

ISSN: 1301-2215



**ZİRAAT  
FAKÜLTESİ  
DERGİSİ**

**Journal of the Faculty of Agriculture**

**CİLT:16 SAYI:2 YIL: 2003**

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

# ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

(*JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY*)

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına Sahibi  
Dekan  
(*Dean*)  
Prof. Dr. Aziz ÖZMERZİ

Yayın Komisyonu  
(*Editorial Board*)

Doç. Dr. Osman KARAGÜZEL (Editör)  
Prof. Dr. Burhan ÖZKAN  
Doç. Dr. Naci ONUS

Bu Sayının Yayın Danışmanları  
(*Advisory Board*)

Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ  
*Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Prof. Dr. İbrahim BAKTIR  
*Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Prof. Dr. Kemal ESENGÜN  
*Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Prof. Dr. Selahattin KUMLU  
*Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Prof. Dr. Ferit OKUYUCU  
*Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Doç. Dr. Mehmet ÖZASLAN  
*Gaziantep Üniversitesi Fen Fakültesi*

Prof. Dr. Nihat ÖZEN  
*Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Prof. Dr. Musa SARICA  
*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

Prof. Dr. Ayhan TUFAN  
*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*

(İsimler soyadı alfabetik sırasına göre yazılmıştır)

**Cilt (Volume): 16 Sayı (Number): 2 Yıl (Year): 2003 ISSN 1301-2215**

**Akdeniz Üniversitesi ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ** Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki kez Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından yayınlanmaktadır.

*JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY is published by Akdeniz University Faculty of Agriculture two times a year, in June and December.*

**Akdeniz Üniversitesi ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ Yurtiçi Abone Koşulları**  
Yıllık abone bedeli 10.000.000 TL (öğrenci 7.500.000 TL) dir. Tek sayılar 6.000.000 TL dir.  
Abone adresi: Akdeniz Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
07070 Antalya

***Subscription of JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY for foreign subscribers***

*Annual subscription price is US\$ 30.  
Subscription address: Akdeniz University  
Faculty of Agriculture  
07070 Antalya-TURKEY*

**Yazışma Adresi:**

Akdeniz Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
07070 ANTALYA

Tel: 0242 310 2411

Faks: 0242 227 4564

E-Posta: [ziraatdergi@akdeniz.edu.tr](mailto:ziraatdergi@akdeniz.edu.tr)

Basılan sayılarda yer alan makalelere <http://www.akdeniz.edu.tr/ziraat> adresinden ücretsiz olarak ulaşılabilir.

***Correspondence Address:***

*Akdeniz University  
Faculty of Agriculture  
07070 Antalya-TURKEY*

*Phone: + 90 242 310 2411*

*Fax: + 90 242 227 4564*

*E-mail: [ziraatdergi@akdeniz.edu.tr](mailto:ziraatdergi@akdeniz.edu.tr)*

*For access to **Journal of The Faculty of Agriculture, Akdeniz University**: <http://www.akdeniz.edu.tr/ziraat>*

**Akdeniz Üniversitesi ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, CAB International ve VITIS (Viticulture and Enology Abstracts) tarafından taranmaktadır.**

*JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY is indexed/abstracted in CAB Abstracts and VITIS (Viticulture and Enology Abstracts).*

Baskı: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Tesisleri, Antalya.

Printed in Printing Unit of Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

## İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Rooting and Acclimatization of <i>In Vitro</i> Micropropagated Snowdrop ( <i>Galanthus ikariae</i> Baker.) Bulblets ..... <i>İn vitro</i> Olarak Mikro Çoğaltımı Yapılmış Kardelen ( <i>Galanthus ikariae</i> Baker.) Soğancıklarının Köklendirilmesi ve Dış Koşullarda Geliştirilmesi R. TIPIRTAMAZ	121-126
Türkiye Etlik Piliç Sektörünün Mevcut Durumu ve Dünya Genelindeki Gelişmeler <i>Current Situation of Turkish Broiler Subsector and Improvements in the World</i> F. ÇOBANOĞLU, K. KONAK, M. BOZKURT	127-133
Antalya İli Yaz Koşullarının Farklı Genotiplerdeki Etlik Piliçlerin Vücut Sıcaklıklarına ve Kan Gazlarına Etkisi ..... <i>The Effects of Summer Conditions in Antalya Province on Body Temperature and Blood's Gasses of Different Genotypes Broilers</i> S. ALKAN, S. MUTAF, N. ŞEBER	135-142
Akdeniz Üniversitesi Kampus Florası (Antalya-Türkiye) ..... <i>The Flora of Akdeniz University Campus (Antalya-Turkey)</i> O. ÜNAL, M. GÖKÇEOĞLU	143-154
Yaz Koşullarındaki Isıl Çevrenin Farklı Genotiplerdeki Et Tipi Ebeveyn Hattı Horozların Vücut ve Vücut Yüzeyi Sıcaklıklarına Etkileri ..... <i>The Effects of Thermal Environment on Body and Body Surface Temperature of Different Meat Type Broiler Breeder Cocks in Summer Conditions</i> S. MUTAF, S. ALKAN, N. ŞEBER	155-160
Farklı Yem Fabrikalarından Örneklenen Karma Yem ve Yem Ham Maddelerinde Bazı Kalite Ögelerinin Kantitatif Araştırılması ..... <i>Quantitatively Investigating Some Quality Characteristics of Compound Feeds and Feedstuffs Sampled out of Different Feed Mills</i> K. ÇELİK, M. M. ERTÜRK, İ. E. ERSOY	161-168
Hatay İlinde Projeli ve Projesiz Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Süt Sığırcılığı Üretim Faaliyetlerinin ve Faktör Verimliliklerinin Analizi ..... <i>Analysis of Dairy Farming Activities and Factor Productivity in Projected and Non-Projected Dairy Farms in Hatay Province (Turkey)</i> İ. YILMAZ, E. DAĞISTAN, B. KOÇ, R. ÖZEL	169-178
Siyah Alaca İneklerde Sürüden Çıkarılma Nedenleri, Sürü Ömrü ve Damızlıkta Yararlanma Süresi ..... <i>Reasons for Culling, Herd Life and Productive Life in Holstein Cows</i> E. YAYLAK	179-185

Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının Güney Anadolu Doğal <i>Lupinus varius</i> 'larının Büyüme ve Çiçeklenme Özelliklerine Etkisi .....	187-197
<i>Effects of growing conditions and sowing time on the growth and flowering characteristics of <u>Lupinus varius</u> (L.) native to South Anatolia</i>	
O. KARAGÜZEL, İ. BAKTIR, S. ÇAKMAKÇI, V. ORTAÇEŞME, B. AYDINOĞLU, M. ATİK	
Zorlamalı Tüy Döktürülen Yumurta Tavuklarında Değişik Açlık Sürelerinin Yumurta Verim Performansı ile Yumurta İç ve Kabuk Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri .....	199-210
<i>Effect of Duration of Fasting on Post-Moult Laying Hen Performance and Some Internal and Egg Shell Quality Characteristics</i>	
K. KÜÇÜKYILMAZ, C. ERENSAYIN, H. ORHAN	
Farklı Tuz Kaynak ve Konsantrasyonlarının Güney Anadolu Doğal <i>Lupinus varius</i> Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi .....	211-220
<i>Influence of Salt Sources and Concentrations on Germination of <u>Lupinus varius</u> Native to South Anatolia</i>	
O. KARAGÜZEL	
Turunçgil Exocortis Viroidinin RT-PCR ve Dot Blot Hibridizasyon Yöntemiyle Tanısı .....	221-228
<i>Identification of Citrus Exocortis Viroid by RT-PCR and Dot-Blot Hybridization</i>	
M. GÖÇMEN, T. TAŞDEMİR, M. KELTEN, S. GÜNEŞ, İ. POLAT	

## ROOTING AND ACCLIMATIZATION OF *IN VITRO* MICROPROPAGATED SNOWDROP (*Galanthus ikariae* BAKER.) BULBLETS\*

Rukiye TIPIRDAMAZ

Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Biology, Beytepe, Ankara, Turkey

### Abstract

Rooting and acclimatization phases of *Galanthus ikariae* micropropagation were studied using bulblets produced *in vitro* from bulb-scales. For rooting, bulblets were cultured on full, 1/2, 1/4 or 1/8 strength modified Murashige and Skoog (MMS) media which contained different concentrations of sucrose (30, 60 g·L<sup>-1</sup>), activated charcoal (AC) (0.2, 0.5 and 1.0%) and naphthalene acetic acid (NAA) (0, 0.01, 0.1 and 0.5 mg·L<sup>-1</sup>). Cultures were incubated in a growth chamber at 23°C, 16 / 8 hour photoperiod for 16 week. The results indicated that NAA concentration is important factor for root formation. The effects of other factors such as medium strength, AC and sucrose concentrations on rooting were not found statistically significant. Compared to other dosages of NAA, the highest rate of rooting was obtained from culture media containing 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA. For the transplantation stages of experiments, rooted bulblets in 1/8 MMS medium which contained 0.5% AC, 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA and 60 g·L<sup>-1</sup> sucrose concentration and 1/2 MMS medium which contained 0.5% AC, 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA and 30 g·L<sup>-1</sup> sucrose concentration were transferred either directly to the sterile soil mixture or incubated for 8 weeks at 4°C or incubated for 4 weeks in MMS medium contained 2% sucrose and different concentrations of gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) (10 or 50 mg·L<sup>-1</sup>) and then to soil. Although the differences between the proportions obtained from treatments were statistically insignificant, the highest rate of survival was determined as 28 % in bulblets which were rooted in 1/2 MMS medium containing 30 g·L<sup>-1</sup> sucrose, 0.5 % AC and 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA and then transferred directly to the soil.

**Keywords:** *Galanthus*, micropropagation, rooting, acclimatization

### *In vitro* Olarak Mikro Çoğaltımı Yapılmış Kardelen (*Galanthus ikariae* Baker.) Soğancıklarının Köklendirilmesi ve Dış Koşullarda Geliştirilmesi

### Özet

*Galanthus ikariae*' nin soğan pul yapraklarından *in vitro* olarak elde edilen adventif soğancıkların köklendirilmesi ve dış koşullara aktarma aşaması çalışılmıştır. Köklendirme için, soğancıklar farklı konsantrasyonlarda sukroz (30, 60 g·L<sup>-1</sup>), aktif kömür (AK) (% 0.2, 0.5 ve 1.0), naftalen asetik asit (NAA) (0, 0.01, 0.1 ve 0.5 mg·L<sup>-1</sup>) içeren tam, 1/2, 1/4, 1/8 kuvvette hazırlanmış değiştirilmiş Murashige and Skoog (DMS) ortamlarında kültüre alınmıştır. Kültürler 23°C sıcaklık ve 16/8 saat aydınlık/karanlık fotoperiyoduna ayarlanmış iklim dolabında 16 hafta süreyle inkübe edilmiştir. Sonuçlar, NAA konsantrasyonunun kök oluşumu için önemli faktör olduğunu göstermiştir. Diğer faktörler; Ortam kuvveti, AK ve sukroz konsantrasyonlarının köklenme üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek köklenme oranı 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA içeren kültür ortamlarında elde edilmiştir. Dış koşullara aktarma aşaması denemeleri için 1/8 DMS, 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA, % 0.5 aktif kömür ve 60 g·L<sup>-1</sup> sukroz içeren ortam ile 1/2 DMS, 0.5 NAA, % 0.5 aktif kömür ve 30 g·L<sup>-1</sup> sukroz içeren ortamlarada köklendirilmiş soğancıklar ya direkt olarak veya 8 hafta 4°C' de inkübe edildikten sonra veya %2 sukroz ve gibberelik asit (GA<sub>3</sub>) değişik dozlarını (10 ve 50 mg·L<sup>-1</sup>) içeren DMS ortamında 4 hafta inkübe edildikten sonra toprağa aktarılmışlardır. Uygulamalardan elde edilen oranlar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen bu uygulamalar içinde en yüksek yaşama oranı 1/2 DMS, 0.5 NAA, % 0.5 aktif kömür ve 30 g·L<sup>-1</sup> sukroz içeren ortamda kültüre alınarak köklendirilen ve direkt toprağa aktarılan soğancıklarda görülmüş ve % 28 olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Galanthus*, Micro Çoğaltım, Köklenme, Dış Koşullara Alıştırma.

### 1.Introduction

The rate of natural vegetative propagation of *Galanthus* is very slow. In addition to the long propagation period of this species, the overharvesting decreased *Galanthus* stock to dangerous levels. Ekim

et al. (2000) pointed out that varieties in this species were categorized as vulnerable. Currently, there is considerable need to develop methods, which shorten the propagation period under controlled

\* This work was supported by the State of Planning in Organization.

conditions. Propagation through tissue culture has been used successfully in various plant species and geophytes also. But there is limited research on the propagation of *Galanthus* species through tissue culture (Popov and Cherkasov, 1984; Girmen, 1986). In these research studies, *in vitro* propagation of different *Galanthus* species bulblets was carried out, but there is no information on the rooting and transplantation stages. When it is aimed to propagate with tissue culture, one of the important stages is providing for the transformation of the tissue piece to a complete plant by rooting the vegetative propagation material such as the shoots or bulblets that are formed.

The first studies related to the propagation of *G. ikariae* by tissue culture were done by our research group in previous years (Tıprıdamaz et al., 1999). In these researches, first stage covering *in vitro* propagation of bulblets of *G. ikariae* was completed. In the present study, the main objective was to investigate the effect of medium constituents (NAA, AC and sucrose concentrations and medium strength) on root formation of *G. ikariae* bulblets produced *in vitro*. The transplantation stage to *in vivo* conditions was also studied.

## 2. Material and methods

Bulbs of *G. ikariae* were obtained from naturally grown environment. Sterilization of materials, preparation of explants and culture medium, production of *in vitro* bulblets were done according to Tıprıdamaz et al. (1999). For the sterilization of bulb tissues, bulbs were prewashed with water, held in 96 % ethyl alcohol for 3 minutes, sterilized in 40% commercial sodium hypochlorite (NaOCl) solution with added Tween 20 for 20 minutes and washed with sterile distilled water 3 times for 5 minutes. Bulb scales consisting of pieces 5 mm wide, 8-10 mm high including 2 mm basal plate were used as explant source. The basic nutrient medium consisted of the salt mixture of Murashige and Skoog (1962), the levels of organic substances were determined

according to Girmen (1986); 100 mg·L<sup>-1</sup> myo-inositol, 0.5 mg·L<sup>-1</sup> thiamin HCl, 0.5 mg·L<sup>-1</sup> pyridoxine-HCl, 2.0 mg·L<sup>-1</sup> glycine, 1.0 mg·L<sup>-1</sup> nicotinic acid. This medium was designated Modified Murashige and Skoog (MMS) medium. Bulb scales were cultured on MMS medium supplemented with 6% sucrose, 0.2 mg·L<sup>-1</sup> potassium salt of naphthaleneacetic acid (KNAA) + 2.0 mg·L<sup>-1</sup> BAP and %0.6 agar as described by Tıprıdamaz et al. (1999) and the pH was adjusted to 5.5. Cultures were maintained in a growth chamber at 20°C with a 16 h photoperiod provided by fluorescent and incandescent lights (2000 lux) for 16 weeks. Produced bulblets were transferred to MMS medium of full, 1/2, 1/4 and 1/8 strength containing different concentrations of sucrose (30 or 60 g·L<sup>-1</sup>), AC (0.2, 0.5 and 1.0%) and NAA (0, 0.01, 0.1 and 0.5 mg·L<sup>-1</sup>) at pH 5.5. Explants or produced bulblets above mentioned were cultured in 100 x 20 mm test tubes containing 10 ml MMS medium. Each test tube had one explant. 50 tubes were used for each treatment. The cultures were incubated at 23°C with 16 h photoperiod for 16 weeks and rooting of bulblets were determined. In experiments, a completely randomized design with 4 factors and one replication was used. Rooting was determined as %. Data were analyzed by using ANOVA in order to test the main effects. The differences in the means were tested by Duncan's multiple comparison test (post-hoc test) (Sokal and Rohlf, 1995). Statistical analyses were done to untransformed or angular transformed percentage data. Since shown that the result of analyses is not change in two manners, the results were examined on untransformed percentage data. Rooted bulblets were either planted out in pots containing sterilized soil mixture (sand: soil: perite in the ratio 1:2:1 by volume) or stored at 4°C for 8 weeks or maintained in MMS medium containing GA<sub>3</sub> (10 or 50 mg·L<sup>-1</sup>), 2% sucrose for 4 weeks before being transplanted. The development of rooted bulblets was observed during 16 weeks in a growth chamber at 23°C.

In the determination of successful transplantation, the bulblets that showed

shoot development at the end of 16 weeks and that formed green leaves were evaluated as a live; and those that became dark, dried up and did not form shoots were evaluated as dead. The rate of living explants used to was determined % transplantation success. Deferences between two independent proportions were analyses with Z-test (Sokal and Rohlf, 1995).

### 3. Results

The results of the effects of different levels of sucrose, AC, NAA and strength of medium on the rooting of bulblets produced *in vitro* were subjected to analysis of variance (Table 1). The most positive effect on the rooting of *G. ikariae* was obtained from medium containing 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA without being dependent on the strength of the different media used, the active charcoal additives and the sucrose concentrations. The rooting rates in media where 0.01 ve 0.1 mg·L<sup>-1</sup> NAA was added were determined to be an average of 15.71 and 12.50% respectively (Table 2). These values were within the same group with the rooting rate obtained from the media used as a control media and not containing NAA. In media where 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA was added, there was a significant difference found in the rate of rooting compared to the control media and it produced the highest rooting value (25.42%) (p<0.05). For the transplantation stages experiments, rooted bulblets in 1/2 MMS medium which contained 0.5% AC, 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA and 30 g·L<sup>-1</sup> sucrose concentration (Figure 1) and 1/8 MMS medium which contained 0.5% AC, 0.5

mg·L<sup>-1</sup> NAA and 60 g·L<sup>-1</sup> sucrose concentration (Figure 2) were used. Ten each bulblets rooted in these two media were used in different transplantation conditions. The results obtained at this stage are shown in Table 3. The highest transplantation success was observed on bulblets which have rooted in a medium containing 30 g·L<sup>-1</sup> sucrose, 1/2 MMS, 0.5% AC, 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA and that were directly transferred to soil without any pre-treatment and was determined to be 28%. The rate of transplantation success was 10.2% when held at 4°C for 8 week and 10.7% 11.7% when treated with 10 or 50 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> prior to the transplantation. On the other hand, at 60 g·L<sup>-1</sup> sucrose, 1/8 MMS, 0.5% AC, 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA only those rooted bulblets which were held at 4°C for 8 week prior to transplantation continued to survive, a 5% transplantation success. But differences between the proportions were found insignificant statistically.

### 4. Discussion

The results indicated that NAA is important factor on root formation. Root formation was stimulated by increasing NAA doses. High values obtained from the combinations included 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA. Many reports have indicated the stimulatory effect of high NAA on root formation. Promotion of rooting by auxins has been reported for *Narcissus* (Hosaki and Asahira, 1980; Seabrook, 1990; Chow et al.1992).

Takayama and Misawa (1979) reported that high NAA concentrations (up to 10 mg·L<sup>-1</sup>) induced root formation in

Table 1. The results of analysis of variance of rooting rate (%) of *G. ikariae* bulblets in containing 0.01, 0.1 or 0.5 mg·L<sup>-1</sup> of NAA, 0.2, 0.5 and 0.1% AC, 3 or 6% sucrose and 1/1, 1/2, 1/4 and 1/8 MMS media.

Source	df	Sum of Squares	Means Square	F	Sig.
NAA	3	0.36291	0.12097	3.53	0.018*
AC	2	0.17063	0.08531	2.49	0.089
Medium strength	3	0.10253	0.03418	1.00	0.398
Sucrose	1	0.00094	0.00094	0.03	0.869
Error	86	2.94605	0.03426		
Total	95	3.58305			

\* Difference was significant at p<0.05



Table 2. Descriptive statistics of the effects of the different levels of sucrose, AC, NAA and medium strength on the rooting rate of *in vitro* propagated *G. ikariae* bulblets.

