuyu incelediğinde fotosentezle ilgili anlatılan teorik bilgiyi daha iyi anlayacaklar ve bu bilgi daha kalıcı olabilecektir.

Eğitim genel anlamda bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istenilen yönde değişme meydana getirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Ertürk, 1986)

Bu tanımlamadan hareketle eğitimin; bireylerin davranışlarını toplumun istediği yönde geliştirmeyi ve değiştirmeyi amaçladığı söylenebilir. Eğitilmiş olan birey, toplumun ihtiyaçlarını karşılama, beklentisine cevap vermenin yanında mevcut imkânlardan da yararlanmak suretiyle sürekli bir öğrenme ve gelişme süreci içerisinde. Eğitim faaliyetlerinde amaç bireylere yeni davranışlar kazandırmaktır. Öğretim, eğitimin okulda planlı ve programlı olarak yürütülen kısmıdır (Fidan, 1986).

Öğrencilerin başarısızlıklarının önlenmesi başarıyı etkileyen faktörlerin açıkça bilinmesine bağlıdır. Başarıyı etkilemede önemli olan faktörler bilinirse, başarısızlığı yaratan bazı faktörler kontrol altına alınabilir. Başarıyı etkileyen faktörlerin bilinmesi öğrenmeye elverişli etkili bir çevre yaratmada hangi şartların ne yönde kontrol edilip ayarlanması gerektiği hakkında eğitimcilere fikir verilebilir (Özgülven, 1974).

Okullarda laboratuvar olmayışı, varsa bile çoğu uygun donatılmadığı ve kullanılmadığı için biyoloji dersi teorinin pratiğe dönüştürülmesinde büyük sıkıntılar içindedir (Erten, 1993).

Biyoloji dersi, biyolojik sorunlarla uğraşma sonucu öğrenciye düşünme ve yorumlama yapmayı kazandırmalı ve

gözlem ile yorumlamayı birbirinden ayırt ederek çeşitli görüşleri kritik edici bakışı sağlamalıdır. Biyoloji dersi öğrencinin doğaya ilgi ve şevkini uyandırmalı ve onun doğal bir yaşam sürdürmesini öğretmelidir.

Eğer biyolojik konuların içerik ve amaçları her zaman ana hedef olarak alınırsa, fen bilimlerinin kafa şişirme gibi önemli tehlikelerden biri olarak ortaya çıkması mümkündür. Buna neden olmamak için doğaya ve doğal varlıklara bizzat doğada gerekli ilginin doğması sağlanmalıdır. Öğrenci böylece doğada, doğayı keşfedecek ve onun güzelliğini bizzat içinde yaşamayı öğrenecektir. Böylece öğrenci şahsi sorumluluğu yanında doğaya karşıda sorumluluğu olduğunu fark edecektir. Biyoloji dersi ile bu davranış şeklini gerçekleştireci bir şekillendirme verilmelidir. Biyoloji dersinin genel amaçları ile ilgili değinilen bu hususlar mesleki konuların eğitiminin görevleri ile yakından bağlı olduğunu bize göstermektedir. Biyoloji dersi öğrenciye sağlığının karşı karşıya bulunduğu tehlikeleri ve biyolojik koşulları anlaşılır kılmalıdır. Öğrenci biyolojik kuralların her zaman insana uygulanamayacağını da öğrenmelidir. Öğrencilere canlılara karşı saygılı olma davranışı da biyoloji dersi tarafından kazandırılmalıdır. Öğrenci doğadaki objeyi bizzat incelemiş olmalıdır. Yoksa kafasında tasarladığı ile gerçek arasında bazı farkların olduğunu göremez. Bu ise onu yanılgıya götürür (Ertürk, 1986).

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma; 2005-2006 eğitim-öğretim bahar yarıyılı döneminde Van il merkezindeki liselerden toplam 200 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma için Van Merkezde bulunan ve pilot okul olarak seçilen Atatürk Lisesi, Endüstri Meslek Lisesi ve Mehmet Akif Ersoy Lisesi öğrencileri üzerinde anket çalışması yapıldı. Yapılan araştırmanın amacına yönelik birbirini destekleyici-tamamlayıcı 'çoktan seçmeli' ve 'evet-hayır' türündeki sorulara yer verilmiştir. Soruların seçenekleri SAS istatistik programı (SAS,1998) ile hesaplamaları (yüzdeler değeri) ortaya çıkarılmıştır. Anket sonuçları analize tabi tutularak sorunların önem derecesi ve bağlı olduğu şartlar tespit edilerek anket sonuçları ve bilimsel araştırmalar birlikte değerlendirilerek tespit edilen sorunlara çözümler önerildi.