Factor	Rooting rate (%)
<i>NAA</i> ( $mg \cdot L^{-1}$ )	
0	$0.0888 \pm 0.0300^*$
0.01	$0.1571 \pm 0.0429$
0.1	$0.1250 \pm 0.0321$
0.5	$0.2542 \pm 0.0453$
<i>AC</i> (%)	
0.2	$0.1313 \pm 0.0322$
0.5	$0.2156 \pm 0.0376$
1.0	$0.1219 \pm 0.0314$
<i>Medium Strength</i>	
MMS	$0.1130 \pm 0.0315$
1/2 MMS	$0.1396 \pm 0.0382$
1/4 MMS	$0.1929 \pm 0.0422$
1/8 MMS	$0.1813 \pm 0.0455$
<i>Sucrose</i> ( $g \cdot L^{-1}$ )	
30	$0.1594 \pm 0.0284$
60	$0.1513 \pm 0.0279$

\*: MEAN  $\pm$  SEMEAN

Generally, AC is known as a root inducing substance. However, there are situations in which it acts as an inhibitor. Stimulation of root growth has been severally ascribed to charcoal adsorbing some inhibitory substances or to

its effect in darkening the culture medium (George and Sherington, 1984). Beside this, inhibitory effects of AC in high concentrations are mentioned that probably due to auxin absorption by the AC. On the other hand, in our experiments the rooting was induced by increasing of the concentration of AC up to 0.5% and higher than 0.5% concentration of AC (1.0%) reduced the root formation of *G. ikariae*, but these effects were not statistically significant. Sucrose concentrations alone used in these experiments did not have a significant effect on rooting. Chow et al. (1992) indicated that rooting in *Narcissus* was not affected by sucrose concentration. The general impression was that the rate of rooting was positively affected with the decrease in culture medium strength. In fact, Takayama ve Misawa (1979, 1983) reported that in the rooting of *Lilium* bulblets, diluting the culture medium strength by 1/2 or 1/4 increased the growth of plants. According to our results decrease in culture medium strength increased the rooting but this increasing was not statistically significant.

The rooting medium was found to have an effect on the success of

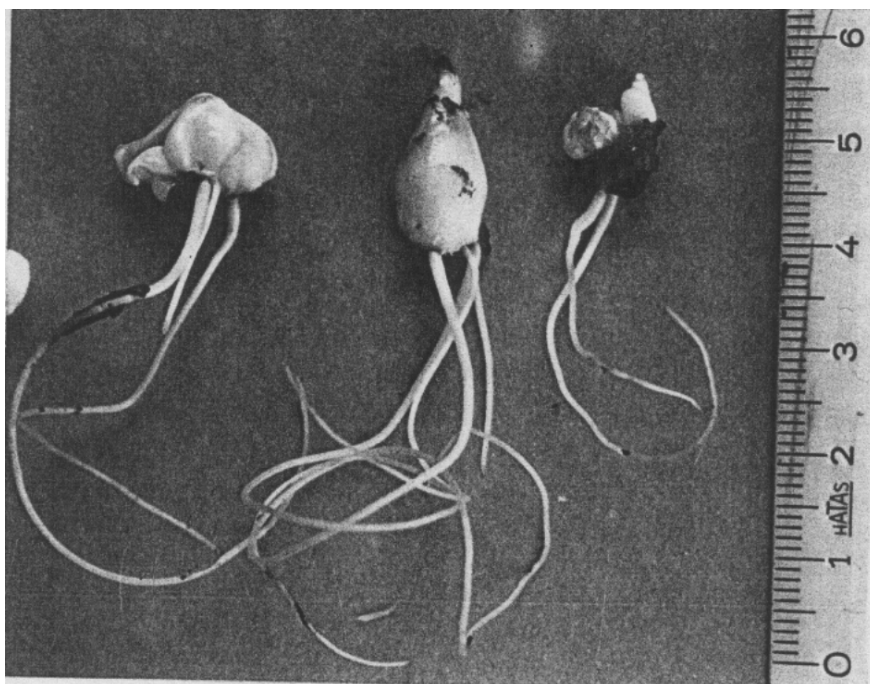


Figure 1. Rooted bulblets in 1/2 MMS medium which contained  $30 g \cdot L^{-1}$  sucrose,  $0.5 mg \cdot L^{-1}$  NAA, 0.5% AC.

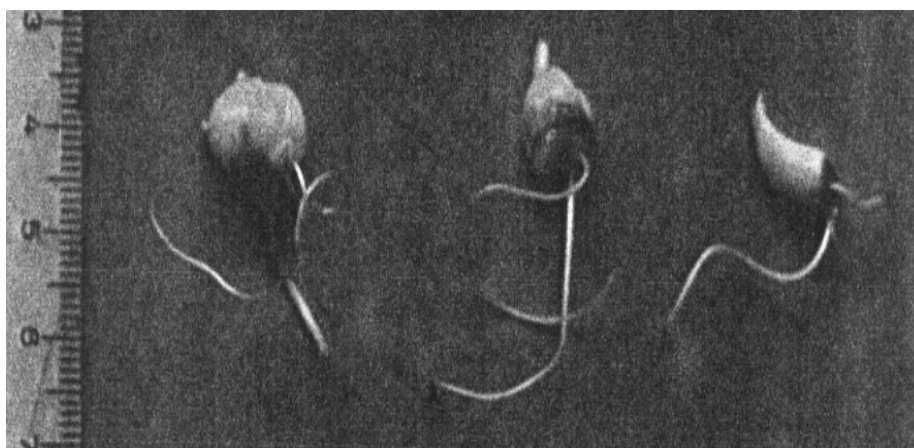


Figure 2. Rooted bulbets in 1/8 MMS medium which contained  $60 \cdot L^{-1}$  sucrose,  $0.5 \text{ mg} \cdot L^{-1}$  NAA, 0.5 %AC.

Table 3. Transplantation success (%)

Bulbil production conditions	Pre-treatments			
	Direct	8 weeks 4 °C	4 weeks $GA_3 \text{ mg} \cdot L^{-1}$	
			10	50
1/2MMS 30 $g \cdot L^{-1}$ sucrose 0.5 % AC 0.5 $mg \cdot L^{-1}$ NAA	28.0	10.2	10.7	11.7
1/8 MMS 60 $g \cdot L^{-1}$ sucrose 0.5 % AC 0.5 $mg \cdot L^{-1}$ NAA	0.0	5.0	0.0	0.0

Difference between two independent proportions (Z test).

transplantation of the plants. The bulbets rooted in 1/2 MMS, 30  $g \cdot L^{-1}$  sucrose medium attained a higher transplantation success than those rooted in a 1/8 MMS, 60  $g \cdot L^{-1}$  sucrose medium.

In our opinion, the sucrose dosage did not play a very great role on the transplantation success. The effect of culture medium strength was greater. In fact, in the studies of Squires et al., (1991) in which they examined the different factors affecting the transplantation success in *Narcissus* bulbets, they reported that sucrose used in the dosages of 30, 60 ve 90  $g \cdot L^{-1}$  were not effective on the transplantation success; however, decreasing the salts in the culture medium from full strength to half strength decreased the transplantation success to a significant extent. They also reported that two factors, low salt concentration and darkness, significantly reduced transplantation success. In our study, as the researchers mentioned, above the effect of low salt concentration (1/8 MMS at 60  $g \cdot L^{-1}$  sucrose) on transplantation success was associated with reduced relative growth in culture. In addition, in our opinion, the fact that the bulbets rooted in a combination of

1/2 MMS and sucrose at 30  $g \cdot L^{-1}$  had a greater number and strength of roots compared with the other combination, positively affected the transplantation success. However, the rate of survival in transplantation stage was insufficient. An increased understanding of factors would seem essential to further progress in overcoming the high rate of transplantation failure for *G. ikariae*.

#### Acknowledgements

The authors are grateful to Prof. Dr. Şebnem Ellialtıoğlu and Doç. Dr. Ekrem Gürel for their criticisms and helpful comments, to Doç. Dr. Ensar Başpınar and Yrd. Doç. Dr. Muhip Özkan for their advice on the statistical analyses and also to Prof. Dr. Muzaffer Sarımeşeli for linguistic advice in the preparation of the manuscript.

#### References

- Chow, Y.N., Selby C. and Harvey, B.M.R., 1992. Stimulation by Sucrose of *Narcissus* Bulbil Formation *in vitro*. J. Hort. Sci.. 67: 289-293.
- Ekim T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytacı Z. and Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Red Data Book of Turkish Plants (*Pteridophyta*

- and *Spermatophyta*). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van 100. Yıl Üniversitesi. Ankara.
- George, E.F. and Sherington, P.R., 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Eastern Press, Reading, Berks. p. 679.
- Girmen, M., 1986. Untersuchungen zur in vitro Kultur von Geophyten. Dissertation der Univ. Hannover, p.388.
- Hosaki, T. and Asahira T., 1980. In Vitro Propagation of *Narcissus*. Hort. Sci. 15: 602-603.
- Murashige, T. and Skoog, F.A., 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassay with Tobacco Tissue Cultures. Physiol. Plant. 15: 473-479.
- Popov, Y.G. and Cherkasov, O.A., 1984. Rapid In Vitro Propagation of Some Bulbous Species of The Family *Amaryllidaceae*. Sel' Skokhozyaistvennaya Biologiya. 4: 76-79.
- Seabrook, J.E.A., 1990. *Narcissus* (Daffodil). In: Handbook of Plant Cell Culture (Eds: P. V. Ammirato, D.A. Evans, W.R. Sharp and P.S. Bajaj) McCraw-Hill. New York, pp. 577-597.
- Squires, W.M., Langton, F.A. and Fenlon, J.S., 1991. Factors Influencing The Transplantation Success of Micropropagated *Narcissus* bulbils. J. Hort. Sci. 66: 661-671.
- Takayama, S. and Misawa, M., 1979. Differentiation in *Lilium* Bulbscales Grown In Vitro. Effect of Various Cultural Conditions. Physiol. Plant. 46: 184-190.
- Takayama, S. and Misawa, M., 1983. The Mass Propagation of *Lilium* in vitro by Stimulation of Multiple Adventitious Bulb-scale Formation and by Shake Culture. Can. J. Bot. 61: 224-228.
- Tıprıdamaz, R., Ellialtıoğlu, Ő., and akırlar, H., 1999. Kardelenin (*Galanthus ikariae* Baker.) Doku Kltr Yoluyula oğaltımı: Eksplant Tipi, Ortam pH'sı ve Karbonhidrat Kaynağının Soğancık OluŐumuna Etkisi. Tr. J. Agric. Fores. 23: 823-830.
- Sokal, R. R., and Rohlf, F. J., 1995. Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. Third Edition. W.H. Freeman and Co. New York, USA, 887 p.

## TÜRKİYE ETLİK PİLİÇ SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU VE DÜNYA GENELİNDEKİ GELİŞMELER

Ferit ÇOBANOĞLU<sup>1</sup> Kezban KONAK<sup>2</sup> Mehmet BOZKURT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, Aydın-Türkiye

<sup>2</sup>ADÜ Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi Bölümü, Aydın-Türkiye

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye etlik piliç sektöründeki gelişmeler, rekabet olanakları ekonomik açıdan analiz edilmiştir. Ayrıca, tam üyeliğine aday olduğumuz AB piyasalarında mevcut etlik piliç sektörünün konumu, Birliğin kendi kendine yeterlilik durumu da analiz edilmeye çalışılmıştır.

Son olarak, dünya etlik piliç sektöründeki gelişmeler, önemli üretici ve ihracatçı ülkeler açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca sektör ile ilgili geleceğe yönelik kimi öneri ve düşünceler açıklanmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Etlik Piliç Sektörü, AB, Ekonomik Analiz, Kümes Hayvanları.

### Current Situation of Turkish Broiler Subsector and Improvements in the World

#### Abstract

In this study, improvements of broiler subsector in Turkey, competitive possibilities were analysed in economic manner. In addition, the current situation of broiler markets in the EU to which exact membership of Turkey has been talked about and self-sufficiency of poultry meat sector in EU was evaluated also.

As a result, improvements of broiler subsector in the world were evaluated from the point of view principal exporter and producer countries. Some estimates and forecasts were discussed on the future of the world broiler markets also.

**Keywords:** Broiler subsector, EU, economic analysis, poultry

### 1. Giriş

Tavuk eti ve yumurtanın besin değerinin yüksek, üretiminin kısa sürede gerçekleştirilebilmesi, bu sektörde yemin en iyi şekilde değerlendirilebilmesi ve ürünlerin görece olarak düşük maliyet ile üretilebilme olanakları bulunmaktadır. Bu nedenlerle tavukçuluk, hayvansal üretimin artırılması ve geliştirilmesi yönünden ayrı ve önemli bir yere sahiptir (Bayaner, 1999).

Türkiye'de 1990 yılından sonra beyaz et üretimi büyük bir gelişme göstermiştir. 1999 yılında piliç eti üretimi yaklaşık 580,000 tona, toplam beyaz et üretimi de 680,000 tona yükselmiştir. Kişi başına düşen beyaz et tüketim miktarı da 1990 yılında 3.85 kg iken, 1999 yılında 10.13 kg'a, 2002 yılında da 10.25 kg'a yükselmiştir (Sengor, 2002).

Bu çalışmada; Türkiye, AB ve dünya genelindeki etlik piliç sektöründeki gelişmeler, uluslararası rekabetin yoğun olarak yaşandığı bu sektörde detaylı olarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada, giriş takip eden bölümlerde önceki

çalışmalar, materyal ve yöntem hakkındaki bilgiler verilmiştir. Ayrıca, Türkiye, AB ve dünya genelindeki gelişmeler, ticaret olanakları, rekabetin sürdürülebilirliği imkanları, çeşitli rakamsal veriler, uluslar arası anlaşmalar ile açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışma "Sonuç ve Öneriler" bölümü ile son bulmuştur.

Daha önce konu ile ilgili çalışmalardan bazılarında aşağıda kısaca değinilmiştir:

ABD'nde broiler endüstrisindeki gelişmelere paralel olarak, işletme büyüklüklerinin de artarak 150,000-300,000 adet/devre'lik kapasitelere doğru bir eğilim içerisine girdiği belirtilmiştir. Ayrıca büyük ölçekli işletmelerin, özellikle maliyetler açısından birçok avantajının olduğu ifade edilmiştir (Lacy, 1990).

ABD'nde 1990 yılı verilerine göre, sözleşmeli tarım uygulamasının, domuz yetiştiriciliğinde %18, gıda ve yemlik danelerde %7 ve pamukda %12 iken, broilerde %90'dan fazla olduğu, sebze

işlemede ise %80'e ulaştığı ifade edilmektedir (Kelley, 1994).

AB'nde tarım ürünlerinin sözleşmeli üretim oranlarının ülkelere göre değişiklik gösterdiği, bu oranın tavuk eti için %15-95, yumurta için %10-70 arasında olduğu ifade edilmektedir (Anonim, 1995).

Dünya tavuk eti ihracatında AB %17, ABD %46.3'lük bir paya sahip iken, Türkiye'nin payının ise sadece %0.1 civarında olduğu belirtilmiştir (Gordon, 1997).

Türkiye'de 1989-1998 döneminde tarıma yapılan 2,125 adet teşvik belgesinin %94.4'ünün (2006 adet) hayvancılığa verildiğini, bunun %18.89'unun tavukçuluk alt sektörüne ait olduğu belirtilmiştir (Kenanoğlu ve ark., 1999).

Türkiye etlik piliç yetiştiriciliğinde %80-90 oranında görülen sözleşmeli üretim modelinin, mevcut rekabetçi piyasa ortamında geçerli olan ve tavsiye edilebilecek bir üretim sistemi olduğu belirtilmektedir. Küçük ve orta ölçekli firmaların serbest koşullarda faaliyette bulunmalarının gerçekten zor olduğu ifade edilmektedir. Fakat sözleşmeli üretim sistemi karar alma sürecinde, broiler işletmelerinin daha az etkili oldukları tespit edilmiştir. Karar alma sürecinde, dengenin sağlanabilmesi ve serbest piyasa koşullarında en isabetli kararların verilebilmesi için, üreticilerin birleşerek kendi aralarında kooperatifler ya da üretici birlikleri oluşturmalarının faydalı olacağı belirtilmektedir (Çobanoğlu ve ark., 2002).

AB'nde, 22 ürün ya da ürün grubunda ortak piyasa düzeni oluşturulduğu bildirilmektedir. AB ortak piyasa düzenleri içinde, hayvancılıkla ilgili olanlar içerisinde yumurta, kümes hayvanları etlerinin de bulunduğu belirtilmektedir. Yine aynı çalışmada, Türkiye'nin AB'ne uyumu açısından hazırlanmış olduğu Ulusal Program'da Birliğin, Birliğin gıdaların kontrolü ve gıda hijyen direktifleri ile uyumlu olarak; et, süt ve su ürünleri işleme tesislerinin HACCP (kritik kontrol noktaları ve tehlike analizleri sistemi) uygulamalarına dayalı olarak gıda kontrol sistemlerinin tesis edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Işın, 2003).

## **2. Materyal ve Yöntem**

Bu çalışmanın temel verileri, Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) vb kaynaklardan temin edilmiştir.

Ayrıca Türkiye, AB ve dünya genelinde etlik piliç sektöründeki konjonktürel ve yapısal gelişmeleri analiz etmek için, güncel yerli ve yabancı periyodiklerden, dergilerden, kitaplardan da kaynak olarak yararlanılmıştır.

Son olarak çalışmanın amacına tam olarak ulaşılabilmesi için, çağımızın vazgeçilmez aracı olan internetten de, olabildiğince güncel, sektöre yönelik uygulanmakta olan gelişmeler ve yenilikleri içeren bilgileri kullanabilmek için, yararlanma yoluna gidilmiştir.

Yapılmış olan karşılaştırmalı analizler, Türkiye, AB ve dünya genelinde geçerli olan en son verilere dayanarak ortaya konmaya çalışılmıştır.

## **3. Araştırma Bulguları**

### *3.1. Türkiye Etlik Piliç, Yumurta Üretimi ve Ticareti*

Türkiye'de etlik piliç (broiler) üretimini de kapsayan kümes hayvanları (*poultry*) ürünlerinin üretimi, sektörler itibariyle dağılımı aşağıda verilmiştir (Çizelge 1).

Türkiye'de, esas itibariyle ticari broiler endüstrisi 1985'de gelişmeye başlamıştır. Bundan önce, pişirmeye hazır ürünler (ready-to-cook), pazarda yoğun olarak görülmez iken, 1985'den itibaren kümes hayvanları etlerinin, bütün ya da parça halinde, streç filmler kullanılarak paketlenip, tüketicilere sunulmasıyla, bu ürünler Türk beyaz et sektörünü önemli bir konuma getirmişlerdir.

Türkiye'de broiler sektöründen Gayri Safi Milli Hasıla'ya (GSMH) yaklaşık olarak 2.5 milyar dolarlık bir katkı sağlanmakta olup, bu da Türkiye toplam GSMH'nın %1.7'sini oluşturmaktadır (Sengor, 2002).

Türkiye'de broiler sektörü, büyük oranda üreticilere günlük civciv, yem ve veterinerlik hizmetlerini sağlayarak,

Çizelge 1. Türkiye'de Kümes Hayvanları Üretim ve Tüketim Durumu.

Yıllar	Etlık piliç eti üretimi (ton)	Hindi ve diğer kümes hay. eti (ton)	Toplam kümes hay. eti (ton)	Üretim artışı (%)	İthalat/ ihracat farkı (ton)	Nüfus (mil.)	Kişi başına tüketim (kg)
1997	493,271	123,318	616,589	-	-4,421	62.61	9.78
1998	497,720	124,430	622,150	0.90	-5,450	63.55	9.70
1999	557,666	98,412	656,078	5.45	-2,397	64.50	10.13
2000	663,301	90,450	753,751	14.89	-386	65.47	11.51
2001	598,581	81,625	680,206	-9.76	-12,293	66.45	10.05
2002*	608,436	82,969	691,405	1.65	-	67.40	10.25

\*:2002 yılı verileri tahmin edilerek verilmiştir.

Kaynak: Poultry International, October 2002, Volume:41, Number:41, p. 34-37.

Çizelge 2. Türkiye'de Yumurta Üretim ve Tüketim Durumu.

Yıllar	Yumurta üretimi (milyon adet)	Üretim artışı (%)	Yumurta ihracatı (milyon adet)	Yumurta ithalatı (milyon adet)	Nüfus (milyon kişi)	Kişi başına tüketim (adet/kişi)
1997	9,462	-	395	1.0	62.61	145
1998	12,160	28.51	564	1.2	63.55	182
1999	9,917	-18.45	333	0.2	64.50	149
2000	7,245	-26.94	45	0.3	65.47	110
2001	7,722	6.59	203	0.0	66.45	113
2002*	7,506	-2.80	-	-	67.40	111

\*:2002 yılı verileri tahmin edilerek verilmiştir.

Kaynak: Poultry International, October 2002, Volume:41, Number:41, p. 34-37.

Çizelge 3. Dünya Kümes Hayvanları Eti İhracat Durumu (1,000 ton).

Ülkeler	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ABD	2,565	2,515	2,582	2,825	3,079	3,141
Kanada	94	115	107	124	127	127
Brezilya	665	633	802	949	1,215	1,580
AB	944	1,029	1,032	1,032	1,018	1,050
Macaristan	109	125	114	108	110	105
Çin	367	354	404	504	520	530
Hong Kong	11	7	8	9	8	9
Tayland	199	285	278	336	380	418
Diğer ülkeler	191	262	239	220	259	240
Toplam	5,145	5,325	5,566	6,107	6,716	7,200

Kaynak: USDA's Foreign Agricultural Service - World Markets and Trade Report, 2003

Çizelge 4. Dünya Kümes Hayvanları Eti İthalat Durumu (1,000 ton).

Ülkeler	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ABD	3	3	3	4	5	5
Kanada	128	136	134	154	150	157
Meksika	210	295	312	357	375	405
EU	265	246	263	307	317	350
Rusya	1,444	1,165	1,080	1,151	1,300	1,325
Suudi Arabistan	294	279	372	346	400	425
Bir. Arap Emirl.	112	119	117	110	112	110
Güney Afrika	110	87	98	93	80	85
Çin	758	755	946	1,041	950	950
Hong Kong	289	307	448	280	270	280
Japonya	590	605	683	740	684	710
Diğer ülkeler	384	446	501	512	550	558
Toplam	4,587	4,443	4,957	5,095	5,193	5,360

Kaynak: USDA's Foreign Agricultural Service - World Markets and Trade Report, 2003.

tarımsal bankacı olarak da hareket eden sözleşmeciler firmalar ile entegre olmuş durumdadır. Bu yaklaşım da, Türkiye'de

broiler sektörünün gelişmesinde anahtar yaklaşım olarak görülmektedir. Broiler sektöründe, fiyat dalgalanmalarının sürekli

olarak devam etmesinden dolayı sözleşmeciler firmalar 2000 yılında önemli bir ek krizle karşı karşıya kalmışlardır. Ekonomik kriz broiler sektörünü 2 şekilde etkilemiştir. Birincisi, halkın alımgücü zayıflamış, ikincisi de bu şekilde krizi beklemeyen endüstrinin üretim planlarını revize edememiş olmalarıdır.

Türkiye'den 2001 yılında, 70 milyon kuluçkalık yumurta ihraç edilmişken, 22,000 ton kümes hayvanları eti (ki bunun 10,000 tonu tavuk ayağıdır) ihraç edilmiştir.

2000 yılı verilerine göre Türkiye'nin 663,000 ton etlik piliç üretimi ile, dünya genelinde 18. sırada yer aldığı belirtilmektedir. 2001 yılında üretim 810,000 ton olarak beklenirken, ekonomik krizin etkisiyle üretim %26 oranında azalarak 600,000 ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Bu yıl da önemli bir üretim artışı beklenmemekte olup, tahmin edilen ihracat miktarının da, 15,000 tonu tavuk ayağı dahil olmak üzere 40,000 tona ulaşacağı beklenmektedir (Sengor, 2002).

#### *4.2. AB ve Dünya Genelinde Etlik Piliç Sektörünün Durumu ve Gelişmeler*

Çok dinamik ve konjonktürel gelişmelerin yaşandığı dünya kümes hayvanları etleri ticaretinde, ihracat ve ithalat açısından önem taşıyan ülkeler yukarıda belirtilmiştir (Çizelge 3,4).

Dünya kümes hayvanları ihracatında yıllar itibariyle ABD ilk sırayı alırken, onu sırasıyla Brezilya, AB ülkeleri izlemektedir.

Dünya kümes hayvanları ithalatında da, Rusya ilk sırayı alırken, onu sırasıyla Çin, Japonya, Suudi Arabistan gibi ülkeler izlemektedir.

Özellikle son iki yılda "Deli Dana Hastalığı (=BSE)" ve çeşitli ayak ve ağız hastalıklarından dolayı, Brezilya ve Taylandlı kümes hayvanları üreticileri, yaptıkları ihracat ile Batı Avrupa pazarında önemli bir konuma sahip olmuşlardır. AB pazarında, tüketicilerin kırmızı ete olan talebi son iki yılda oldukça azalmıştır.

Ayrıca, ABD'nde üretilen broiler etlerinin %10'dan azı, hindi etlerinin de %25'den azı bütün olarak satılmaktadır. Yani üretilen broilerlerin %90'dan fazlası

hindilerin de %75'den fazlası kesilmiş, kıyılmış ve ileri derecede işlenmiş ürün olarak pazarlanmaktadır (Anonim, 2002).

Tam üyeliğine aday olduğumuz AB'nde ise; kümes hayvanları eti üretim ve kendi kendine yeterlilik oranları aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 5). 1991 yılından 2002 yılına gelindiğinde AB'nde kümes hayvanları eti üretiminin %32 oranında arttığı görülmektedir. AB canlı ve kesilmiş kümes hayvanları etinde net ihracatçı konumundadır. AB'nde kişi başına düşen tüketim miktarı da 18.73 kg'dan 23.73 kg'a çıkmıştır. Yine AB'nin kendi kendine yeterli olduğu belirtilmekle birlikte, bu yeterlilik oranı yıllar itibariyle belirgin bir azalma göstermektedir.

AB'nde ortak piyasa düzenine tabi 22 ürün veya ürün grubu bulunmaktadır. Genel olarak AB'nde ortak piyasa düzeni uygulanan ürünler; bitkisel ürünler, hayvansal ürünler ve ihtisaslaşmış ürünler olarak ayrılmaktadır (Eraktan, 1991). Yumurta ve tavuk eti, hayvansal ürünler içerisinde yer almaktadır. AB'nde gerek Topluluk içi, gerekse üçüncü ülkelere karşı uygulanmakta olan politikalar ve fiyat sistemleri farklılık göstermektedir. Topluluk içi ürünlerin dolaşımı serbest iken, üçüncü ülkelere karşı, özellikle Topluluğun stratejik kabul ettiği ürünler için koruyucu önlemler mevcuttur. AB'nde yumurta ve kümes hayvanları eti için, set fiyatı (eşik fiyatı niteliğinde) olarak kabul edilen bir koruyucu önlem mevcuttur (Olgun ve Işın, 1999).

Yumurta ve kümes hayvanları eti (piliç eti dahil) için, AB'nde uygulanmakta olan set fiyatı, AB'nde ortak piyasa düzenleri çerçevesinde, üçüncü ülkelere karşı oluşturulmuş bir sistemdir. Set fiyatı (eşik fiyatı), üçüncü ülkelere karşı oluşturulmuş bir sistemdir. Bu sistem, üçüncü ülkelerden Birliğe girecek ürünlerin en düşük fiyatıdır. AB içindeki yüksek tarımsal ürün fiyatlarını korumak için böyle bir fiyat belirlenmektedir.

AB'nde bir ürün, eşik fiyatın altında ithal edildiğinde, aradaki fark ithalatçıdan vergi olarak alınmaktadır (ön kesinti). Eğer dünya piyasalarındaki fiyatlar, AB iç fiyatlarından daha düşük bir düzeyde ise, dünya ihraç fiyatları ile, Birlik içi fiyatlar arasındaki fark, ihracatçıya ihracat iadesi

Çizelge 5. AB Kümes Hayvanları Eti Üretim ve Kendi Kendine Yeterlilik Durumları (1000 ton).

Yıllar	Birlik içi üretim	Canlı kümes hayvanları		Net üretim	Kümes hayvanları eti		Tükt.	Kendi, kendine yeterlilik oranı (%)	Kişi başına tüketim (kg/adam)
1991	6,951	4	3	6,950	637	166	6,456	107.7	18.73
1992	7,127	2	1	7,126	678	175	6,607	107.9	19.07
1993	7,120	2	2	7,120	819	193	6,483	109.8	18.63
1994	7,591	3	3	7,591	683	207	7,105	106.8	20.35
1995	8,042	4	1	8,039	862	248	7,451	107.9	20.02
1996	8,358	4	1	8,354	791	285	7,841	106.6	21.01
1997	8,636	3	0	8,634	913	274	7,968	108.4	21.30
1998	8,823	6	1	8,818	999	317	8,093	109.0	21.58
1999	8,778	5	0	8,773	997	381	8,201	107.0	21.81
2000	8,798	4	1	8,794	1,010	545	8,372	105.1	22.21
2001	9,127	5	1	9,123	967	789	8,945	102.0	23.66
2002	9,204	5	1	9,200	986	782	8,996	102.3	23.73

Kaynak: European Commission, 2003.

Çizelge 6. DTÖ Tarım Anlaşması (Hayvancılık Alt Sektörü) Tarife Oranları, Türkiye.

Ürün Cinsi	2004 üst sınırı (%)
Damızlık sığırlar	9.56
Besilik canlı sığırlar ve kasaplık sığırlar	147.0
Damızlık koyun ve keçiler	19.12
Kasaplık koyun ve keçiler	147.0
Taze, soğutulmuş ve dondurulmuş sığır eti	245.0
Kümes hayvanları eti	98.0
Süt, tereyağı ve peynir dahil süt ürünleri	196.0
Damızlık yumurtalar	14.56
Diğer yumurtalar	83.30
Şarküteri ürünleri	104.86
Konserve et	132.0

Kaynak: GATT 1994, Schedule XXXVI, Turkey.

olarak ödenmektedir. Bunda da amaç, AB ihracatçısının dünya piyasa fiyatları düzeyinde ihracat yapmasını sağlamaktır.

Son yıllarda, Türkiye ticaretinde AB'nin payı oldukça önemli sayılabilecek düzeylere erişmiştir. Fakat, piliç etini de kapsayan beyaz et ticaretinde AB'nin payı gerek ihracat ve gerekse ithalat açısından yok denecek kadar azdır. Bunun sebebi olarak da; ülke içi tüketim için ihtiyaç duyulan beyaz et miktarını, büyük ölçüde karşılıyor olmamızın yanısıra, AB'nde de topluluk tercihi ilkesi gereği, piliç eti üretimi fazla olan ülkelere yapılan ihracatlar olarak gösterilebilir. Ancak bu sektörde kullanılacak makine, ekipman vb girdilerde AB ile ticaretimizin önemli düzeylerde olduğu söylenebilir.

1995 yılında uygulamaya konan Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (GATT) içerisinde bulunan Uruguay Round kararlarının denetimi, yine

Uruguay Round sonucunda kurulan Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) tarafından yapılmaktadır. Bu örgütün amacı, tüm ülkeler arasında yapılan ticari ilişkilerde, serbest ticaret ilkesini esas alarak, bunun uygulanması ve kontrolünü sağlamaktır.

Türkiye tarım mallarının tümünü DTÖ'ne bağlamış, fakat tam anlamıyla bir tarifelenme yapmamıştır. Bunun nedenlerinden biri, Türkiye'nin dış ticaretinin daha önceki yıllarda, önemli ölçüde libelleşmiş olması, diğer harmonize sisteme geçişle birlikte, 1986 yılında tanımlanmamış yeni malların ortaya çıkmış olmasıdır. Gelişmiş ülkeler (GÜ), daha önce üst sınır koymadıkları ürünler için, 1986 Eylül düzeyini kabullenmek zorundayken, gelişmekte olan ülkeler (GOÜ), daha önce üst sınırlarını bağlamadıkları ürünler için üst sınırı (tavan konsalidasyonu) kendileri saptamakta serbest bırakılmışlardır. Bu durumda, Türkiye temel ve/veya hassas ürünlerde, en yüksek düzeyi, diğer ürünler



için 1986 Eylül ayında geçerli olan tarife oranlarını indirimde esas almış ve GOÜ'lerin uyguladıkları indirimleri uygulamaya başlamıştır. Ülkemiz tarafından hayvansal ürünlerde DTÖ'ne bildirilen indirimler aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 6).

Kasaplık piliç etini de kapsayan kümes hayvanları etleri için koruma %98 oranındadır. Daha çok iç talebe yönelik üretim yapan ve kendi kendine yeterli olabilme potansiyeli bulunan hayvancılık kesimi için, görüldüğü gibi DTÖ'ne oldukça yüksek sayılabilecek koruma oranları belirlenerek bildirimde bulunulmuştur. Ancak çizelgedeki oranlar en yüksek gümrük tarifelerini ifade etmekte, uygulamanın hangi oranlar üzerinden yapılacağı, siyasi iktidarların genelde ekonomi, özelde ise tarım politikalarına bağlı bulunmaktadır.

#### **4. Sonuç ve Öneriler**

Özellikle 1990 yılından sonra büyük bir gelişme gösteren Türkiye etlik piliç sektöründe; 1999 yılındaki piliç eti üretimi 580,000 tona, toplam kümes hayvanları üretimi de 680,000 tona, 2002 yılında da 691,000 tona yükselmiştir. Kişi başına düşen beyaz et tüketim miktarı da 1990 yılında 3.85 kg iken, 1999 yılında 10.13 kg'a, 2002 yılında ise 10.25 kg'a yükselmiştir.

2000 ve 2001 yıllarında yaşanan ekonomik kriz ile 2001 yılında 810,000 tona ulaşması beklenen broiler eti üretimi, talepte öngörülen artış gerçekleşmediği 600,000 ton düzeyinde kalmıştır. Bu kriz sürecinde, KÖY-TUR ve MUDURNU gibi büyük entegrasyonlar iflas etmişler, geriye kalan entegrasyonlar, fason üretim yaptırdıkları kümeslerden tam otomasyona ve çevre denetimine sahip olmayanlarla anlaşmalarını askıya alarak üretimi kısımlardır. Şirketler bu krizi sahadaki verimliliklerini arttırmak için bir fırsat olarak kullanmışlardır.

Dünya kümes hayvanları ihracatında ABD ilk sırayı alırken, onu sırasıyla Brezilya, AB ülkeleri izlemektedir. Bu sektörde, en önemli ithalatçı ülkeler ise; Rusya, Çin, Japonya, Suudi Arabistan vb ülkelerdir.

Son iki yılda Avrupa'da görülen deli dana hastalığı, kırmızı ete olan talebi, beyaz

ete yöneltmiş olup, özellikle Brezilya ve Tayland gibi ülkeler, AB'ne önemli miktarda kümes hayvanları etleri ihracat yapma imkanı bulmuşlardır.

AB'nde ise, 2002 yılına gelindiğinde, 1991 yılına göre kümes hayvanları eti üretiminin %32 oranında arttığı belirtilmektedir. AB, 23.73 kg/yıl kişi başına düşen beyaz et tüketim miktarı ve diğer parametreler açısından da, net ihracatçı konumundadır. 2004 yılında 10 yeni ülkenin Birliğe tam üye olacak olmasının, sektör açısından olumsuz bir etkisinin olmayacağı düşünülmekte, aksine bu sektörde faaliyet gösteren mekanizmanın dinamikleşeceği, mevcut olan kendi kendine yeterlilik parametresinin de devam edeceği düşünülmektedir.

DTÖ anlaşmaları çerçevesinde, 2004 yılında bildirmiş olduğumuz gümrük vergisi oranı maksimum %98 oranındadır. Bunun aşağısında bir oranı uygulamak, siyasi otoritenin tercihiine bağlıdır. Fakat piliç etini de kapsayan beyaz et sektörümüz, sahip olduğu entegrasyon şekli, teknoloji ve çeşitli girdiler kullanım etkinliği açısından rekabet edebilir bir özelliğe sahiptir. Kendi iç pazarımızın istediği ürün miktarını karşılamamız yanında, çeşitli ülkelere ihracat yapma imkanımız da mevcuttur. Ancak tavukçuluktaki üretim maliyetlerinin yaklaşık %70'ini yem girdileri oluşturmakta, etlik piliç üretiminde kullanılan 2.5 milyon ton yemin üretiminde kullanılan hammaddelerin yaklaşık %80'i yurt dışından ithal edilmektedir. Bu durumda girdilerin önemli bir kısmını yurt dışındaki işletmelerle benzer fiyata, hatta daha pahalıya mal eden etlik piliç sektörünün maliyetlerini azaltıcı ulusal girdi avantajlarına sahip olmadığı görülmektedir. Bu durum etlik piliç sektörünün ihracat yapabilmesinin ancak sübvansede edilmesi şartına bağlı olduğunu açıkça göstermektedir.

Dünya piliç eti ihracatının yaklaşık %76'sının ABD, AB ve Brezilya gibi yem hammaddeleri ve yem katkı maddelerini bol miktarda ucuza ve üstün kalitede üreten ülkelerin elinde olduğu görülmektedir. Ülkemizin etlik piliç sektörünün yem hammaddeleri dışındaki diğer girdileri de (damızlık hayvan materyali, aşı, ilaç, yem

katkı maddeleri, kuluçkahane, kesimhane ekipmanları vb) yurt dışından ithal ettiği göz önüne alındığında; gerek yurt içi ve gerekse ihracata yönelik piliç eti üretiminde maliyet avantajının yakalanabilmesi için, ülkesel yem hammaddesi üretiminin ithal emsallerindeki verim ve kalite özelliklerine ulaşması gerektiği açıkça görülmektedir.

Yine aynı şekilde üretimde kullanılan ülkesel girdileri ucuza mal ederek dünya piyasalarına en ucuza piliç eti satabilen Brezilya'nın bütün piliç birim ihracat fiyatı 0.9-1.0 \$/kg, parça piliç eti satış fiyatı 1.18 \$/kg düzeyinde gerçekleşmiştir (Knight, 2001). Halbuki ülkemizdeki etlik piliç entegrasyonlarının temsilcileri ise 1.5 \$/kg altındaki fiyatlarla bütün piliç eti ihracatının mümkün olmadığını belirtmektedirler.

Bunun yanı sıra faaliyet göstereceğimiz dış pazarların talepleri doğrultusunda piliç eti üretiminde gıda güvenliği ve kalitesinin sağlanması yönünde gerekli önlemler alınmalıdır. Zaten sektör bu konuda oldukça ilerlemiş olup, uluslararası standartları uygulayabilir duruma ulaşmıştır.

Ayrıca ihracatın ve katma değer artırılabilmesi açısından bütün piliç satışlarının yanı sıra parçalanmış karkas ve tüketime hazır ileri derecede işlenmiş ürünler de ağırlık verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Nitekim, dünyanın ikinci büyük piliç eti üreticisi ve ihracatçısı olan Brezilya'nın son 3 yıldaki ihracatında bütün piliç satışları, toplam satışın %33'ünü oluşturmasına karşılık, parça piliç eti satışları ise %67'ye ulaşmış durumdadır. Benzer şekilde 1997-2000 yılları ihracat rakamları incelendiğinde bütün piliç satışlarındaki artış %26 olmasına karşılık, parça ürünlerde %40'a ulaşmış durumdadır (Knight, 2001).

Sonuç itibarıyla finansal yapı, organizasyon ve üretim teknoloji yönünden oldukça gelişmiş düzeye ulaşan ülkemiz etlik piliç sektörünün, üretim ve ihracatta rekabet edebilirliğini sürdürebilmesi için, başta yem girdileri olmak üzere ülkesel girdileri daha etkin şekilde kullanması gerektiği anlaşılmaktadır.

## Kaynaklar

- Anonim, 1994. GATT 1994, Schedule XXXVI, Turkey.
- Anonim, 1995. The Agricultural Situation in the European Union (1995) Report, Office for Official Publications of the European Union, Luxembourg.
- Anonim, 2002. Poultry International, October 2002, Volume 41, Number 11, p. 34-37.
- Anonim, 2003a. USDA's Foreign Agricultural Service-World Markets and Trade Report, 2003.
- Anonim, 2003b. European Commission Report.
- Bayaner, A., 1999. Çorum İlinde Yumurta Tavukçuluğunun Ekonomik Analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Haziran 1999, s.2, Ankara.
- Çobanoğlu, F., Konak, K., Bozkurt, M., 2002. Aydın İlinde Etlik Piliç İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Pazarlama Durumu. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002, 15 (1), 27-36.
- Eraktan, G., 1991. Avrupa Topluluğu ve Türkiye Tarımında Uygulanmakta Olan Pazar ve Fiyat Politikaları. Avrupa Topluluğu ile Bütünleşme Hareketlerinde Türk Tarımı, 151-166, Ankara.
- Gordon, A.D., 1997. The Dynamics of World Poultry Markets, opportunities and Added Value Opportunities. NOVUS Istanbul 1997. GIRA Strategic Market Research Company.
- Işın, F., 2003. Avrupa Birliği'ne Uyum Sürecinde Türkiye'nin Hayvancılıkla İlgili Düzenlemeleri. TAYEK/TYUAP Tarımsal Araştırma Yayın ve Eğitim Koordinasyonu, Hayvancılık Grubu 2003 Yılı Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. Menemen-İzmir, 06-08 Mayıs 2003.
- Kelley, C.R., 1994. All Sides Should Know Pitfalls of Agricultural Contracting, Feedstuffs, 1994. 66:23, (p>0.05), 19-21, Minnesota, USA.
- Kenanoğlu, Z., Saner, G., Kaya, F., 1999. Türkiye'de ve Ege Bölgesinde Hayvancılık Sektörüne Yönelik Teşvik Belgeli Yatırımlar Kapsamında Tavukçuluğunun Yeri ve Önemi Üzerine Bir İnceleme. Uluslar arası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir, s.259-266.
- Knight, P., 2001. Brazil to export 300,000 tonnes more chicken meat this year. World Poultry Elsevier Volume 17, No 8, 2001.
- Lacy, M.P., 1990. Management of Large Broiler Farms. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences, Cooperative Extension service, Leaflet 419/June, 1990.
- Olgun, A., Işın, F., 1999. Tarım Politikaları ve Tarım Sektörü Açısından Avrupa Birliği ve Türkiye. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:535, 18-21, İzmir.
- Senyor, E., 2002. Broilers lead the way in Turkey. Poultry International, Production, Processing and Marketing Worldwide, October 2002, Volume 41, Number 11, p. 34.