Araştırmada materyal olarak ortaöğretim kurumlarında okutulmakta olan biyoloji ders kitapları (Lise 1, 2, 3), eğitim teknolojisi, özel eğitim teknolojileri ve materyal geliştirme, ölçme ve değerlendirme, bilimsel araştırma yöntemleri, fen bilgisi öğretimi, eğitim iletişimi, rapor hazırlama vb. kitaplardan yararlanılmıştır.

**Çalışma Amacı:** Ortaöğretimde okutulan biyoloji dersinde karşılaşılan fiziksel sorunları tespit edip, bu sorunların giderilmesi için yapılması gerekenlerin neler olması gerektiğini açıklığa kavuşturmak.

## Bulgular ve Tartışma

Atatürk Lisesi, Mehmet Akif Ersoy Lisesi ve Endüstri Meslek Liselerinde 200 öğrenci üzerinde yapılan anket çalışması sonucunda okulun fiziksel koşullarının öğrencinin başarısını etkileme durumu Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Okulun fiziksel koşullarına ilişkin faktörlerin öğrenci başarısını etkileme durumu

Faktör	Çok Etkiliyor	Etkiliyor	Kararsız	Etkileniyor	Hiç Etkileniyor
Okulun eve uzak olması	12,25	17,63	4,42	42,18	23,52
Okulun kaloriferlerinin yeterli yanmaması	15,03	29,08	12	28,37	14,53
Okul temizliği yetersiz	13,87	28,32	17,91	24,24	15,66
Okulda eğlence yeri yetersiz	26,12	36,3	11,29	16,12	10,17
Ulaşım araçları yetersiz	14,08	36,72	9,82	22,25	17,13
Ders laboratuvarı olmaması	44,02	42,04	8,82	3,18	1,44
Okul çevresi gürültülü	20,27	34,11	14,9	19,18	11,74
Okul binasının sağlığa uygunsuzluğu	13,9	25,8	20,32	25,8	14,14
Kütüphane yetersiz	22,51	33,37	13,18	12,81	18,13

Çizelge 4.1'deki bilgiler incelendiğinde okulun fiziksel koşul ve imkânlarına ilişkin faktörlerin birinci derecede etkileyen faktörün "okulda ders laboratuvarının yetersiz olması" şeklinde ifade edilen faktör olduğu görülmektedir. Bu alanda öğrencilerin başarılarını en az etkileyen faktörün de okulun eve uzak olması olduğu görüldü.

Van Merkez ilçede bulunan üç pilot lisede yapılan anket sonuçları neticesinde sınıfın fiziksel koşullarına ilişkin faktörlerin öğrenci başarısını etkileme durumu Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Sınıfın Fiziksel Koşullarına İlişkin Öğrenci Başarısını Etkileme Durumu

Faktörler Etkileniyor	Çok Etkiliyor	Etkiliyor	Kararsız	Etkileniyor	Hiç
Sınıfın kalabalık olması	26,3	24,5	9,82	17,92	21,46
Sınıftaki sıraların sıkışık olması	20,4	28,63	11,08	18,46	20,98
Sınıfın havadar olmaması	14,91	30,7	14,06	28,25	12,08
Sınıfın küçük ve dar olması	13,41	29,4	13,18	28,84	15,08
Tebeşir tozunun rahatsız etmesi	19,82	29,4	13,18	28,84	16,38
Yazı tahtası yetersiz	8,12	19,88	13,5	38,12	20,38
Sıraların üzeri bozuk	17,91	30,95	14,2	24,48	12,4

Bu çizelgeden çıkan sonuçlara göre sınıf mevcudunun az olmasının başarıyı anlamlı şekilde yükselten önemli bir faktör olduğudur. Ancak genel liseler ve meslek liselerinde sınıfların kalabalık olmasından dolayı özel liselerde okuyan öğrencilerden daha fazla etkilendikleri ortaya çıkmıştır.

Ders araç - gereçleri ile ilgili faktörler konusunda öğrencilerin verdiği cevaplardan elde edilen veriler Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Ders araç – gereçleri ve eğitsel sorunlar konusundaki faktörlerin öğrenci başarısını etkileme durumu

Faktörler Etkilemiyor	Cok Etkiliyör	Etkiliyör	Kararsız	Etkilemiyor	Hiç
Deney araç-gereçlerinin olmaması	38.76	33,06	5,08	13,6	9,5
Sınıfta pano yok	12,6	14.99	16,9	30,71	24,8
Bilgisayarı kullanılmaması	40,1	27.71	16.1	11.16	4.93
Yeterli miktarda kitap temini	30.4	33.56	12.12	15.83	8.09
Sınıfta televizyonun bulunmaması	21.89	25.04	16.17	18.41	18.49
Laboratuvar araçlarının bozuk olması	31.2	30.83	12.41	15.7	9.86

Sınıflarda öğretimin kolaylaşabilmesi için ders araç – gereçlerinin kullanılması gerekir. Çizelge 4.3'ten çıkan sonuçlara göre öğrencilerin başarısını etkileyen en önemli faktörün fen derslerinde deney yapacak araçların yetersiz olması görülmektedir.

#### Sonuç ve Öneriler

Çizelge 4.1'in değerlendirilmesi; ortaöğretim okullarımızın fiziksel koşullarına ilişkin araştırma yapan Güven (1995), okullardaki en büyük fiziki problemin ders laboratuvarlarının olmaması olarak tespit ediyor. Yapılan çalışmada da öğrencilerin anket sonuçlarına verdiği cevaplardan okuldaki en büyük fiziki problemin ders laboratuvarlarının olmaması neticesi çıkıyor. Bizim yaptığımız çalışmada da Güven (1995)'in yapmış olduğu çalışmayla aynı sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.2'in değerlendirilmesi; sınıfın fiziksel koşullarına yönelik araştırma yapan Güven (1995) sınıfta biyoloji dersinin öğrenilmesini engelleyen en büyük fiziki problemin sınıfların kalabalık olması sonucuna ulaşıyor. Aynı biçimde Atatürk Lisesi, Endüstri Meslek Liselerinde yapılan anket çalışması neticesinde okullarda sınıfların aşırı kalabalık olduğu görülmektedir. Öğrenci sayısının az olması başarıyı anlamlı şekilde yükselten bir faktördür.

Çizelge 4.3'ün Değerlendirmesi; ders araç – gereçleri ve eğitsel sorunlar konusunda araştırma yapan Özoğlu (1974), okullarda ders araç – gereçleri olmaması ve bilgisayar kullanımının az olmasının biyoloji eğitimini etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Yapılan çalışmada da ders araç – gereçlerinin yeterlilik durumu ve eğitsel sorunlar hakkında öğrencilerin vermiş olduğu cevaplardan öğrencilerin deney araç – gereçlerinin olmaması ve bilgisayar kullanımının yetersiz olmasının biyoloji eğitimini olumsuz etkilediğini belirlemiştir.

Çıkan sonuçlar neticesinde biyoloji eğitiminin daha verimli hale getirilebilmesi için, aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

Okulun fiziksel koşul ve imkânlarının, öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkileyecek bir şekilde düzenlenmesi gerekir. Bu çerçevede okuldaki ders laboratuvarları, kütüphane, eğlence ve dinlenme yeterli, öğrencilerin ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilecek duruma getirilmelidir. Ayrıca bundan sonra yapılacak okul binalarının gürültüden uzak olacak biçimde konumlandırılmasında yarar vardır.

Sınıfın fiziksel koşul ve donanımı, öğretimi kolaylaştırıcı bir şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca okulların kalabalık sınıflardan kurtarılması için, dersane ihtiyacının karşılanmasını sağlayacak tedbirler alınmalıdır.

Sınıfta öğretimi kolaylaştırıcı, laboratuvarlarda deneylerin yapılmasını sağlayıcı yeterli araç – gereçler temin edilmelidir.

Okulların fiziksel olanakları nitelik ve nicelik olarak sağlıklı ve verimli bir eğitimi gerçekleştirecek bir düzeye getirilmelidir. Bir yandan okul sayısı, sınıf sayısı artırılarak sınıflardaki öğrenci sayısı azaltılırken, diğer yandan araç ve gereçler yönünden eğitimin amacına uygun donanım gerçekleştirilmelidir. Okullardaki öğrenci sayısı (özellikle liseler için) dikkate alındığında bunun gerçekleştirilmesinin çok büyük bir ekonomik yük getireceği bellidir. Ancak, bu yükü hafifletmek ve yapılan yatırımdan en verimli biçimde yararlanmak bakımından uygulamalı eğitimin (laboratuvar, atölye gibi) her okul yerine büyük kentlerde çevresindeki okulların yararlanabileceği semtlerde, küçük kentlerde bir merkezde yaptırılma yoluna gidebilir. Böylece iyi donanımlı laboratuvarlar her okulda haftanın belli günleri ve saatleri dışında kullanılmadan kalma durumu gibi kapasite atılığı ortadan kalkarak her gün her saat yararlanılabilir duruma gelebilir. Düzeneklerin kurulup sökülme gibi hem zaman alıcı hem de kırılmaya ve yıpranmaya neden olucu durumlar ortadan kalkar. Uygulama becerisi iyi öğretmenlerin burada görev yapması eğitimin niteliğini artırır. Sayılarının az ama işinin çok olması nedeniyle yardımcı teknik elaman çalıştırmak ekonomik bir hale gelir.