## ANTALYA İLİ YAZ KOŞULLARININ FARKLI GENOTİPLERDEKİ ETLİK PİLİÇLERİN VÜCUT SICAKLIKLARINA VE KAN GAZLARINA ETKİSİ\*

Sezai ALKAN                      Salim MUTAF                      Nilgün ŞEBER  
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya-Türkiye

### Özet

Araştırmada Antalya ili yaz koşullarının farklı genotiplerdeki etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına ve kan gazlarına olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kümes içi sıcaklık, nem ve havanın içerdiği toplam ısı değerleri sırasıyla dördüncü haftada  $28.35 \pm 0.98^\circ\text{C}$ ,  $54.52 \pm 1.9$ ,  $14.98 \pm 0.65 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$ ; beşinci haftada  $27.13 \pm 0.63^\circ\text{C}$ ,  $85.58 \pm 1.98$ ,  $18.28 \pm 0.36 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$  ve altıncı haftada  $28.98 \pm 1.16^\circ\text{C}$ ,  $62.85 \pm 3.58$ ,  $16.63 \pm 0.66 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$  olarak saptanmıştır. Gün içi sıcaklığın en yüksek olduğu saatlerde ( $14^{00}$ - $16^{00}$ ) ölçülen vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık saptanmış olup yerel genotipte ( $42.07 \pm 0.317^\circ\text{C}$ ) heterozigot çıplak boyunlu genotipten ( $41.73 \pm 0.191^\circ\text{C}$ ) daha yüksek bulunmuştur. Gün içi sıcaklığın en düşük olduğu saatlerde de ( $04^{00}$ - $06^{00}$ ) ölçülen vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında önemli farklılık ortaya çıkmış olup yerel genotipte ( $41.38 \pm 0.062^\circ\text{C}$ ) heterozigot çıplak boyunlu genotipinkinden ( $41.19 \pm 0.119^\circ\text{C}$ ) daha yüksek bulunmuştur. Beşinci haftada pH,  $\text{PCO}_2$  ve  $\text{PO}_2$  değerleri bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık olmamasına karşın, altıncı haftada  $\text{PCO}_2$  değerleri bakımından genotipler arasındaki farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Etlik piliç, Sıcaklık-Nem, Vücut Sıcaklığı, Kan gazları.

### The Effects of Summer Conditions in Antalya Province on Body Temperature and Blood's Gasses of Different Genotypes Broilers

#### Abstract

The purpose of this research was to determine the effects of summer conditions in Antalya province on body temperatures and blood gasses of broilers of different genotypes. The temperature, humidity and total heat of inside air were measured as  $28.35 \pm 0.98^\circ\text{C}$ ,  $54.52 \pm 1.9$ ,  $14.98 \pm 0.65 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$  in the 4<sup>th</sup> week;  $27.13 \pm 0.63^\circ\text{C}$ ,  $85.58 \pm 1.98$ ,  $18.28 \pm 0.36 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$  in the 5<sup>th</sup> and  $28.98 \pm 1.16^\circ\text{C}$ ,  $62.85 \pm 3.58$ ,  $16.63 \pm 0.66 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$  in the 6<sup>th</sup>. There was a significant difference between the genotypes for body temperatures at the noon hours (14-16 pm) and, the domestic genotype had higher body temperatures ( $42.07 \pm 0.317^\circ\text{C}$ ) than the heterozygous naked neck genotype ( $41.73 \pm 0.191^\circ\text{C}$ ). Also in the morning hours (4-6 am), there was a significant difference between the body temperatures of genotypes as it was measured  $41.38 \pm 0.062^\circ\text{C}$  for the domestic genotype and  $41.19 \pm 0.119^\circ\text{C}$  for the naked neck genotype. There was not found a significant difference between the genotypes for pH,  $\text{PCO}_2$  and  $\text{PO}_2$  values in the 5<sup>th</sup> week, but the difference was found significant between the genotypes for only  $\text{PCO}_2$  values in the 6<sup>th</sup> week.

**Keywords:** Broilers, temperature-humidity, body temperature, blood's gasses

### 1. Giriş

Tavuklarda vücut sıcaklığının durağan tutulması ısı üretimi ve ısı yayımı ile olmaktadır. Tavuklarda ısı üretimi ile ısı yayımının dengelendiği sıcaklık sınırları arasında toplam ısı üretimi en düşük düzeydedir, sözü edilen bu bölge rahatlık bölgesi olup metabolik etkinlikleri arttıran düşük sıcaklık dereceleri ile metabolik etkinlikleri azaltan yüksek sıcaklık sınırları arasındadır. Bu sıcaklık sınırları; yaşa,

cinsiyete, havanın sıcaklığına, nemine ve hızına bağlı olarak değişir.

Çevre sıcaklığı rahatlık (konfor) bölgesi sıcaklık sınırlarının altına düştüğünde, tavuklar vücut sıcaklıklarını durağan tutabilmek için ısı düzenleme mekanizmalarını harekete geçirerek ısı üretimlerini (metabolik ısı) arttırmaları. Buna karşın, çevre sıcaklığı rahatlık (konfor) bölgesi sıcaklık sınırının üzerine çıktığı

\*: Bu çalışma TÜBİTAK (VHAG-1584) ve Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen araştırma projesinin (Proj. No: 99.02.0121.10) bir bölümünü içermektedir.

durumlarda ise, tavuklar bu kez vücut sıcaklıklarını durağan tutabilmek için duyulur ve gizli ısı yayımlarını arttırma yoluna giderler (Mutaf ve Sönmez, 1984; Morana ve ark, 2002).

Vücutta oluşan fazla ısının dış ortama yayılmasında en önemli organ deridir. Hava sıcaklığının arttığı durumlarda, derideki kan damarları genişler, periferik sistemde kan dolaşımı artar ve derideki kılcal damarlara daha fazla kan gönderilir. Hava sıcaklığı azaldığında derideki kan damarları daralır, periferik sistemde kan dolaşım hızı yavaşlar ve kılcal damarlara daha az kan gönderilir. Böylece vücuttan iletim ve taşınım olan ısı kaybı azaltılmış olur.

Etlik piliçlerde verimliliği arttırmanın bir yolu da ısıl çevre koşullarına dayanıklılığı arttıracağı düşünülen bazı genlere sahip ticari etlik piliç hatlarının geliştirilmesidir. Bu genlerin en önemlilerinden biri olan çıplak boyunluluk (naked neck) geni (Na) etlik piliçlerin boyun bölgesinde %73, arka tarafında %25 ve kloak bölgesinde ise %13 oranında tüylenmenin azalmasına neden olmakta ve tüy miktarındaki bu azalma etlik piliçlerin ısı zorlanımına karşı dayanıklılığını arttırmaktadır (Somes ve Johnson, 1982; Merat, 1986; Cahaner ve ark. 1993).

Yaz aylarında sıcaklık ve nemin ortak etkisine bağlı olarak ortaya çıkan ısı zorlanımı, tavuklarda verim kayıplarına neden olmaktadır (Sandercock ve ark.2001; Şahin ve ark 2002). Tavuklar, ter bezleri olmadığından, kümes içi sıcaklığı (18-26°C) ve nemi optimal sınırların üzerine çıktığı durumlarda, vücutlarında oluşan fazla ısıyı dış ortama yayabilmek ve vücut sıcaklıklarını durağan tutabilmek için solunum sayılarını da arttırırlar. Normal koşullarda dakikada 15-20 arasında değişen solunum sayısı, ısıl zorlanımda 140-170'e kadar çıkabilmekte ve solunum yoluyla dış ortama daha fazla ısı yayarak vücut sıcaklığı durağan tutulmaya çalışılmaktadır (El Bousy ve Van Marle, 1978). Ancak solunum sayısının artması, kandaki CO<sub>2</sub> ve bikarbonat düzeyinin düşmesine ve kanın alkali özellik kazanmasına neden olmaktadır. Bu duruma bağlı olarak ta, kanın asit-baz dengesi bozulmakta ve solunum

alkolosisi ortaya çıkmakta, bu nedenle de tavuklarda çeşitli rahatsızlıklar ve verim kayıpları gözlenmektedir (Balnave ve Gorman, 1988; Deyhim ve Teeter,1991; Borges ve ark 2003).

Bu çalışmada, farklı genotiplerdeki etlik piliçlerin vücut sıcaklıkları ve kan gazlarına, yaz koşullarındaki ısıl çevrenin etkisinin saptanması amaçlanmıştır.

## **2. Materyal ve Yöntem**

### *2.1. Materyal*

#### *2.1.1. Hayvan materyali*

Araştırma Antalya ili yaz koşullarında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvancılık Ünitesi'nde bulunan tavuk kümesinde (12 piliç·m<sup>-2</sup>), 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada, yerel genotipten 120 ve heterozigot çıplak boyunlu genotipten 120 adet olmak üzere toplam 240 adet bir günlük yaştaki cinsiyet ayrımı yapılmamış civcivler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan civcivler Aydın Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü'nden sağlanmıştır.

#### *2.2.2. Yem materyali*

Denemede 0-3 haftalar için enerjisi 3200 kcal.kg<sup>-1</sup> ve proteini % 23 , 4-6 haftalar için ise, enerjisi 3200 kcal.kg<sup>-1</sup> ve proteini % 20 olan toz yem kullanılmıştır.

#### *2.2.3. Barındırma koşulları*

Civcivler araştırmanın ilk üç haftasında LPG ile çalışan radyan ısıtıcıların kullanıldığı durolitle çevrilmiş ve yaklaşık 8-10 cm kalınlığında planya talaşından altlık serilmiş bölmelerde tutulmuşlardır. Birinci hafta civcivlerin bulunduğu düzeyde 32-33°C, ikinci hafta 30-31°C ve üçüncü hafta ise 28-29°C sıcaklık olacak biçimde radyanların yükseklikleri ayarlanmış ve üçüncü haftadan sonra ek ısıtma yapılmamıştır.

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Sıcaklık ve nem

İç ve dış ortamın sıcaklık ve nemi termohigrograf ile ölçülmüştür. Termohigrograf kümes içinde civcivlerin bulunduğu düzeye yerleştirilmiş ve elde edilen veriler her hafta 24 saatlik dağılımlar olarak verilmiştir.

### 2.2.2. Havanın içerdiği toplam ısı

Havanın içerdiği toplam ısı (entalpi) aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır (Esmay,1982; Kevin ve Jacobson,1995).

$$\begin{aligned} \dot{I}_T &= 0.24 \times t + [ 595 + 0.46 \times t ] \times \\ \dot{I}_D &= 0.24 \times t \\ \dot{I}_G &= 595 + 0.46 \times t \end{aligned}$$

Burada,

$\dot{I}_T$ =Toplam ısı (entalpi) (kcal·kg<sup>-1</sup> kuru hava)  
 0.24 = Kuru havanın kütleli özgül ısısı (kcal·kg<sup>-1</sup>·°C<sup>-1</sup>.)  
 595= Suyun sıfır (0°C) derecedeki buharlaşma ısısı (kcal.kg<sup>-1</sup> )  
 0.46=Su buharının özgül ısısı (kcal·kg<sup>-1</sup>·°C<sup>-1</sup>)  
 x= Özgül nem (kg·kg<sup>-1</sup> kuru hava )  
 $\dot{I}_D$ = Duyulur ısı (kcal·kg<sup>-1</sup> kuru hava )  
 $\dot{I}_G$ = Gizli ısı (kcal·kg<sup>-1</sup> kuru hava )

### 2.2.3. Vücut sıcaklıkları

Piliçlerde vücut sıcaklığı ölçümleri, gün içinde sıcaklığın en yüksek olduğu 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> saatleri ile geceleri sıcaklığın en düşük olduğu 4<sup>00</sup>-6<sup>00</sup> saatleri arasında yapılmıştır. İkinci haftadan itibaren, her genotipten 24'er adet piliç rastgele seçilmiş ve dijital termometre ile kloaktan vücut sıcaklıkları ölçülmüştür. Vücut sıcaklığı ölçümlerinde, sıcaklık artışı durağan oluncaya kadar, dijital termometre piliçlerin kloakında tutulmuştur.

### 2.2.4. Kan pH'sı ve kan gazları (PCO<sub>2</sub> ve PO<sub>2</sub>)

Denemenin beşinci ve altıncı haftalarında herbir genotipten rastgele

seçilmiş 8 piliçten günün 14<sup>00</sup>-14<sup>30</sup> saatleri arasında kalplerinin solundan sodyum heparinli enjektörlere arter kanı alınmıştır. Alınan kan örnekleri Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Hemodiyaliz Ünitesi'nde bulunan kan gazı ölçüm cihazında analiz edilmiştir.

### 2.2.5. İstatistiksel analizler

Veriler SAS paket programında Genel Doğrusal Model (General Linear Model) yöntemiyle analiz edilmiş, farklılığı yaratan gruplar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi'ne göre belirlenmiştir (SAS,1987).

Kan gazları ve vücut sıcaklıklarına ilişkin veriler Çizelge 1'de verilen modellere göre analiz edilmiştir.

Çizelge 1. Kan Gazları ve Vücut Sıcaklıkları için Kullanılan Modeller.

Kan gazları	Vücut sıcaklıkları
$Y_{ij} = \mu + g_i + e_{ij}$	$Y_{ijk} = \mu + g_i + s_j + e_{ijk}$
$Y_{ij}$ = Gözlem değeri	$Y_{ijk}$ = Gözlem değeri
$\mu$ = Populasyon ort.	$\mu$ = Populasyon ort.
$g_i$ = Genotip etkisi	$g_i$ = Genotip etkisi
$e_{ij}$ = Deneme hatası	$s_j$ = Saat etkisi
	$e_{ijk}$ = Deneme hatası

## 3. Araştırma Bulguları Ve Tartışma

### 3.1. Sıcaklık, nem ve toplam ısı değerleri

İlk üç haftada radyanla ısıtma yapılarak ısı koşullar durağan tutulmuştur. Dördüncü, beşinci ve altıncı haftalara ilişkin sıcaklık, nem ve ısı değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi dördüncü haftada iç ortamın sıcaklık, nem ve ısı değerleri sırasıyla 23.90-33.18°C, %45.00-64.71 ve 11.82-17.76kcal·kg<sup>-1</sup>, dış ortamın 24.54-36.14°C, % 34.71-59.57 ve 11.64-17.73kcal·kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş, ortalama değerler ise, iç ortam için 28.35 ± 0.98 °C, % 54.52 ± 1.90 14.98±0.65 kcal·kg<sup>-1</sup>, dış ortam için 30.26±1.2°C, %46.35±2.2 ve 14.61±0.63 kcal·kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Dış ortamın sıcaklığı iç ortamın

sıcaklığından sürekli olarak daha yüksek, nemi ise daha düşük bulunmuştur. Çoğunlukla iç ve dış ortamın sıcaklık ve nem değerleri arasındaki fark 10<sup>00</sup>-18<sup>00</sup> saatleri arasında en yüksek iken, 4<sup>00</sup>-6<sup>00</sup> saatleri arasında ise en düşük olarak bulunmuştur. İç ortam havasının içerdiği toplam ısı 4<sup>00</sup>-6<sup>00</sup> ve 20<sup>00</sup>-24<sup>00</sup> saatleri arasında dış ortam havasının içerdiği ısıdan daha yüksek, günün diğer saatlerinde ise daha düşük olmuştur. Dış ortam sıcaklığının sürekli olarak iç ortam sıcaklığından yüksek olmasına karşın, içerdiği toplam ısının günün belli saatlerinde düşük olmasının nedeni, sözü edilen saatlerde iç ortamda nemin yüksek olması etken olmuştur.

Beşinci haftada iç ortamın sıcaklığı 24.10-30.04°C, nemi %74.42-93.0 ve ısısı 16.29-19.66 kcal·kg<sup>-1</sup>, dış ortamın ise sırasıyla 24.74-33.14°C, % 70.14-93.57 ve 17.45-22.02 kcal·kg<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. İç ortamın ortalama sıcaklığı 27.13±0.63°C, nemi %85.58±1.98 ve ısısı 18.28±0.36 kcal·kg<sup>-1</sup>, dış ortamın ise sırasıyla 29.23±0.90°C, %83.35±2.76 ve 19.83±0.54 kcal·kg<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır. Dış ortamın sıcaklığı iç ortamın sıcaklığından önemli ölçüde daha yüksek olmasına karşın, nemi daha düşük bulunmuştur. İç ve dış ortamın sıcaklık ve nem değerleri arasındaki farklar, 10<sup>00</sup>-18<sup>00</sup> saatleri arasında en yüksek, 4<sup>00</sup>-6<sup>00</sup> saatleri arasında ise, en düşük olarak bulunmuştur. Beşinci haftada ise dış ortam havasının içerdiği toplam ısı iç ortam havasının içerdiği toplam ısıdan sürekli olarak daha yüksek ve önemli bulunmuştur. Bunda da iç ortam neminin yüksek olması etken olmuştur.

Altıncı haftada ise iç ortamın sıcaklığı 23.48-34.60°C, nemi %45.57-76.85 ve ısısı 12.80-19.30 kcal·kg<sup>-1</sup>, değişirken dış ortamın sırasıyla 24.82-36.14°C, % 34.0-83.42, 13.06-22.04 kcal·kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş ve ortalama değerler ise sırasıyla iç ortamda 28.98±1.16°C, %62.85±3.58, 16.63±0.66 kcal·kg<sup>-1</sup>, dış ortamda ise 31.44±1.46°C, %57.51±4.96 ve 17.72±0.85 kcal·kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Dış ortamın sıcaklığı iç ortamdan sürekli olarak daha yüksek, nemi ise, çoğunluk daha düşük düzeylerde seyretmiştir. İç ve dış ortamın sıcaklık ve nem değerleri arasındaki farklar

10<sup>00</sup>-18<sup>00</sup> saatleri arasında en yüksek, 4<sup>00</sup>-6<sup>00</sup> saatleri arasında ise en düşük düzeyde kalmıştır. Dış ortam havasının içerdiği ısı miktarları iç ortam havasının içerdiği ısı miktarından sürekli olarak önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Bunda da dış ortam sıcaklığının yüksek olması etken olmuştur.

İç ortam neminin genellikle dış ortamın neminden daha yüksek olmasında piliçlerin sıcak koşullarda yaydıkları su buharındaki artışların etkisi olmuştur. Hava sıcaklığındaki artışa bağlı olarak, iç ortamdaki nemin buharlaşmasıyla havanın içerdiği duyulur ısının bir kısmı gizli ısıya dönüşmüş ve iç ortamın sıcaklığında az da olsa dış ortama göre düşümlere neden olmuştur (Mutaf ve ark.,1995). Dördüncü, beşinci ve altıncı haftalarda iç ve dış ortamın sıcaklık değerlerinin 10<sup>00</sup>-18<sup>00</sup> saatleri arasında optimal sınırların üzerinde olduğu gözlenmiştir (Mutaf ve ark., 1988). Genellikle dış ortamın sıcaklık ve toplam ısı değerleri iç ortamdan daha yüksek buna karşın nemi daha düşük bulunmuştur.

### 3.2. Vücut sıcaklıkları

İkinci haftadan başlayarak her iki genotipten 24'er adet piliç rastgele seçilerek gün içi sıcaklığın en yüksek olduğu 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> ve en düşük olduğu 4<sup>00</sup>-6<sup>00</sup> saatleri arasında vücut sıcaklıkları ölçülmüş ve sonuçlar Çizelge 3'de özetlenmiştir. Genotiplerin aynı saatlerde ölçülen vücut sıcaklıkları kendi içinde karşılaştırılmış olup saatler ve haftalar arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> saatlerinde ölçülen vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında ikinci haftada önemli bir farklılık olmamasına karşın, diğer haftalardaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Sabah (04<sup>00</sup>-06<sup>00</sup>) saatlerinde vücut sıcaklıkları bakımından ikinci ve beşinci haftalarda genotipler arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamış, diğer haftalarda ise, önemli farklılıklar saptanmıştır. Heterozigot çıplak boyunlu genotip, yerel genotipten daha az tüy miktarına sahip olduğundan, yerel genotipe oranla daha fazla ısı yayabilmiş olması vücut sıcaklığının daha düşük olmasında

Çizelge 2. Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Haftalara İlişkin İç ve Dış Ortamın Sıcaklık-Nem ve Isı Değerleri.

Haf	Saat	İç		Dış		İç		Dış	
		Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Gizli Isı (kcal/kg·k·h)	Top.Isı (kcal/kg·k·h)	Gizli Isı (kcal/kg·k·h)	Top.Isı (kcal/kg·k·h)
Dördüncü hafta	2 <sup>00</sup>	24.97	59.14	25.17	49.57	7.19	13.19	6.03	12.06
	4 <sup>00</sup>	24.18	53.85	24.54	47.28	6.15	11.96	5.75	11.64
	6 <sup>00</sup>	23.90	53.28	24.82	51.00	6.09	11.82	6.20	12.16
	8 <sup>00</sup>	25.25	52.14	29.25	50.14	6.34	12.40	7.81	14.83
	10 <sup>00</sup>	29.17	47.57	33.11	40.42	7.41	14.41	8.01	15.96
	12 <sup>00</sup>	31.42	46.00	36.14	36.14	8.09	15.63	8.07	16.41
	14 <sup>00</sup>	33.18	45.00	36.08	34.71	8.92	16.89	8.22	16.88
	16 <sup>00</sup>	32.84	49.85	34.94	38.00	9.88	17.76	8.48	16.87
	18 <sup>00</sup>	31.37	56.58	33.80	45.71	9.90	17.43	9.62	17.73
	20 <sup>00</sup>	29.91	63.28	30.57	48.42	10.44	17.65	8.51	15.84
	22 <sup>00</sup>	27.80	64.71	27.92	59.57	9.48	16.15	8.73	15.43
	24 <sup>00</sup>	26.24	63.14	26.75	55.28	8.18	14.48	7.61	14.03
	Ort.	28.35±0.98	54.52±1.9 <sup>a</sup> <sub>z</sub>	30.26±1.2	46.35±2.2 <sup>b</sup> <sub>z</sub>		14.98±0.65 <sub>z</sub>		14.61±0.63 <sub>z</sub>
Beşinci hafta	2 <sup>00</sup>	24.98	88.71	25.82	90.42	10.79	16.79	11.71	17.91
	4 <sup>00</sup>	24.34	91.42	25.28	93.57	10.45	16.29	11.39	17.45
	6 <sup>00</sup>	24.10	92.57	24.74	93.28	10.58	16.37	11.35	17.28
	8 <sup>00</sup>	25.30	93.00	28.28	85.28	11.32	17.39	12.50	19.28
	10 <sup>00</sup>	27.98	85.42	31.71	75.28	12.51	19.23	14.05	21.66
	12 <sup>00</sup>	29.74	75.71	33.08	71.00	12.53	19.66	14.08	22.02
	14 <sup>00</sup>	30.04	74.42	33.14	70.14	12.31	19.52	13.91	21.86
	16 <sup>00</sup>	29.80	76.57	32.40	71.57	11.93	18.97	13.37	21.14
	18 <sup>00</sup>	28.91	81.42	31.57	78.00	12.68	19.62	14.56	22.13
	20 <sup>00</sup>	27.41	87.71	30.02	85.71	12.09	18.67	14.18	21.39
	22 <sup>00</sup>	27.02	88.71	28.00	92.71	12.30	18.78	13.58	20.30
	24 <sup>00</sup>	26.01	91.28	26.77	93.28	11.82	18.07	12.85	19.27
	Ort.	27.13±0.63	85.58±1.98	29.23±0.90	83.35±2.76		18.28±0.36 <sup>b</sup> <sub>x</sub>		19.83±0.54 <sup>a</sup> <sub>x</sub>
Altıncı hafta	2 <sup>00</sup>	24.81	72.14	25.94	70.28	8.77	14.73	9.10	15.33
	4 <sup>00</sup>	23.98	69.14	25.17	67.28	7.60	13.36	8.08	14.12
	6 <sup>00</sup>	23.48	66.71	24.82	58.42	7.16	12.80	7.11	13.06
	8 <sup>00</sup>	27.35	57.28	30.54	43.57	7.89	14.46	7.66	14.99
	10 <sup>00</sup>	32.11	47.85	36.07	34.00	8.93	16.64	8.05	16.71
	12 <sup>00</sup>	33.94	45.71	38.31	38.14	9.62	17.76	10.17	19.36
	14 <sup>00</sup>	34.60	45.57	37.88	36.14	10.17	18.48	9.63	18.72
	16 <sup>00</sup>	33.10	55.00	36.14	49.57	10.91	18.85	11.75	20.42
	18 <sup>00</sup>	31.57	62.85	34.74	58.14	11.73	19.30	12.91	21.25
	20 <sup>00</sup>	29.28	75.42	31.62	77.42	11.75	18.77	14.45	22.04
	22 <sup>00</sup>	27.71	79.71	29.02	83.42	11.67	18.32	12.99	19.96
	24 <sup>00</sup>	25.87	76.85	27.02	74.57	9.95	16.16	10.27	16.76
	Ort.	28.98±1.16	62.85±3.58 <sub>y</sub>	31.44±1.46	57.51±4.96 <sub>y</sub>		16.63±0.66 <sup>b</sup> <sub>y</sub>		17.72±0.85 <sup>a</sup> <sub>y</sub>

<sup>a,b</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

<sup>x,y,z</sup> Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

Çizelge 3. Haftalık Vücut Sıcaklıkları (°C).

Haf.	Saat	Genotip	Vücut Sıcaklığı
2	Sabah 04 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.01±0.055 <sup>a</sup>
		Yerel	41.21±0.051 <sup>a</sup>
	Öğle 14 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.74±0.053 <sup>a</sup>
		Yerel	41.83±0.072 <sup>a</sup>
3	Sabah 04 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup>	Heterozigot	40.97±0.046 <sup>b</sup>
		Yerel	41.18±0.083 <sup>a</sup>
	Öğle 14 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.63±0.056 <sup>b</sup>
		Yerel	41.86±0.061 <sup>a</sup>
4	Sabah 04 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.04±0.054 <sup>b</sup>
		Yerel	41.33±0.044 <sup>a</sup>
	Öğle 14 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.74±0.042 <sup>b</sup>
		Yerel	42.14±0.060 <sup>a</sup>
5	Sabah 04 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.27±0.071 <sup>a</sup>
		Yerel	41.42±0.057 <sup>a</sup>
	Öğle 14 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.53±0.026 <sup>b</sup>
		Yerel	41.95±0.077 <sup>a</sup>
6	Sabah 04 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.19±0.051 <sup>b</sup>
		Yerel	41.48±0.075 <sup>a</sup>
	Öğle 14 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>	Heterozigot	42.04±0.037 <sup>b</sup>
		Yerel	42.60±0.078 <sup>a</sup>
Ort.	Sabah 04 <sup>00</sup> -06 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.09±0.128 <sup>b</sup>
		Yerel	41.32±0.130 <sup>a</sup>
	Öğle 14 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>	Heterozigot	41.73±0.191 <sup>b</sup>
		Yerel	42.07±0.317 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

etken olmuştur.

Vücut sıcaklığı ile ilgili bulgular aynı sıcaklık-nem koşullarında ve aynı genotipler kullanılarak yapılan benzer çalışmalarda, Özkan ve ark. (1996), Berrong ve Washburn (1998), Nader ve Cahaner (1999)'ün bildirdikleri değerlerden (41.29-41.60°C) yüksek; Teeter ve ark. (1992), Yalçın ve ark. (2001), nin bildirdikleri değerlerden (42.9-44.6°C) düşük, Washburn ve Pinson (1998)'un bildirdikleri değerlere (41.44-41.77°C) benzer bulunmuştur.

### 3.3. Kan pH'sı ve Kan Gazları (PCO<sub>2</sub> ve PO<sub>2</sub>)

Çizelge 4. Kan pH'sı, Karbondioksit (PCO<sub>2</sub>) ve Oksijen (PO<sub>2</sub>) Basıncı Değerleri.

Hafta	Genotip	pH	CO <sub>2</sub> (mmhg)	O <sub>2</sub> (mmhg)
Beşinci hafta	Heterozigot	7.39±0.0130	38.62±4.613	62.87±6.367
	Yerel	7.38±0.0251	37.75±3.045	68.25±8.061
Altıncı hafta	Heterozigot	7.39±0.0070	42.37±2.382 <sup>a</sup>	60.25±9.822
	Yerel	7.41±0.0256	33.00±2.535 <sup>b</sup>	68.62±6.581

<sup>a,b</sup> Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

Beşinci ve altıncı haftalarındaki kan pH'sı ve kan gazları (PCO<sub>2</sub> ve PO<sub>2</sub>) Çizelge 4'de verilmiştir. Altıncı haftada karbondioksit (PCO<sub>2</sub>) basıncı yerel genotipte daha düşük ve istatistik olarak önemli, pH değeri ise daha yüksek ve önemsiz bulunmuştur. Elde edilen pH değerleri, benzer koşullarda yapılmış çalışmalarda Teeter ve ark. (1985)'nin bildirdiği değerler (7.2-7.5) arasında, Yalçın ve ark. (2001)'nin bildirdiği değere (7.37) benzer; Yahav ve ark. (1997)'nin bildirdiği değerlerden (7.46; 7.49; 7.50; 7.61) düşük bulunmuştur. Karbondioksit değerleri ise Yalçın ve ark. (2001)'nin bildirdiği değerlere (36.36 mmhg) benzer, Yahav ve ark. (1997)'nin bildirdiği değerlerden (37.9; 33.2; 33.3; 26.5 mmhg) genellikle yüksek bulunmuştur. Araştırmada kullanılan örnek sayısının az olması ve piliçler fazla soluyan ve az soluyan diye gruplandırılarak kan alınamadığından genotipler arasında oluşan farklılıklar önemli çıkmamıştır. Yerel genotipin ilerleyen yaşla birlikte hem canlı ağırlığının artması hem de tüylü olması nedeniyle altıncı haftada ısı zorlanımından daha fazla etkilendiği ve heterozigot çıplak boyunlu genotipe göre solunum sayısının arttığı gözlenmiştir. Yerel genotipte solunum sayısındaki artışlara bağlı olarak, kandaki karbondioksit miktarının azalması sonucu, kan pH'sında artışlar gözlenmiştir.

## 4. Sonuç

Yerel genotipin vücut sıcaklıkları, çıplak boyunlu genotipten daha yüksek bulunmuştur. Bu da, heterozigot çıplak boyunlu genotipin ısı zorlanımından yerel genotipe göre daha az etkilendiğini ve dış ortama yaydığı duyulur ısının yüksek olduğunu göstermektedir.



boyunlu genotipin pH değerinden yüksek olmasına karşın, farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Altıncı haftada, karbondioksit basıncı bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmış ve yerel genotipte daha düşük bulunmuştur. Karbondioksit (PCO<sub>2</sub>) değerinin yerel genotipte daha düşük bulunması, ısı zorlanımından olumsuz yönde daha çok etkilendiğini göstermektedir.

Heterozigot çıplak boyunlu genotipte, vücut sıcaklığı, kan pH'sı ve kan gazı değerlerinin yerel genotipe göre daha iyi düzeyde bulunması, bu genotipin yaz koşullarındaki ısı çevreden olumsuz yönde daha az etkilendiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Cahaner ve ark.,1993; Yahav ve ark.,1997; Yalçın ve ark.,1997; Campoi ve ark. 2001). Tüm bu sonuçlar, yetiştiriciliği yapılacak etlik piliç genotiplerinin bölgenin ısı çevre koşullarına göre belirlenmesi ve ısı çevrenin olumsuz etkilerinin ekonomik sınırlar içinde giderilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

#### Kaynaklar

- Balnave, D., Gorman, I., 1988. A Role for Sodium Bicarbonate Supplements for Growing Broilers at High Temperatures. *World's Poultry Science Journal*, 49:236-241.
- Berrong, S.L and Washburn, K.W. 1998. Effects of genetic variation on total plasma protein, body weight gains and body temperature responses to heat stress. *Poultry Science*, 77 (3) : 379-385.
- Borges, S. A., Fischer da Silva, A. V., Ariki, J. D., Hooge, M., and Cummings, K. R., 2003. Dietary Electrolyte Balance for Broiler Chickens Exposed to Thermoneutral or Heat-Stress Environments. *Poultry Science* 82:428-435
- Cahaner, A., Deeb, N. and Gutman, M. 1993. Effects of the plumage - reducing naked neck (na) gene on the performance of fast-growing broilers at normal and high ambient temperatures. *Poultry Science*, 72:767-775.
- Campoi J. L., Gil M. G., Torres O., and Davila S. G., 2001 Association Between Plumage Condition and Fear and Stress Levels in Five Breeds of Chickens. *Poultry Science* 80:549-552
- Deyhim, F., Teeter, R.G., 1991. Sodium and Potassium Chloride Drinking Water Supplementation Effects on Acid Base Balance and Plasma Corticosterone in Broilers Reared Thermoneutral and Heat Distressed Environments. *Poultry Sci.* 70:2551.
- El Bousy, A.R. and Van Marle, A.L. 1978. The effects of climate on poultry physiology in tropics and dair improvement. *World's Poultry Science Journal*, 34(3):155-170.
- Esmay, M.L., 1982. Principles of Animal Environment. Av. Publishing Company, Inc. Westport Connecticut. P. 91-104, USA.
- Kevin, A.J. and Jacobsen, L.D., 1995. Psychrometric Fundamentals for Ventilation. University of Minnesota Avian Research Center.
- Merat, P. 1986. Potential usefulness of the na (naked neck) gene in poultry world's. *World's Poultry Science Journal*, 42: 124-142.
- Morana, D.S., Pandolf, K.B. Shapiro, Y. Laora, A. Heleda, Y. Gonzalez R.R., 2002. Evaluation of the environmental stress index for physiological variables. *Journal of Thermal Biology* 28:43-49.
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 438, Bornova. İZMİR.
- Mutaf, S., Özmerzi, A., Tıgılı, R. 1988. Kümeslerde yapı elemanları iç yüzey sıcaklıkları ile etkin sıcaklıklar arasındaki ilişkiler. 3. ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri. 20-23 Eylül, İzmir.
- Mutaf, S., Tıgılı, R. ve Balcıoğlu, S. 1995. Antalya ili çevre koşullarında açık ve kapalı kümeslerde hava değişiminin psikrometrik özelliklere etkisi. Yutav'95. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 2-7 Mayıs, İstanbul.
- Nader, D. and Cahaner, A. 1999. The effects of naked neck genotypes, ambient temperature and feeding status and their interactions on body temperature and performance of broilers. *Poultry Science*, 78:1341-1346.
- Özkan, S., Yalçın, S., Özkılıç, H. ve Argon, M. 1996. Variation in total t<sub>3</sub> and body temperature response to acute heat stress in naked neck (nana) and normal neck (nana) broilers. XX. World's Poultry Congress, INOIA. Vol.1, pp. 655-659.
- Sandercock, A., Hunter, R., Nute, G. R. Mitchell, M. A. and P. M. Hocking, 2001. Acute Heat Stress-Induced Alterations in Blood Acid-Base Status and Skeletal Muscle Membrane Integrity in Broiler Chickens at Two Ages: Implications for Meat Quality. *Poultry Science* 80:418-425
- SAS, 1987. SAS User's guide release 6, 03 Edition, Cary North Carolina, SAS Institute Inc. pp. 555-567.
- Somes, R.G. and Johnson, S. 1982. The effect of the scaleless gene on growth performance and carcass composition of broilers. *Poultry Science*, 61:414-423.
- Şahin, K., Şahin, N. Sarı M, Gürsu, M.F. 2002. Effects of vitamins E and A supplementation on lipid peroxidation and concentration of some mineral in broilers reared under heat stress (32°C) *Nutrition Research* 22 (2002) 723-731
- Teeter, R.G., Smith, M.O. and Wiernusz, C.J. 1992. Broiler acclimation to heat distress and feed intake effect on body temperature in birds exposed to thermoneutral and high ambient temperatures. *Poultry Science*, 71(6): 1101-1104.
- Teeter, R.G., Smith, M.O., Owens, F.N. and Arp, S.C. 1985. Chronic heat stress and respiratory

- alkolosis occurrence and treatment in broiler chicks. *Poultry Science*, 64: 1060-1064
- Washburn, K.W. and Pinson, E.R. 1998. Variation in the three week body temperature of broilers and athens-canadian randombred chickens. *Poultry Science*, 69 (3) :486-488.
- Yahav, S., Straschnow, A., Plavnik, I. and Hurwitz, S. 1997. Blood system response of chickens to changes in environmental temperature. *Poultry Science*, 76:627-633.
- Yalçın, S., Özkan, S., Türkmüt, L. and Siegel, P.B. 2001. Responses to heat stress in commercial and local broiler stocks. 1. Performance trait. *British Poultry Science*, 42:149-152.
- Yalçın, S., Testik, A., Özkan, S., Setter, P., Çelen, P., Cahaner, 1997. Performance of Naked Neck and Normal Broilers in Hot Warm and Temperature Climates. *Poultry.Sci.*76:930-937.

## AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ KAMPUS FLORASI (ANTALYA-TÜRKİYE)

Orhan ÜNAL Mustafa GÖKÇEOĞLU

Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 07058, Antalya-Türkiye

### Özet

Akdeniz Üniversitesi Kampüsü'nde (36°53' K, 30°40' D) yapılan çalışma sonucu 78 familya ve 326 cinse ait 452 bitki taksonu (69 alttür ve 48 varyete) tespit edilmiştir. Alanda en fazla takson içeren familyalar % 15.23 ile *Asteraceae*, % 10.60 ile *Fabaceae*, % 6.62 ile *Lamiaceae* ve *Poaceae* familyalarıdır. Alanda belirlenen taksonlardan 247 tanesi fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen veya kozmopolitler (% 54.53), 185 tanesi Akdeniz elementi (% 40.93), 12 tanesi İran-Turan elementi (% 2.65), 7 tanesi Avrupa-Sibirya elementi (% 1.55) ve 1 tanesi ise Sahra-Hindistan elementidir (% 0.22). Endemik bitki tür sayısı 30'dur (% 6.64).

**Anahtar kelimeler:** Flora, Akdeniz Üniversitesi Kampüsü, Antalya, Türkiye.

### The Flora of Akdeniz University Campus (Antalya-Turkey)

### Abstract

In this study, 452 taxa (69 subspecies and 48 varieties), which belonging to 326 genera of 78 families were determined in Akdeniz university campus (36°53' N; 30°40' E). *Asteraceae* had the highest number of plant taxa (15.23 %) in campus. It was followed by *Fabaceae* with 10.60 %, *Lamiaceae* with 6.62 % and *Poaceae* with 6.62 % respectively. The distribution of plant taxa according to phytogeographical regions was as follows; the rate unknowns and cosmopolitans were 247 taxa (54.53 %), Mediterranean was 185 taxa (40.93 %), Irano-Turanian was 12 taxa (2.65 %), Euro-Siberian was 7 taxa (1.55 %) and Sahara-Sindian was 1 taxa (0.22 %). Endemic plants species were 30 taxa (6.64 %).

**Keywords:** Flora, Akdeniz University Campus, Antalya, Turkey

### 1. Giriş

Akdeniz Üniversitesi Kampüsü Antalya ilinin batısında ve 36°53' kuzey enlemi ile 30°40' doğu boylamının kesişim bölgesinde yer almaktadır (Şekil 1). Alanın yüksekliği 50-60 m arasında olup kareleme sistemine göre C3 karesinde yer almaktadır. Toplam 3600 dönümden oluşan kampüs alanında şimdiye kadar özel floristik bir çalışma yapılmamıştır. 1996 yılında tarafımızdan yapılan yüksek lisans çalışması (Ünal, 1996) sırasında kampüs alanı bitki sosyolojisi ve ekolojisi yönünden incelenmiş ve florası tespit edilmiştir. Bu tarihten günümüze kadar alandaki bitki tür kompozisyonundaki değişimler gözlemlenmiş ve kayıt edilmiştir.

Gerek kampüs alanındaki yoğun yapılaşma ve gerekse dışardan çevre düzenlemesi amacıyla getirilen topraklar nedeniyle flora değişim altındadır. Çalışmamızda alanda bitkilerin doğal olarak yayılış gösterdiği yerler çalışılmış kültür alanları ile kültür bitkileri ele alınmamıştır.

#### 1.1. Alanın Vejetasyon Yapısı

Kampüs alanı herdem yeşil bodur maki formasyonu ile kaplıdır. Kampüs'de yapılan çalışma sonucu alanda 6 farklı bitki topluluğu bulunmuştur (Ünal, 2002). Bunlar; I. *Quercus coccifera* Topluluğu, II. *Nerium oleander-Myrtus communis* Topluluğu, III. *Sarcopoterium spinosum* Topluluğu, IV. *Inula viscosa* Topluluğu, V. *Verbascum sinuatum* var. *adenosepalum* Topluluğu, VI. *Coridothymus capitatus* Topluluğu'dur. Alanın hakim vejetasyonunu oluşturan *Quercus coccifera* topluluğu içerisinde diğer topluluklar küçük alanlar halinde yer almaktadır.

#### 1.2. Alanın İklimi

Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün Antalya istasyonundan alınan çok yıllık iklim verilerinin değerlendirilmiş ve veriler Akman(1990)'a göre yorumlanmıştır. Bölgede yaz yağışlarının en düşük olması

(PE<200 mm), keskin bir yaz kuraklığının bulunması (PE/ME<5) ve ayrıca Q>98; P>1000 mm değerlerini göstermesi ile yağışlı Akdeniz İklimine ve KSİY yağış rejimi ile alanda “Yağışlı, Merkezi Akdeniz Biyoiklim Tipi”nin hakim olduğu tespit edilmiştir.