Biyoloji dersinin anılan amaçlara ulaşması, teorik ve deneysel olarak paralel yürütülmesi ile mümkündür. Bunun için yapı ve işlevsel modellerden yararlanılmalıdır. Özellikle bitki ve hayvan modelleri, organ ve iskelet modelleri derse ilgiyi artırır ve konunun uzun süre unutulmamasını sağlar.

Bununla birlikte çeşitli deneyler örneğin duyu organlarının işlevi (görme ve duyma testleri vs.) sindirim (protein, nişastası ve yıkımı), solunum (karbondioksitin tespiti vs.) gibi ve bunlara benzer deneyler dersleri çekici yapacaktır.

#### **Kaynaklar**

- Alkan, C., 1979, "Eğitim Ortamları", Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayını, (85).
- Demirci, B., 1995, Liselerde Kimya Eğitiminin Sorunları, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (29): 51 – 57.
- Ertürk, S., 1986, "Eğitimde Program Geliştirme", Ankara Hacettepe Üniversitesi, Yelken-tepe Yayını, (4): 5 – 10.
- Erten, S., 1993, Biyoloji Laboratuvarlarının Önemi ve Laboratuvarında Karşılaşılan Problemler, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (9): 315 – 330.
- Fidan, N., 1986, "Okulda Öğrenme ve Öğretme" Ankara Hacettepe Üniversitesi Kadıoğlu Matbaası.
- Güven, S., 1995, Lise Öğrencilerinin Başarılarını Etkileyen Okul İçi Faktörler, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 66 – 75.
- Özgüven, E., 1974, Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarılarını Etkileyen Zihinsel Olmayan Faktörler, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, No: 32, Ankara, 805.
- Özoğlu, S. Ç., 1974, Liselerde Sosyal Bilgiler Öğretimi, Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (36): 22.
- Taymaz, H., 1987, Okul Yönetimi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, (38).



# YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ YAZIM İLKELERİ

Dergide Fen Bilimleri alanında yapılmış özgün araştırmalar yayınlanır.

Dergide yayınlanacak eserler, Türkçe ve İngilizce olarak yazılabilir.

Dergiyeye yayınlanmak üzere gönderilen eserin, daha önce hiçbir yayın organında yayınlanmamış veya yayın hakkının verilmemiş olması gerekir. Eser sahibinden makale ile birlikte buna ilişkin yazılı belge (dilekçe) alınır.

Dergiyeye gönderilen eser, basılmadan önce konunun uzmanı olan 2 hakeme gönderilir. Gönderilen eserin dergide yayınlanabilmesi için hakemler tarafından olumlu rapor gelmesi gerekir. Eserin yayınlanması konusunda, hakemlerden biri olumlu, diğeri olumsuz görüş bildirirse bu durumda eser üçüncü hakeme gönderilir. Yayınlanması uygun bulunmayan eser, yazara (yazarlarına) iade edilir.

Eser, Microsoft Word 'da Arial (Arial Tur) yazı karakteri ile yazılarak, 3 nüsha halinde Disketle (veya CD ile) birlikte gönderilmelidir.

Eser, A4 boyutunda ve birinci hamur kağıda, 170 x 250 mm lik alana 8.25 cm lik iki sütun halinde ve sütunlar arasında 0.5 cm boşluk olacak şekilde hazırlanmalı ve toplam sayfa sayısı 8'i geçmemelidir.

Eserin başlığı, kelimelerin baş harfleri büyük ("ve", "ile", "veya" vb bağlaçlar hariç) 13 punto, koyu ve sayfayı ortalayacak şekilde olmalıdır.

Eser, bir kurum veya kuruluş tarafından desteklenmiş veya yüksek lisans / doktora tezinden özetlenmiş ise bu durum, başlığın son harfi üzerine yıldız konularak, ilk sayfanın altında dip not olarak belirtilmelidir.

Abstract başlığı, eser başlığı ile aynı şekilde ancak 11 punto büyüklüğünde olmalıdır.

Yazarların adları ve soyadları, unvan kullanılmaksızın, baş harfleri büyük diğer harfleri küçük, yazar adresleri, yazarların soyadlarının son harfi üzerine numara verilerek, ilk sayfada dip not şeklinde belirtilmelidir.