### 1.3. Alanın Jeolojik Yapısı

Antalya ilinde yapılan çalışmalar sonucu anakayayı oluşturan travertenlerin 3 platodan oluştuğu tespit edilmiştir (Özü, 1992). Bunlar; 250-350 m kotları arasında yer alan yaklaşık 17 km uzunluğunda üst plato, 40-150 m kotları arasında yer alan 7.5 km uzunluğunda alt plato ve sahil çizgisinin 2.5-3 km güneyine kadar devam eden ve 150 m’lik bir düşümle sona eren deniz altı platosudur.

Akdeniz Üniversitesi Kampüsü alanı bu platolardan 2.ncisinde yer almaktadır. Ayrıca travertenler çökeltme ortamındaki sıcaklık, derinlik, karbonat yoğunluğu, flora ve fauna değişikliklerine göre sık dokulu masif, bitki dokulu, süngerimsi ve oolitik dokulu olmak üzere 4 tipe ayrılmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı travertenlerin birim hacim ve özgül ağırlıkları düşük, por hacmi ve su emmesi fazla, basınç dayanımı ise

azdır.

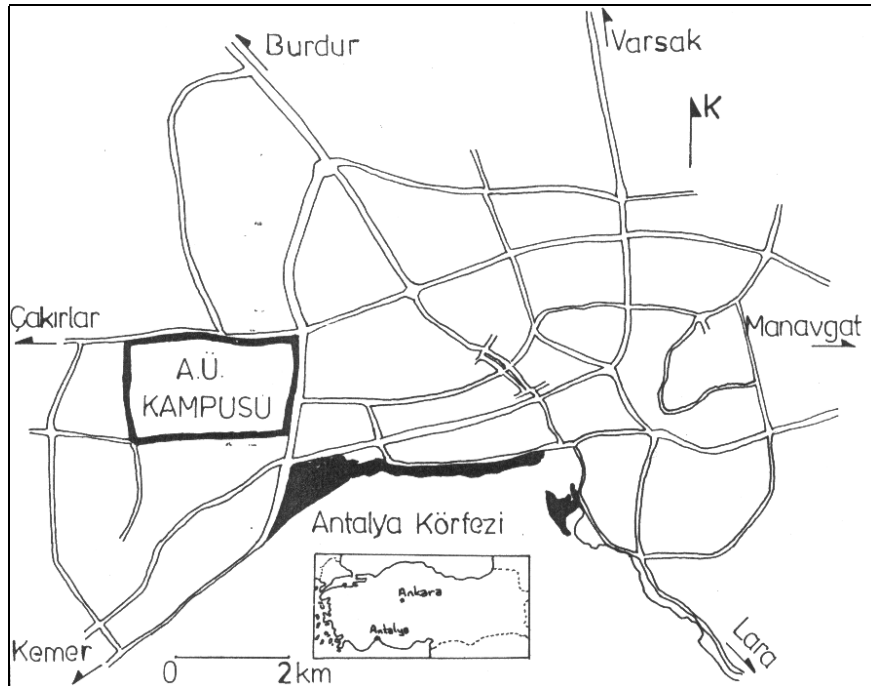
### 1.4. Alanın Toprak Yapısı

Antalya ilinin tipik toprak yapısı demirce zengin olan kırmızı renkli Terra-Rosa toprağıdır (Sayan, 1990). Genellikle killi-tınlı bünyeli olan bu toprak anakayanın kireçli yapısından dolayı bol oranda kireç içermektedir. Kampüs alanında da bu toprak tipi görülmektedir.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırma materyalini Akdeniz Üniversitesi Kampüsü’nde doğal olarak yayılış gösteren bitkiler oluşturmaktadır. Alandaki bitkiler başta Türkiye florası (Davis, 1965-1982; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000) olmak üzere çeşitli kaynaklardan (Heywood ve Tutin, 1964-1981; Pignatti, 1982; Göktürk ve Sümbül, 1997) yararlanılarak teşhis edilmiştir. Tespit edilen bitkiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Bitkilerin listesi oluştururken familyalar evrim sırasına göre verilmiş olup familyalara ait türler alfabetik sıra ile verilmiştir. Listelerde bitkinin yayılışı, fitocoğrafik bölgesi, endemik olup olmadığı



Şekil 1. Çalışma Alanının Haritası.

ve çiçeklenme zamanı açıklama kısmında verilmiştir.

### 3. Bulgular

Kampüs alanında yapılan çalışma sonucu 78 familya ve 326 cinse ait 452 bitki taksonu (69 alttür ve 48 varyete) tespit edilmiştir. Alanda en fazla takson içeren familya % 15.23 ile *Asteraceae* familyasıdır. Bunu sırasıyla *Fabaceae* (% 10.60), *Lamiaceae* (% 6.62) ve *Poaceae* (% 6.62)

izlemektedir. Alanda tespit edilen bitkilerin fitocoğrafik bölgelerine bakıldığında toplam 5 bölge tespit edilmiştir. Bunlar sırasıyla 247 bitki ile fitocoğrafik bölgesi bilinmeyenler veya kozmopolitler (% 54.53), 185 bitki ile Akdeniz elementi (% 40.93), 12 bitki ile İran-Turan elementi (% 2.65), 7 bitki ile Avrupa-Sibirya (% 1.55) ve 1 bitki ile Sahra-Hindistan elementi (% 0.22) gelmektedir. Alanda 6'sı Antalya iline özgü toplam 30 endemik bitki türü tespit edilmiştir (% 6.64).

Çizelge 1. Kampüs Alanında Bulunan Bitkilerin Listesi.

Familya	Bitki	Açıklama
Selaginellaceae	<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Link	Kaya Üzeri Akdeniz El.
Sinopteridaceae	<i>Cheilanthes fragrans</i> (L.) fil.	Kaya Üzeri
Adiantaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i> (L.) Medik	Su Kenarı
Aspleniaceae	<i>Ceterach officinarum</i> DC.	Kaya Üzeri
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i> Ten <i>Pinus pinea</i> L.	Kültür, Doğu Akdeniz El. Kültür
Cupressaceae	<i>Cupressus arizonica</i> E.L. Greene <i>Cupressus sempervirens</i> L.	Kültür Kültür
Ephedraceae	<i>Ephedra campylopoda</i> C.A. Meyer	Kaya Üzeri
Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i> L. subsp. <i>Aestivalis</i> <i>Adonis annua</i> L.  <i>Anemone coronaria</i> L.  <i>Clematis cirrhosa</i> L. <i>Delphinium peregrinum</i> L.  <i>Nigella arvensis</i> L. var. <i>glauca</i> Boiss. <i>Ranunculus chius</i> DC. <i>Ranunculus isthmicus</i> Boiss. subsp. <i>Isthmicus</i>	Vadi Kenarları, Çiçek: Nisan-Mayıs Spor Akademisi Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek: Nisan-Mayıs Spor Akademisi Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek: Nisan-Mayıs Vadi içleri, Çiçek: Mart-Nisan Spor Akademisi Güneyi Vadi Kenarları, Çiçek: Haziran T.B.M.Y.O. önü Makilik Yerler, Çiçek: Haziran Nemli Yerler, Çiçek: Mart-Nisan Nemli Yerler, Çiçek: Mart-Nisan
Papaveraceae	<i>Fumaria parviflora</i> Lam. <i>Glaucium flavum</i> Crantz. <i>Papaver dubium</i> L. <i>Papaver gracile</i> Boiss. <i>Papaver rhoeas</i> L.	Makilik Alanlar, Çiçek: Nisan Yol Kenarı, Çiçek: Haziran Yol Kenarı, Çiçek: Nisan Makilik Alanlar, D. Akdeniz El., Çiçek: Nisan Yol Kenarı, Çiçek: Nisan
Brassicaceae	<i>Alyssum strigosum</i> Banks & Sol. subsp. <i>Strigosum</i> <i>Arabis aucheri</i> Boiss. <i>Biscutella didyma</i> L. <i>Brassica elongata</i> Ehrh. <i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thellung <i>Camelina rumelica</i> Vel. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik <i>Capsella rubella</i> Reuter <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. subsp. <i>draba</i> <i>Cypeola jonthlaspi</i> L. <i>Enarthrocarpus arcuatus</i> Labill. <i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lag.-Foss. <i>Iberis acutiloba</i> Bertol. <i>Isatis floribunda</i> Boiss. ex Bornm.  <i>Iberis carica</i> Bornm. <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv. <i>Malcolmia chia</i> (L.) DC. <i>Malcolmia flexuosa</i> (Sibth. & Sm.) Sibth & Sm. <i>Raphanus raphanistrum</i> L. <i>Thlaspi perfoliatum</i> L. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik <i>Capsella rubella</i> Reuter <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. subsp. <i>draba</i>	Yaygın, Çiçek: Mart Vadi içleri, Çiçek: Mart Yaygın, Çiçek: Mart Tahrip Edilen Alanlar, Çiçek: Nisan Makilik Alanlar, Çiçek: Mart Makilik Alanlar, Çiçek: Mart Yaygın, Çiçek: Nisan Makilik Alanlar, Akdeniz El., Çiçek: Şubat Vadi Kenarları, Çiçek: Nisan Yaygın, Çiçek: Mart Makilik Alanlar, D. Akdeniz El., Çiçek: Nisan Vadi içleri, Çiçek: Nisan Tahrip Edilen Yerler, Çiçek: Mart T.B.M.Y.O. Önü Yol Kenarı, Endemik, İran-Turan Element, Çiçek: Nisan-Mayıs Fen-Ed. Fak. Güneyi Makilik Alanlar, Çiçek: Mart Makilik Alanlar, Çiçek: Mart Vadi içleri, Çiçek: Mart Vadi Kenarları, Çiçek: Mart Yol Kenarları, Çiçek: Nisan Vadi içleri, Çiçek: Nisan Yaygın, Çiçek: Nisan Makilik Alanlar, Akdeniz El., Çiçek: Şubat Vadi Kenarları, Çiçek: Nisan

## (Çizelge 1'in devamı)

	<i>Cypeola jonthlaspi</i> L. <i>Enarthrocarpus arcuatus</i> Labill. <i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lag.-Foss. <i>Iberis acutiloba</i> Bertol. <i>Isatis floribunda</i> Boiss. ex Bornm.  <i>Iberis carica</i> Bornm. <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv. <i>Malcolmia chia</i> (L.) DC. <i>Malcolmia flexuosa</i> (Sibth. & Sm.) Sibth & Sm. <i>Raphanus raphanistrum</i> L. <i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	Yaygın,Çiçek: Mart Makilik Alanlar, D.Akdeniz El., Çiçek: Nisan Vadi İçleri, Çiçek: Nisan Tahrip Edilen Yerler, Çiçek: Mart T.B.M.Y.O. Önü Yol Kenarı, Endemik, İran-Turan Element, Çiçek: Nisan-Mayıs Fen-Ed. Fak. Güneyi Makilik Alanlar, Çiçek: Mart Makilik Alanlar, Çiçek: Mart Vadi İçleri, Çiçek: Mart Vadi Kenarları, Çiçek: Mart Yol Kenarları, Çiçek: Nisan Vadi İçleri, Çiçek: Nisan
Capparaceae	<i>Capparis spinosa</i> L. subsp. <i>inermis</i> Turro <i>Cleome ornithopodioides</i> L.	Yol Kenarları ve Makilikler, Çiçek: Haziran Yol Kenarları ve Makilikler, Çiçek: Haziran
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i>	Yurtların Güneyi, Çiçek: Mayıs
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i> L. <i>Cistus salvifolius</i> L. <i>Fumana arabica</i> (L.) Spach. var. <i>arabica</i> <i>Fumana thymifolia</i> (L.) Verlot. var. <i>thymifolia</i> <i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Miller <i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr. var. <i>plantaginea</i> (Willd.) Gross.	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek: Şubat Yaygın, Çiçek: Şubat Makilik Alanlar, Çiçek: Mayıs Makilik Alanlar, Çiçek: Nisan Makilik Alanlar, Çiçek: Haziran Ziraat Fak. Batısı, Çiçek: Haziran
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Tahrip Edilen Alanlar, Çiçek: Mayıs
Caryophyllaceae	<i>Bufonia calyculata</i> Boiss. & Bol. <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill <i>Dianthus tripunctatus</i> Sibth. & Sm. <i>Minuartia mesogitana</i> (Boiss.) Hand.-Mazz. subsp. <i>kotschyana</i> (Boiss.) Mc. Neill. <i>Minuartia mesogitana</i> (Boiss.) Hand.-Mazz. subsp. <i>mesogitana</i> <i>Minuartia picta</i> (Sibth. & Sm.) Bornm. <i>Petrorhagia velutina</i> (Guss.) Ball. & Heywood <i>Silene colorata</i> Poir. <i>Silene rigidula</i> Sibth & Sm. <i>Silene sedoides</i> Poir. <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>macrocarpa</i> (Turrill) Coode & Cullen <i>Velezia pseudorigida</i> Hub.-Mor.	Yol Kenarı, Endemik, Çiçek: Haziran Vadi Kenarları, Çiçek: Nisan Makilik Alanlar, Çiçek: Haziran Yaygın, Çiçek: Mart  Yaygın, Çiçek: Nisan  Yaygın, Çiçek: Nisan Makilik Alanlar, Çiçek: Haziran Makilik Alanlar, Çiçek: Mayıs Vadi Kenarları, D.Akdeniz El., Çiçek: Mayıs Makilik Alanlar, Çiçek: Haziran Vadi Kenarları, Çiçek: Haziran  Yaygın, Endemik, Çiçek: Haziran
Polygonaceae	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth. & Sm. <i>Rumex bucephalophorus</i> L. <i>Rumex pulcher</i> L.	Ziraat Fak Güneyi, Çiçek: Haziran Yaygın, Çiçek: Mayıs Yaygın, Çiçek: Haziran
Chenopodiaceae	<i>Beta lomatogona</i> Fisch. & Mey. <i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>iranicum</i> Aellen <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. <i>Salsola kali</i> L.	Yaygın, İran-Turan Element, Çiçek: Haziran Spor Akademisi Güneyi, Çiçek: Haziran Spor Akademisi Güneyi, Çiçek: Haziran Yaygın, Çiçek: Haziran Yol Kenarı, Çiçek: Haziran
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L. <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Spor Akademisi Batısı, Çiçek: Haziran Vadi Kenarları, Çiçek: Haziran
Tamaricaceae	<i>Tamarix parviflora</i> DC.	Vadi İçleri,
Hypericaceae	<i>Hypericum aviculariifolium</i> Jaub. & Spach subsp. <i>aviculariifolium</i> var. <i>aviculariifolium</i> <i>Hypericum aviculariifolium</i> subsp. <i>depilatum</i> (Freyn & Bornm.) Robson var. <i>depilatum</i> <i>Hypericum montbreti</i> Spach. Hist. <i>Hypericum organifolium</i> Willd. <i>Hypericum perforatum</i> L. <i>Hypericum polyphyllum</i> Boiss. & Bol. subsp. <i>subcordatum</i> Robson & Hub.-Mor. <i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra	Vadi Kenarları, Endemik, D.Medit.Element  Vadi Kenarları, Endemik, İran-Turan Element. Çiçek: Mayıs Vadi Kenarları, Çiçek: Haziran Vadi Kenarları, Çiçek: Haziran Vadi Kenarları, Çiçek: Mayıs Vadi Kenarları, Antalya Endemiği, Çiçek: Haziran Makilik Alanlar, Çiçek: Haziran
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L. <i>Althaea hirsuta</i> L. <i>Lavatera punctata</i> All. <i>Malva sylvestris</i> L.	Yol Kenarları, Çiçek: Mayıs Tahrip Eilen Yerler, Çiçek: Mayıs Yaygın, Çiçek: Mayıs Yaygın, Çiçek: Haziran
Linaceae	<i>Linum bienne</i> Miller, Gard. <i>Linum nodiflorum</i> L. <i>Linum strictum</i> L. var. <i>spicatum</i> Pers. <i>Linum usitatissimum</i> L. <i>Linum virgultorum</i> Boiss. & Heldr.	Yaygın, Çiçek: Nisan Yaygın, Akdeniz El., Çiçek: Nisan Spor Akademisi Güneyi, Çiçek: Nisan Ziraat Fak. Etrafı, Çiçek: Nisan Yaygın, Akdeniz El., Çiçek: Nisan

## (Çizelge 1'in devamı)

Geraniaceae	<i>Erodium acaule</i> (L.) Becherer & Thell. <i>Erodium ciconium</i> (L.) L' Hérit. <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Hérit. subsp. <i>bipinnatum</i> (Cav.) Tourlet, Cat. <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Hérit. subsp. <i>cuticarium</i> <i>Erodium gruinum</i> (L.) L' Hérit. <i>Erodium malacoides</i> (L.) L' Hérit. <i>Erodium moschatum</i> (L.) L' Hérit. <i>Geranium lucidum</i> L. <i>Geranium molle</i> L. subsp. <i>molle</i> <i>Geranium rotundifolium</i> L.	Vadi Kenarları, Çiçek:Nisan Vadi İçleri, Çiçek:Nisan Vadi Kenarları, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Nisan Vadi Kenarları, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan Vadi Kenarları, Çiçek:Nisan Vadi İçleri, Çiçek:Nisan Vadi Kenarları, Çiçek:Mart Vadi İçleri, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Nisan
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Sosyal Tesisler Güneyi, Çiçek:Mayıs
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Yurtların Güneyi, Çiçek:Haziran
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Yol Kenarı, Kültür, Çiçek:Mayıs
Vitaceae	<i>Vitis sylvestris</i> Gmelin <i>Vitis vinifera</i> L.	Spor Akademisi Güneyi, Çiçek:Mayıs Vadi İçleri, Kültür,Çiçek:Mayıs
Rhamnaceae	<i>Rhamnus oleoides</i> L. subsp. <i>graecus</i> (Boiss. & Reut.) Holmboe <i>Paliurus spina-christi</i> Miller	Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Vadi İçleri, Çiçek:Haziran
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L. <i>Pistacia terebinthus</i> L. subsp. <i>palaestina</i> (Boiss.) Engler <i>Rhus coriaria</i> L.	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Haziran Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran Vadi İçleri, Çiçek:Haziran
Fabaceae	<i>Acacia cyanophylla</i> Lindley <i>Anthyllis tetraphylla</i> L. <i>Astragalus hamosus</i> L.  <i>Calicotome villosa</i> (Poiret) Link <i>Cerantonia siliqua</i> L. <i>Cercis siliquastrum</i> L. subsp. <i>siliquastrum</i> <i>Coronilla parviflora</i> Willd. <i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch <i>Glycyrrhiza echinata</i> L. <i>Hippocrepis unisiliquosa</i> L. subsp. <i>unisiliquosa</i> <i>Hymenocarpus circinnatus</i> (L.) Savi  <i>Lathyrus annuus</i> L. <i>Lathyrus aphaca</i> L. var. <i>affinis</i> (Boiss.) Davis <i>Lathyrus aphaca</i> L. var. <i>pseudoaphaca</i> (Boiss.) Davis <i>Lathyrus setifolius</i> L. <i>Lotus angustissimus</i> L. <i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>tenuifolius</i> L. <i>Medicago disciformis</i> DC. <i>Medicago minima</i> (L.) Bart. var. <i>minima</i> <i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bart. <i>Medicago radiata</i> L. <i>Medicago truncatula</i> Gaertn. var. <i>longiaculeata</i> Urb. <i>Melilotus indica</i> (L.) All. <i>Ononis mitissima</i> L. <i>Ononis natrix</i> L. subsp. <i>natrix</i> <i>Ononis natrix</i> subsp. <i>hispanica</i> (L., fil.) Countinho <i>Ononis pubescens</i> L. <i>Ononis reclinata</i> L.  <i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>elatius</i> (Bieb) Aschers. & Graebn. var. <i>elatius</i> <i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>elatius</i> var. <i>elatius</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> L. <i>Scorpiurus muricatus</i> L. <i>Scorpiurus muricatus</i> L. var. <i>subvillosus</i> (L.) Fiori <i>Trifolium angustifolium</i> L. var. <i>angustifolium</i> <i>Trifolium campestre</i> Schreb <i>Trifolium cherleri</i> L. <i>Trifolium globosum</i> L. <i>Trifolium nigrescens</i> Viv. subsp. <i>petrisavi</i> (Clem.) Holmboe <i>Trifolium physodes</i> Stev. var. <i>physodes</i> <i>Trifolium spumosum</i> L. <i>Trifolium stellatum</i> L. var. <i>stellatum</i>	Yol Kenarı, Kültür, Çiçek:Mayıs Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Kampüsün Güney Batısındaki Vadi İçi, Çiçek:Haziran Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mart Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Vadi İçleri, Çiçek:Nisan Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Mayıs Vadi Kenarları, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Spor Akademisi Batısı, Çiçek:Mayıs Spor Akademisi Batısı, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın,D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan  Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Mayıs Yaygın, Çiçek:Mayıs Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Mayıs Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Yaygın, Çiçek:Nisan Yemekhane Etrafı, Çiçek:Mayıs Yol Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Yemekhane Kuzeyi, Akdeniz El., Çiçek:Haziran Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Spor Akademisi Güneyi, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Yol Kenarı, Çiçek:Mayıs  Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Lojmanların Güneyi, Kültür, Çiçek:Mayıs Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Mayıs  Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Mart Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Mayıs

## (Çizelge 1'in devamı)

	<i>Trifolium tomentosum</i> L. <i>Trigonella cariensis</i> Boiss. <i>Trigonella spruneriana</i> Boiss. var. <i>spruneriana</i> <i>Trigonella velutina</i> Boiss. <i>Vicia lutea</i> L. <i>Vicia peregrina</i> L. <i>Vicia villosa</i> Roth. subsp. <i>eriocarpa</i> (Hauskn.) P.W. Ball.	Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Yaygın, İnan-Turan Element, Çiçek:Mayıs Yaygın, İnan-Turan Element, Çiçek:Mayıs Yaygın, Çiçek:Mayıs Yaygın, Çiçek:Mayıs Vadi İçleri, Çiçek:Nisan
Rosaceae	<i>Amygdalus communis</i> L. <i>Amygdalus graeca</i> Lindley <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. subsp. <i>azorella</i> (Gris.) Franco <i>Potentilla reptans</i> L. <i>Rubus sanctus</i> Schreber <i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>magnolli</i> (Spach.) Briq. <i>Sarcopoterium spinosum</i> (L.) Spach.	Spor Akademisi Güneyi, Kültür,Çiçek:Mart Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek: Haziran Vadi İçleri, Çiçek: Haziran  Aritma Tesisi batısı Vadi İçi, Çiçek:Mayıs Vadi İçleri, Çiçek: Temmuz Vadi İçleri, Çiçek:Mayıs  Ziraat Fak. Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. <i>Myrtus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Ziraat Fak. Güneyi, Kültür, Çiçek: Mart Vadi İçleri, Çiçek: Şubat
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Spor Akademisi Güneyi, Kültür, Çiçek:Mayıs
Cucurbitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrader  <i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich.	Spor Akademisi Etrafı, Sahara-Sindian Element, Çiçek: Haziran Kampus Girişi Yol Kenarı, Akdeniz El., Çiçek: Haziran
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Miller	Sosyal Tesis Güneyi, Kültür, Çiçek: Haziran
Crassulaceae	<i>Rosularia globulariifolia</i> (Fenzl) Berger  <i>Sedum caespitosum</i> (Cav.) DC. <i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau <i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) Dc. var. <i>horizontalis</i> <i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) Dc. var. <i>intermedius</i> (Boiss.) Chamberlain	Hastane Girişi Vadi Kenarı, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek: Nisan Kaya Üzeri, Akdeniz El., Çiçek: Nisan Kaya Üzerleri, Akdeniz El., Çiçek: Nisan Kaya Üzerleri, D.Akdeniz El., Çiçek: Nisan Kaya Üzerleri, Çiçek: Nisan
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L. <i>Artemisia squamata</i> L. <i>Bupleurum gracile</i> d' Urv. <i>Daucus broteri</i> Ten. <i>Daucus guttatus</i> Sm. <i>Eryngium creticum</i> Lam. <i>Eryngium glomeratum</i> Lam. <i>Foeniculum vulgare</i> Miller. <i>Lagoecia cuminioides</i> L. <i>Pimpinella peregrina</i> L. <i>Scandix australis</i> L. subsp. <i>grandiflora</i> (L.) Thell. <i>Scandix pecten- veneris</i> L. <i>Tordylium apulum</i> L. <i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek: Mayıs Yaygın, Çiçek: Haziran Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek: Haziran Yaygın, Çiçek: Nisan Yaygın, Çiçek: Mart Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek: Haziran Yaygın, Çiçek: Mart Vadi İçleri, Çiçek: Mayıs Makilik yerler, Akdeniz El., Çiçek: Nisan Yaygın, Çiçek: Mayıs Vadi İçleri, Çiçek: Nisan Vadi İçleri, Çiçek: Nisan Makilik Yerler, Akdeniz El., Çiçek: Nisan Yaygın, Çiçek: Mart
Caprifoliaceae	<i>Lonicera etrusca</i> Santi var. <i>etrusca</i>	Hastane Girişi Güneyi Vadi Kenarı, Akdeniz El., Çiçek: Haziran
Valerianaceae	<i>Valeriana dioscoridis</i> Sm. <i>Valerianella vesicaria</i> (L.) Moench.	Vadi Kenarı, D.Akdeniz El., Çiçek: Şubat Vadi Kenarı, Çiçek: Mart
Dipsacaceae	<i>Cephalaria transsylvanica</i> (L.) Schrader <i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bert. var. <i>bidens</i> (Sm.) Barbos <i>Ptercephalus plumosus</i> (L.) Coulter <i>Scabiosa reuteriana</i> Boiss.	Aritma Tesisi Batısı Vadi İçi, Çiçek: Haziran Vadi İçi, D.Akdeniz El., Çiçek: Haziran  Yaygın, Çiçek: Haziran Yaygın, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek: Haziran
Asteraceae	<i>Aetheorhiza bulbosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>microcephala</i> Rech. <i>Anthemis altissima</i> L. <i>Anthemis chia</i> L. <i>Anthemis coelopoda</i> Boiss. var. <i>baurgaei</i> Boiss. <i>Anthemis pseudocotula</i> Boiss. <i>Anthemis rosea</i> Sm. subsp. <i>carnea</i> (Boiss.) Grierson  <i>Asteriscus aquaticus</i> (L.) Less. <i>Atractylis cancellata</i> L. <i>Bellis annua</i> L. <i>Bellis perennis</i> L.  <i>Calendula arvensis</i> L. <i>Calendula officinalis</i> L.	Ziraat Fak. Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek: Haziran Yaygın, Çiçek: Mayıs Vadi İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek: Mayıs Vadi İçleri, Çiçek: Haziran Yaygın, Çiçek: Mart Spor Akademisi Batısı, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek: Haziran Yaygın, Akdeniz El., Çiçek: Haziran Yaygın, Akdeniz El., Çiçek: Haziran Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek: Şubat Vadi İçleri, Avrupa-Sibirya Element, Çiçek: Şubat Vadi İçleri, Çiçek: Nisan Vadi İçleri, Çiçek: Mart



## (Çizelge 1'in devamı)

<p><i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>albidus</i> (Bieb.) Kazmi  <i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>arabicus</i> (Jacq. ex Murray) Nyman  <i>Carlina corymbosa</i> L.  <i>Carthamus dentatus</i> Vahl.  <i>Carthamus tinctorius</i> L.  <i>Centaurea calcitrapa</i> L. subsp. <i>calcitrapa</i>  <i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>Solstitialis</i></p> <p><i>Chondrilla juncea</i> L. var. <i>juncea</i>  <i>Chrysanthemum segetum</i> L.  <i>Cichorium intybus</i> L.  <i>Cichorium pumilum</i> Jacq.  <i>Cirsium creticum</i> (Lam.) d' Urv. subsp. <i>creticum</i>  <i>Cnicus benedictus</i> L. var. <i>kotschyi</i> Boiss.  <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist.  <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist.  <i>Crepis dioscoridis</i> L.  <i>Crepis reuterana</i> Boiss. subsp. <i>reuterana</i></p> <p><i>Crepis sancta</i> (L.) Babcock.  <i>Crepis setosa</i> Hall.  <i>Echinops ritro</i> L.  <i>Echinops viscosus</i> DC. subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Rech.  <i>Echinops viscosus</i> DC. subsp. <i>viscosus</i>  <i>Evax eriosphaera</i> Boiss. &amp; Heldr.  <i>Filago pyramidata</i> L.  <i>Hedypnois cretica</i> (L.) Dum.-Cours.  <i>Helianthus annuus</i> L.  <i>Helichrysum pampylicum</i> Davis &amp; Kupicha</p> <p><i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub  <i>Hyoseris scabra</i> L.  <i>Inula graveolens</i> (L.) Dest.  <i>Inula heterolepis</i> Boiss.  <i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton  <i>Lactuca serriola</i> L.</p> <p><i>Lamyropsis cynaroides</i> (Lam.) Dittrich.  <i>Leontodon tuberosus</i> L.  <i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.  <i>Onopordum boissieri</i> Willk.</p>	<p>Yaygın, Çiçek:Mayıs</p> <p>Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs</p> <p>Kampüs Güneyi, Akdeniz El., Çiçek:Temmuz  Yol Kenarı, Çiçek:Temmuz  Yaygın, Çiçek:Haziran  Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Temmuz  Spor Akademisi Güneyi Vadi İçleri, Çiçek:Temmuz  Yaygın, Çiçek:Temmuz  Olbia Batısı, Akdeniz El., Çiçek:Mart  Yaygın, Çiçek:Haziran  Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Yaygın, Çiçek:Haziran  Tahrip Edilen yerler, Çiçek:Mayıs  Tahrip edilen Yerler, Çiçek:Haziran  Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs  Tahrip Edilen yerler, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Yaygın, Çiçek:Mayıs  Yaygın, Avrupa-Sibirya Element, Çiçek:Haziran  Fen-Ed. Fak Batısı, Çiçek:Temmuz  Ziraat Fak. Etrafı, Çiçek:Temmuz</p> <p>Vadi Kenarları, D.Akdeniz El., Çiçek:Temmuz  Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan  Vadi Kenarları, Çiçek:Mayıs  Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Lojmanların Güneyi, Çiçek:Mayıs  Aritma tesisi Güneyi, Endemik,E.Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Tahrip edilen yerler, Çiçek:Haziran  Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs  Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Ağustos  Kaya Üzeri, D.Akdeniz El., Çiçek:Temmuz  Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Temmuz  Yaygın, Avrupa-Sibirya Element, Çiçek:Temmuz  Makilikler, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs  Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Spor Akademisi Güneyi Vadi Kenarı, Endemik,D.Akdeniz El., Çiçek:Temmuz</p>
<p><i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.  <i>Phagnalon graecum</i> Boiss.  <i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass.  <i>Picris cyprica</i> Lack.  <i>Ptilostemon chamaepeuce</i> (L.) Less.  <i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.  <i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertner var. <i>stellatus</i>  <i>Scolymus hispanicus</i> L.  <i>Scorzonera elata</i> Boiss.  <i>Senecio vernalis</i> Waldst. &amp; Kit.  <i>Senecio vulgaris</i> L.  <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill. subsp. <i>glaucescens</i> (Jortan) Ball.  <i>Sonchus oleraceus</i> L.  <i>Stiptorhamphus tuberosus</i> (Jacq.) Graash.  <i>Taraxacum hellenicum</i> Dahlst  <i>Tragopogon longirostris</i> Bisch ex Schultz var. <i>longirostris</i>  <i>Urospermum picroides</i> (L.) F.W. Schmidt.  <i>Xanthium spinosum</i> L.  <i>Xanthium strumarium</i> L. var. <i>cavanillesi</i> (Schouw.) D. Löve &amp; P. Dansereau  <i>Xeranthemum annuum</i> L.</p>	<p>Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs  Vadi Kenarları, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Yol Kenarı, Akdeniz El., Çiçek:Temmuz  Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs  Vadi Kenarlar, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs  Vadi Kenarları, Çiçek:Temmuz  Yaygın, Çiçek:Mayıs  Yol Kenarı, Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Vadi İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Yaygın, Çiçek:Haziran  Vadi İçleri, Çiçek:Mayıs  Yaygın, Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, Çiçek:Mart  Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Mart  Makilik Alanlar, Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Vadi İçleri, Çiçek:Temmuz  Tahrip Edilen Yerler, Çiçek:Temmuz</p> <p>Tahrip Edilen Yerler, İran-Turan Element, Çiçek:Temmuz</p>

## (Çizelge 1'in devamı)

Campanulaceae	<i>Campanula delicatula</i> Boiss. <i>Campanula podocarpa</i> Boiss.  <i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix	Vadi Kenarları, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan Spor Akademisi Batısı, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mart
Ericaceae	<i>Arbutus andrachne</i> L. <i>Erica manipuliflora</i> Salisb.  <i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	Kampüs Girişi Kuzeyi, Çiçek:Mart Spor Akademisi Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Kasım Spor Akademisi Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Kasım
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>arvensis</i> <i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>caerulea</i> (L.) Gouan <i>Cyclamen graecum</i> Link.	Yaygın, Çiçek:Mart Yaygın, Çiçek:Mart Makilik Alanlar, D.Akdeniz El., Çiçek:Eylül
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i> L.	Vadi İçleri, Çiçek:Mayıs
Oleaceae	<i>Olea europea</i> L. var. <i>europea</i>  <i>Olea europea</i> L. var. <i>sylvestris</i> (Miller) Lehr. <i>Phillyrea latifolia</i> L.	Makilik Yerler, Kültür,Akdeniz El., Çiçek:Temmuz Makilik yerler, Akdeniz El., Çiçek:Temmuz Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Haziran
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Haziran
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson subsp. <i>serotina</i> (W. Koch ex Reiche) Vollmann <i>Centaureum pulchellum</i> (Swartz) Druce	Yaygın, Çiçek:Mayıs  Yaygın, Çiçek:Nisan
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Convolvulus pentapetaloides</i> L. <i>Convolvulus siculus</i> L. subsp. <i>siculus</i>	Makilik Yerler, Çiçek:Mart Vadi içleri, Akdeniz El., Çiçek:Mart Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Mart
Cuscutaceae	<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	Vadi Kenarları, Çiçek:Haziran
Boraginaceae	<i>Alkanna macrophylla</i> Boiss. & Heldr.  <i>Anchusa undulata</i> L. subsp. <i>hybrida</i> (Ten.) Coutinho <i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnston <i>Cynoglossum creticum</i> Miller. <i>Echium angustifolium</i> Miller <i>Echium italicum</i> L. <i>Heliotropium europaeum</i> L. <i>Heliotropium hirsutissimum</i> Grauer <i>Heliotropium supinum</i> L. <i>Neotostema apulum</i> (L.) Johnston	Hastana Girişi Güneyi Kaya Üzerleri, Antalya Endemiği E.Akdeniz El., Çiçek:Haziran Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Vadi İçleri, Çiçek:Haziran Yaygın, Çiçek:Mayıs Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Haziran Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Haziran Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran Yaygın, Çiçek:Haziran Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Haziran
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L. <i>Hyoscyamus aureus</i> L.  <i>Mandragora autumnalis</i> Bertol  <i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>nigrum</i>	Yol Kenarı, Çiçek:Haziran Kampüs Güneyi Vadi Kenarları Kaya Üzer,, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Kampüs Güneyi Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Mart Yol Kenarları, Çiçek:Haziran
Scrophulariaceae	<i>Antirrhinum majus</i> L. <i>Cymbalaria microcalyx</i> (Boiss) Wettst <i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort. subsp. <i>crinita</i> (Mabille) Greuter <i>Linaria chalepensis</i> (L.) Miller. var. <i>brevicalyx</i> Davis  <i>Linaria simplex</i> (Willd.) DC. <i>Misopates orontium</i> (L.) Rafin <i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i> (Sm.) Greuter <i>Scrophularia pinardii</i> Boiss.  <i>Verbascum chazaliei</i> Boiss.  <i>Verbascum glomerulosum</i> Hub.-Mor.  <i>Verbascum sinuatum</i> L. var. <i>adenosepalum</i> Murb.  <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. <i>Veronica arvensis</i> L. <i>Veronica cymbalaria</i> Bodard.	Yaygın, Çiçek:Mayıs Aritma Tesisi Batısı Kaya Üzeri, Çiçek:Mart Vadi Kenarları, Akdeniz El., Çiçek:Haziran  Kampüs Güneyi, Antalya Endemiği, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Yaygın, Çiçek:Mayıs Vadi Kenarları, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran Kaya Üzerleri, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs T.B.M.Y.O. Kuzeyi, Antalya Endemiği, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran Ziraat Fak. Güneyi, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Temmuz Spor Akademisi Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Temmuz Yaygın, Çiçek:Mart Yaygın, Avrupa-Sibiry Element, Çiçek:Mart Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs
Orobanchaceae	<i>Orobanche mutellii</i> F. Schultz. <i>Orobanche ramosa</i> L.	Vadi Kenarları, Çiçek:Haziran Vadi Kenarları, Çiçek:Haziran
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene <i>Verbena officinalis</i> L. <i>Vitex agnus-castus</i> L.	Kampüs Girişi Kuzeyi, Çiçek:Haziran Vadi İçleri, Çiçek:Haziran Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Temmuz

## (Çizelge 1'in devamı)

Lamiaceae	<p><i>Ajuga bombycina</i> Boiss</p> <p><i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. <i>chia</i> (Schreber) Arcangeli var. <i>chia</i></p> <p><i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. <i>mesogitana</i> (Boiss.) Bornm.</p> <p><i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber subsp. <i>palaestina</i> (Boiss.) Bornm.</p> <p><i>Calamintha incana</i> (Sm.) Boiss.</p> <p><i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi subsp. <i>glandulosa</i> (Reg.) P.W.Ball.</p> <p><i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi. subsp. <i>nepeta</i></p> <p><i>Coridothymus capitatus</i> (L.) Reichb.</p> <p><i>Lamium amplexicaule</i> L.</p> <p><i>Marrubium vulgare</i> L.</p> <p><i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>altissima</i>(Sm.) Arcangeli</p> <p><i>Mentha pulegium</i> L.</p> <p><i>Mentha spicata</i> subsp. <i>spicata</i></p> <p><i>Micromeria myrtifolia</i> Boiss &amp; Hohen</p> <p><i>Origanum onites</i> L.</p> <p><i>Phlomis bourgaei</i> Boiss.</p> <p><i>Phlomis leucophracta</i> P.H. Davis &amp; Hub.-Mor</p> <p><i>Phlomis lycia</i> D.Don</p> <p><i>Salvia fruticosa</i> Miller.</p> <p><i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>amasiaca</i> (Freyn. &amp; Bornm.) Bornm.</p> <p><i>Salvia viridis</i> L.</p> <p><i>Satureja thymbra</i> L.</p>	<p>Lojmanların Güneyi, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Makilik yerler, Çiçek:Haziran</p> <p>Sosyal Tesis Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Lojmanların Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Vadi İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Eylül</p> <p>Vadi İçleri, Çiçek:Ağustos</p> <p>Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Eylül</p> <p>Kampüs Güney Batısı, Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Vadi İçleri, Avrupa-Sibirya Elementi, Çiçek:Mayıs</p> <p>Yol Kenarı, Çiçek:Haziran</p> <p>Vadi İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Temmuz</p> <p>Vadi İçleri, Çiçek:Haziran</p> <p>Vadi İçleri, Çiçek:Haziran</p> <p>Makilik Yerler, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs</p> <p>Spor Akademisi Batısı, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Hastane Girişi Güneyi Vadi içi, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Vadi İçleri, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Kampüs Güneyi Vadi kenarı, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Vadi İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, İran-Turan Elementi, Çiçek:Haziran</p> <p>Maki İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Maki İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs</p>
	<p><i>Sideritis condensata</i> Boiss &amp; Heldr.</p> <p><i>Sideritis curdivens</i> Stapf</p> <p><i>Stachys aleurites</i> Boiss &amp; Heldr.</p> <p><i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>lydium</i> O. Schwarz.</p> <p><i>Teucrium divaricatum</i> Sieber subsp. <i>villosum</i> (Céлак) Rech.</p> <p><i>Teucrium polium</i> L.</p> <p><i>Thymbra spicata</i> L. var. <i>spicata</i></p> <p><i>Thymus revolutus</i> (Céлак)</p>	<p>Yurtların Güneyi, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Vadi Kenarları, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs</p> <p>Spor Akademisi Güneyi Kaya üzerleri, Antalya Endemiği, Çiçek:Haziran</p> <p>Makilik Yerler, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Makilik Yerler, Çiçek:Haziran</p> <p>Makilik Yerler, Çiçek:Temmuz</p> <p>Sosyal Tesisler Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran</p> <p>Ziraat Fak. Güneyi, Endemik, Çiçek:Haziran</p>
Plumbaginaceae	<i>Plumbago europea</i> L.	Ziraat Fak. Güneyi, Avrupa-Sibirya Element, Çiçek:Temmuz
Plantaginaceae	<p><i>Plantago afra</i> L.</p> <p><i>Plantago cretica</i> L.</p> <p><i>Plantago lagopus</i> L.</p> <p><i>Plantago lanceolata</i> L.</p> <p><i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i></p> <p><i>Plantago squarrosa</i> Murray</p>	<p>Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs</p> <p>Ziraat Fak. Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs</p> <p>Yaygın, Çiçek:Mayıs</p> <p>Kampüs Güneyi Su Kenarı, Çiçek:Mayıs</p> <p>Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Mayıs</p>
Thymelaeaceae	<p><i>Daphne gnidioides</i> Jaup. &amp; Spach</p> <p><i>Daphne sericea</i> Vahl.</p>	<p>Maki İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart</p> <p>Maki İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart</p>
Santalaceae	<i>Osyris alba</i> L.	Makilik Alanlar, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia parvifolia</i> Sm.	Maki İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart
Euphorbiaceae	<p><i>Andrachne telephioides</i> L.</p> <p><i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin</p> <p><i>Euphorbia arvalis</i> Boiss &amp; Heldr.</p> <p><i>Euphorbia characias</i> L. subsp. <i>wulfenii</i> (Hoppe. ex W. Koch.) A.R. Smith</p> <p><i>Euphorbia exigua</i> L. var. <i>retusa</i> L.</p> <p><i>Euphorbia falcata</i> L. subsp. <i>falcata</i> var. <i>falcata</i></p> <p><i>Euphorbia falcata</i> L. subsp. <i>macrostegia</i> (Bornm) O. Schwarz.</p> <p><i>Euphorbia helioscopia</i> L.</p> <p><i>Euphorbia hierosolymitana</i> Boiss.</p>	<p>Makilik Alanlar, Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, İran-Turan Element, Çiçek:Mayıs</p> <p>Makilik Alanlar, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, Çiçek:Nisan</p> <p>Endemik, Ziraat Fak. Güneyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan</p> <p>Yaygın, Çiçek:Mart</p> <p>Hastane Girişi Güneyi Kaya Üzeri, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart</p>