Eser; **Özet, Abstract, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular ve Tartışma, Sonuç, Kaynaklar** şeklinde düzenlenmeli. Başlıklar, koyu ve başlıktan bir önce ve bir sonra birer boşluk olacak şekilde yazılmalı. Eğer alt başlıklar kullanılacaksa, (alt başlığın sadece ilk harfi büyük) başlıktan sonra iki nokta üst üste (:) konulup devam edilmelidir.

Eserde; Türkçe ve İngilizce özet (Abstract), 8

Metin, paragraflar arası bir boşluk ve paragraf başı 0.5 cm içerden başlayarak, 9 punto büyüklüğünde, bir aralık (sıra aralığı 1) ile yazılmalıdır. Şekiller, grafikler ve fotoğraflar; "Şekil", sayısal değerlerin verildiği tablolar ise "Çizelge" olarak (8 punto) metin içerisinde (olması gereken yerde) verilmelidir. Şekiller ve Çizelgeler tek sütun halinde verilecekse; 15 cm, çift sütun halinde verilecekse 7.5 cm genişliğini geçmemelidir. Şekil açıklamaları, şeklin altına, çizelge açıklamaları da çizelgenin üstüne numaralandırılarak 8 punto büyüklüğünde yazılmalıdır. Çizelgelerde dikey çizgi kullanılmamalıdır.

Eserde kullanılan kaynaklar metin içerisinde "yazar ve yıl" olarak verilmeli. Eserde yer alan kaynakların hepsi "Kaynaklar" listesinde bulunmalıdır. Doktora ve Yüksek Lisans tezleri dışında yayınlanmamış eserler ve sözlü görüşmeler kaynak olarak belirtilmemelidir.

Kaynak metin içerisinde; tek yazarlı, iki yazarlı, üç ve daha fazla yazarlı olmasına göre paragraf veya satır başında belirtiliyor ise sırası ile: "Kor (2000)", "Kor ve Ertuğrul (2000)", "Kor ve ark. (2000)" şeklinde paragraf sonu veya satır sonunda belirtiliyor ise "(Kor 2000)", "(Kor ve Ertuğrul 2000)", "(Kor ve ark. 2000)" şeklinde belirtilmelidir. Yabancı kaynaklar da "ve" ve "ark." olarak belirtilmelidir. Anonim kaynak: Türkçe ise "(Anonim 2000)", Yabancı dilde ise "(Anonymous 2000)" şeklinde belirtilmelidir. Aynı konu için birden fazla kaynak ard arda verilirken araya noktalı virgül (;) konulmalıdır. Örnek: (Kor 2000; Ertuğrul ve ark. 2004). Kaynaklar listesinde yararlanılan eser **Kitap** ise.

Düzgüneş, O., A. Eliçin, N. Akman, 1991. Hayvan Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 1212, 298 s., Ankara

Hosmer, D. W., S. Lemeshow, 2000. Applied Logistic Regression. John Wiley and Sons Inc. 375 p. New York, USA.

## Dergi

Akın, G., N. Dostbil, 2003. Türkiye' de kan grubu araştırmaları. Y.Y.Ü. Fen Bil. Ens. Dergisi, 8(1): 28-36.

Benjamin, H., S. Geng, 1982. Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. Crop Sci. 22: 817-822.

## Anonim

Anonim, 1997. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın No: 2137, Ankara

Anonymous, 1994. Mutation Breeding Newsletter. IAEA, Nos, 1-41, Vienna

## Kongrede Bildiri

Gürbüz, F., E. Başpınar, S. Keskin, M. Mendeş, B. Tekindal, 1999. Path analizi tekniği, 4. Ulusal Biyoistatistik Kongresi 23-24 Eylül 1999, Ankara

Sayın, M. Ö., D. Erdem, S. Keskin, 2001, Effect of serial extraction treatment on craniofacial morphology, 77<sup>th</sup> Congress European Orthodontic Society, June 19-23<sup>rd</sup> 2001, Ghent - Belgium.



"Kaynaklar" İlk yazarın soyadına göre alfabelik olarak 8 punto büyüklüğünde bir aralık (satır aralığı 1) olarak düzenlenmelidir.

Basımına karar verilen eserde, her hangi bir ekleme ve çıkarma yapılamaz.

Bir yazarın aynı sayıda ilk isim olarak bir (1) , ilk isim olmadan da bir (1) eseri olmak üzere en fazla iki eseri basılabilir.

Yayınlanan eserin tüm sorumluluğu yazarına veya yazarlarına aittir.