## (Çizelge 1'in devamı)

	<i>Euphorbia pubescens</i> Vahl. <i>Mercurialis annua</i> L. <i>Ricinus communis</i> L.	Yaygın, Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Mayıs Yol Kenarı, Çiçek:Mayıs
Urticaceae	<i>Parietaria cretica</i> L. <i>Parietaria judaica</i> L. <i>Urtica pilulifera</i>	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mart Yaygın, Çiçek:Haziran Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Nisan
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>carica</i> <i>Morus alba</i> L.	Kampüs Güneyi, Kültür, Çiçek:Haziran Kampüs Güneyi, Kültür, Çiçek:Haziran
Ulmaceae	<i>Celtis australis</i> L.	Yemekhane Kuzeyi, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs
Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i> L.	Vadi İçi, Kültür, Çiçek:Mayıs
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L.	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Şubat
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Yol Kenarı, Kültür, Çiçek:Mart
Rubiaceae	<i>Crucianella latifolia</i> L. <i>Galium aparine</i> L. <i>Galium canum</i> Req. ex DC. subsp. <i>antalyense</i> Ehrend. <i>Galium floribundum</i> Sm. subsp. <i>airoides</i> Hub.- Mor.ex Ehrend. Schönb.-Tem. <i>Sherardia arvensis</i> L. <i>Valantia hispida</i> L.	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Vadi Kenarları, Çiçek:Nisan Yaygın, Antalya Endemiği, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan Vadi Kenarları, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Nisan
Arecaceae	<i>Chamerops humilis</i> L.	Sosyal tesisler Güneyi, Kültür, B.Akdeniz El., Çiçek:Haziran
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz. <i>Arum dioscoridis</i> Sm. var. <i>dioscoridis</i>	Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Eylül Vadi İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran
Liliaceae	<i>Allium ampeloprasum</i> Sensu Waldst & Kit. <i>Allium junceum</i> Sm. subsp. <i>tridentatum</i> Kollmann, Özhatay & Koyuncu	Maki İçleri, Çiçek:Haziran Maki İçleri, Endemik, E.Akdeniz El., Çiçek:Temmuz
	<i>Allium myrianthum</i> Boiss.  <i>Allium sandrasicum</i> Kollmann, N. Özhatay & Bothmer <i>Allium trifoliatum</i> Cyr. <i>Asparagus acutifolius</i> L. <i>Asphodelus aestivus</i> Brot. <i>Asphodelus fistulosus</i> L. <i>Bellevalia trifoliata</i> (Ten.) Kunth. <i>Colchicum troodi</i> Kotschy  <i>Gagea fibrosa</i> (Desf.) Schultes & Schultes fil. <i>Gagea peduncularis</i> (J. & C. Presl.) Pascher <i>Hyacinthella heldreichii</i> (Boiss.) Chouard  <i>Muscari armeniacum</i> Leichtlin ex Baker <i>Muscari neglectum</i> Guss. <i>Muscari weissii</i> Freyn. <i>Ornithogalum montanum</i> Cyr. <i>Ruscus aculeatus</i> L. var. <i>angustifolius</i> Boiss. <i>Scilla autumnalis</i> L. <i>Smilax aspera</i> L. <i>Urginea maritima</i> (L.) Baker	Makilik Alanlar, İran-Turan Element, Çiçek:Haziran Makilik Alanlar, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran Maki İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Maki İçleri, Akdeniz El., Çiçek:Eylül Makilik Yerler, Akdeniz El., Çiçek:Mart Yemekhane Kuzeyi, Akdeniz El., Çiçek:Nisan Yaygın, Çiçek:Mart Ziraat Fak. Güneyi, Kültür, D.Akdeniz El., Çiçek:Haziran Kampüs Güneyi, Akdeniz El., Çiçek:Mart Yaygın, Çiçek:Şubat Lojmanlar Güneyi, Endemik, D.Akdeniz El., Çiçek:Ocak Yaygın, Çiçek:Mart Maki İçleri, Çiçek:Mart Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart Maki İçleri, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart Vadi İçleri, Çiçek:Nisan Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Eylül Vadi İçleri, Çiçek:Haziran Makilik Alanlar, Akdeniz El., Çiçek:Eylül
Iridaceae	<i>Gladiolus illyricus</i> W.Koch. <i>Gynandriris sisyrinchium</i> (L.) Parl. <i>Iris germanica</i> L. <i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Seb. & Mauri var. <i>crocea</i> (Boiss & Heldr) Baker <i>Romulea tempskyana</i> Freyn.	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mart Yaygın, Çiçek:Mart Lojmanların Güneyi, Çiçek:Mayıs Kampüs Girişi Kuzeyi, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart Yaygın, D.Akdeniz El., Çiçek:Mart
Amaryllidaceae	<i>Agave americana</i> L.	Kampüs Güneyi, Kültür, Çiçek:Temmuz
Orchidaceae	<i>Orchis papilionacea</i> L. var. <i>rubra</i> Jacq. ex Murray) Brot. <i>Orchis simia</i> Lam. <i>Orchis tridentata</i> Scop.	Hastane Girişi Güneyi, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs Hastane Girişi Güneyi Vadi Kenarı, Çiçek:Mart Ziraat Fak. Güneyi Yol Kenarı, Akdeniz El., Çiçek:Nisan
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	Vadi İçleri, Çiçek:Haziran
Juncaceae	<i>Juncus fontanesii</i> J. Gay. subsp. <i>pyramidatus</i> (Laharpe) Snay.	Spor Akademisi Güneyi Vadi İçleri, Çiçek:Haziran
Poaceae	<i>Aegilops biuncialis</i> Vis. <i>Aegilops umbellulata</i> Zhukovsky subsp. <i>umbellulata</i> <i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl. <i>Aira elegantissima</i> Schur subsp. <i>elegantissima</i>	Yaygın, Çiçek:Mayıs Yaygın, İran-Turan Element, Çiçek:Haziran Yaygın, Çiçek:Haziran Yaygın, Akdeniz El., Çiçek:Mayıs

## (Çizelge 1'in devamı)

<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson var. <i>myosuroides</i>	Yaygın, Avrupa-Sibirya Element, Çiçek: Haziran
<i>Arundo donax</i> L.	Vadi İçleri, Çiçek: Ağustos.
<i>Avena wiestii</i> Steudel.	Yaygın, Çiçek: Mayıs
<i>Briza maxima</i> L.	Ziraat Fak. Güneyi, Çiçek: Mayıs
<i>Bromus intermedius</i> Guss.	Yaygın, Çiçek: Haziran
<i>Bromus tectorum</i> L.	Yaygın, Çiçek: Mayıs
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubbard ex Dony subsp. <i>rigidum</i> var. <i>majus</i> (C. Presl) Lainz	Yaygın, Çiçek: Mayıs
<i>Corynephorus divaricatus</i> (Pourr.) Breistr.	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek: Haziran
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Yaygın, Çiçek: Haziran
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Kampüs Güneyi Vadi Kenarı, Çiçek: Haziran
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	Kampüs Güneyi, Çiçek: Haziran
<i>Festuca sipylea</i> (Hackel) Markgr.-Parrenb.	Yaygın, D. Akdeniz El., Çiçek: Haziran
<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf.	Vadi Kenarları, Çiçek: Mayıs
<i>Lagurus ovatus</i> L.	Yaygın, Akdeniz El., Çiçek: Haziran
<i>Lolium temulentum</i> L. var. <i>arvense</i> (With.) Lilwebl.	Yaygın, Çiçek: Haziran
<i>Lolium temulentum</i> L. var. <i>arvense</i> (With.) Liwebl.	Yaygın, Çiçek: Haziran
<i>Pennisetum orientale</i> L.C.M. Richard	Yaygın, İran-Turan Element, Çiçek: Haziran
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Vadi İçleri, Çiçek: Haziran
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	Vadi İçleri, Akdeniz El., Çiçek: Mayıs
<i>Phleum subulatum</i> (Savi) Aschers & Graebn subsp. <i>subulatum</i>	Yaygın, Çiçek: Haziran
<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Casson subsp. <i>miliaceum</i>	Spor Akademisi Batısı, Akdeniz El., Çiçek: Haziran
<i>Poa trivialis</i> L.	Yaygın, Çiçek: Haziran
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev var. <i>cristata</i>	Yaygın, Çiçek: Haziran
<i>Stipa bromoides</i> (L.) Dörfler	Sosyal Tesislerin Güneyi, Akdeniz El., Çiçek: Haziran
<i>Stipa capensis</i> Thunb.	Hastane Girişi Güneyi, Akdeniz El., Çiçek: Mayıs
<i>Triticum aestivum</i> L.	Kampüs Güney Batısı, Çiçek: Mayıs

## 4. Tartışma ve Sonuç

Akdeniz Üniversitesi Kampüs alanında 78 familyaya ait toplam 452 bitki taksonu tespit edilmiştir. Bu sayı benzer çalışmalarla kıyaslırsak; Anadolu Üniversitesi Kampüs alanında 74 familyaya ait 363 bitki taksonu (Türe ve Bökük, 2001), Uludağ Üniversitesi Kampüs alanında 56 familyaya ait 356 bitki taksonu (Tarımcılar, 1992) ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Kampüs alanında 50 familyaya ait 192 bitki taksonu (Çoşkunçelebi ve Beyazoğlu, 1996) bulunmuş olup çalışma alanımızın bitki çeşitliliği bakımından ne kadar zengin olduğu görülmektedir. Ayrıca Antalya ili ve çevresinde yapılan çalışmalarla karşılaştırsak; Antalya şehir florasında 1069 bitki taksonu (Göktürk ve Sümbül, 1997), Olimpos-Beydağları florasında 861 bitki taksonu (Peşmen, 1980), Sarısu-Saklıkent arası florasında 702 bitki taksonu (Dinç, 1997) bulunmuştur. Bu çalışmalara bakıldığında kampüs alanında bitki sayısının az gibi gözükmesine rağmen alanın küçük olması göz önünde bulundurulduğunda alanın ne kadar zengin olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kampüs alanında 6'sı Antalya iline özgü olmak üzere toplam 30 endemik tür bulunmuş olup bunlardan, *Hyacinthella heldreichii* (Boiss.) Chovalrd, *Helichrsom pamphylicum* Davis & Kopicha, *Onopordum boissieri* Willk ve *Isatis floribunda* Boiss. ex Bornm. dar alanlarda tespit edilmiş olup, yoğun yerleşim baskısından dolayı kaybolma tehlikesi ile karşı karşıyadır.

Ayrıca alanda tespit edilen *Citrullus colocynthis* (L.) Schrader, *Celtis australis* L., *Romulea bulbocodium* (L.) Seb.&Mauri var. *crocea* (Boiss.&Heldr) Baker'da yayılışlarının dar alanlarda olması nedeniyle aynı tehlike ile karşı karşıyadır.

Kampüs alanında halk tarafından kekik olarak isimlendiren 5 bitki bulunmaktadır. Bunlar; *Coridothymus capitatus* (L.) Reichb, *Saturea thymbra* L., *Origanum onites* L., *Thymbra spicata* L. subsp. *spicata*, *Thymus revolutus* Célak'dır.

Kampüs alanının güneyi botanik bahçesi kurulması amacıyla yönelik olarak korunmaktadır. Bu alanın korunması ile kampüs alanında yayılış gösteren bir çok bitki taksonunun korunmasında sağlanmıştır. Ancak bu alanın dışında kalan bazı önemli yerlerin özellikle vadilerin ve vadi

yamaçlarındaki travertenlerinde bitkiler ile birlikte korunması gerekmektedir.

Sonuç olarak bazı bitkilerin kampüste nadir olması, bazılarının ise endemik olması nedeniyle oluşturulacak botanik bahçesinde bunların yetiştirilmesi ve doğal yetişenlerin ise mutlaka yerinde muhafaza altına alınarak korunması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Akman, Y., 1990. İklim ve Biyoiklim, Palme Kitabevi, 1. Basım, Mühendislik Serisi:103, 318 s. Ankara
- Çoşkunçelebi, K. ve Beyazoğlu, O., 1996. Karadeniz Teknik Üniversitesi Kampüsünün Doğal Çiçekli Bitkileri. Süleyman Demirel Üniv. Fen-Ed. Fakültesi Fen Dergisi, Say:13, 126-139.
- Davis, P.H., 1965-1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. I-IX Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, England.
- Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. X Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, England.
- Dinç, O., 1997. Antalya, Sarısu-Saklıkent Arasının Florası Üzerinde Bir Araştırma, Akdeniz Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Göktürk, R.S. ve Sümbül, H., 1997. Flora of Antalya City, Tr. J. of Botany Vol. 21, 341-378.
- Güner, A., Özhatay, N., T. ve Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and The East Aegean Islands.

- Vol:XI. Edinburg Univ. Press. Edinburgh. England.
- Heywood, V.H. and Tutin, G.T. , 1964-1981. Flora Europaera. Vol. I-V. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K.
- Özüş, A. S., 1992. Antalya Traverten Platosunun Jeolojik, Hidrolojik, Hidrojeolojik ve Hidrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi, Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, Adana.
- Peşmen, H., 1980. Olimpos Beydağları Milli Parkının Florası. TBAG-164 No'lu Proje, Ankara.
- Pignatti, S., 1982. Flora D'Italia, Vol. 1-3, Roma, İtalya.
- Sayan, S., 1990. Antalya Kenti Kıyı Bandının Gezi (=Promenod) Alanı Olarak Değerlendirilmesi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Tarımcılar, G., 1992. Uludağ Üniversitesi Kampüs Alanı Florası. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 66 s.Bursa
- Türe, C. ve Böcük, H., 2001. The Flora of The Anadolu University Campus (Eskişehir-Turkey). Anadolu Univ. J. of Science and Technology Cilt/Vol.:2- Sayı/No:1: 83-95.
- Ünal, O., 1996. Akdeniz Üniversitesi Kampüsü'nün Bitki Sosyolojisi ve Ekolojisi Yönünden Bir Botanik Bahçesi Kurulması Amacına Yönelik Olarak İncelenmesi ve Haritalanması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniv. Fen Bilimleri Enst. Antalya. (viii+66 s.).
- Ünal, O. ve Gökçeoğlu, M., 2002. Akdeniz Üniversitesi Kampüsü'nün Bitki Sosyolojisi ve Ekolojisi Yönünden İncelenmesi. Tabiat ve İnsan, Yıl:36, Sayı: 3, 16-28.

## YAZ KOŞULLARINDAKİ ISIL ÇEVRENİN FARKLI GENOTİPLERDEKİ ET TİPİ EBEVEYN HATTI HOROZLARIN VÜCUT VE VÜCUT YÜZEYİ SICAKLIKLARINA ETKİLERİ

Salim MUTAF                      Sezai ALKAN                      Nilgün ŞEBER  
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya-Türkiye

### Özet

Bu çalışmada, yaz koşullarındaki ısı çevrenin farklı genotiplerdeki et tipi ebeveyn hattı horozların vücut ve vücut yüzeyi (boyun, kanataltı ve bacak) sıcaklıklarına olan etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Deneme, perdeli tavuk kümesinde yürütülmüş olup bu amaçla dört farklı et tipi ebeveyn hattı horoz (PM3, ROSS 308 ticari genotipleri, Yerel ve Çıplak boyunlu genotipler) kullanılmıştır. Beş (5) haftalık deneme süresince, haftada iki kez olmak üzere vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları ölçülmüştür. Denemenin sonunda, PM3, ROSS 308, Yerel ve Çıplak boyunlu genotiplerde vücut sıcaklıkları sırasıyla  $41.75 \pm 0.062^{\circ}\text{C}$ ,  $41.53 \pm 0.052^{\circ}\text{C}$ ,  $41.57 \pm 0.056^{\circ}\text{C}$ ,  $41.40 \pm 0.044^{\circ}\text{C}$ ; kanataltı sıcaklıkları  $41.49 \pm 0.053^{\circ}\text{C}$ ,  $41.23 \pm 0.036^{\circ}\text{C}$ ,  $41.24 \pm 0.046^{\circ}\text{C}$ ,  $41.10 \pm 0.05^{\circ}\text{C}$ ; boyun sıcaklıkları  $40.84 \pm 0.091^{\circ}\text{C}$ ,  $40.70 \pm 0.059^{\circ}\text{C}$ ,  $40.87 \pm 0.059^{\circ}\text{C}$ ,  $40.27 \pm 0.084^{\circ}\text{C}$ ; bacak sıcaklıkları  $38.70 \pm 0.150^{\circ}\text{C}$ ,  $38.01 \pm 0.251^{\circ}\text{C}$ ,  $38.41 \pm 0.148^{\circ}\text{C}$ ,  $37.51 \pm 0.218^{\circ}\text{C}$  olarak saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Et Tipi Horoz, Sıcaklık, Nem, Vücut Sıcaklığı, Vücut Yüzey Sıcaklığı.

### The Effects of Thermal Environment on Body and Body Surface Temperature of Different Meat Type Broiler Breeder Cocks in Summer Conditions

#### Abstract

In this research, it was aimed to determine effects of thermal environment on body and body surface (neck, under wing and leg) temperature of different meat type broiler breeder cocks. This experiment was carried out in the poultry house, which had windows at both sides with curtains. Four different genotype cocks were used (PM3, ROSS 308, domestic and Naked neck genotypes) in this study. Body and body surface temperatures were measured two times a week during the experiment lasted 5 weeks. PM3, ROSS 308, domestic and naked neck genotypes have had  $41.75 \pm 0.062^{\circ}\text{C}$ ,  $41.53 \pm 0.052^{\circ}\text{C}$ ,  $41.57 \pm 0.056^{\circ}\text{C}$ ,  $41.40 \pm 0.044^{\circ}\text{C}$  body temperatures;  $41.49 \pm 0.053^{\circ}\text{C}$ ,  $41.23 \pm 0.036^{\circ}\text{C}$ ,  $41.24 \pm 0.046^{\circ}\text{C}$ ,  $41.10 \pm 0.05^{\circ}\text{C}$  under wing temperatures;  $40.84 \pm 0.091^{\circ}\text{C}$ ,  $40.70 \pm 0.059^{\circ}\text{C}$ ,  $40.87 \pm 0.059^{\circ}\text{C}$ ,  $40.27 \pm 0.084^{\circ}\text{C}$  neck temperatures and  $38.70 \pm 0.150^{\circ}\text{C}$ ,  $38.01 \pm 0.251^{\circ}\text{C}$ ,  $38.41 \pm 0.148^{\circ}\text{C}$ ,  $37.51 \pm 0.218^{\circ}\text{C}$  leg temperatures, respectively.

**Keywords:** Meat type cocks, temperature, humidity, body temperature, body surface temperature

### 1. Giriş

Yaz mevsimindeki yüksek sıcaklık ve nem koşullarında tavukların dış ortama yaydıkları ısı yeterli olamadığı için, vücut sıcaklıklarında artışlar gözlenmektedir. Bu nedenle de, vücut sıcaklıklarını durağan tutabilmek için bir yandan ısı yayımını arttırmaya diğer yandan da ısı üretimlerini en düşük düzeyde tutmaya çalışırlar.

Kümes içi ısı çevre optimal sınırlarda tutulduğunda, genetik potansiyelden ve yemden yararlanma artmakta, belirli zaman aralığında daha fazla verim elde edilmekte, bunlara ek olarak ölüm ve benzeri kayıplar daha düşük düzeylerde olmaktadır (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Vücudun tüm tepkileri ağırlıklı olarak

çevre sıcaklığına bağlı olup ortalama  $41.7^{\circ}\text{C}$  olan vücut sıcaklığı ortam sıcaklığından daha yüksek olduğunda (kış-geçiş mevsimleri), vücuttan sürekli olarak ısı kaybı, tersi olduğunda (sıcak bölgelerde yaz mevsimi) ise vücuda sürekli olarak ısı yüklenmesi olmaktadır. Vücuttan olan ısı kaybı, metabolik ısı üretimi ile karşılanma yoluna gidilerek vücut sıcaklığı durağan tutulmaya çalışılır. Tavuklar yalnızca ısı aktarımı yönünde tepkide bulunmakla kalmaz, aynı zamanda organizmadaki olanakların elverdiği oranda az miktarda enerji kullanımı sağlayacak biçimde ısı dengesi de ayarlar (Mutaf ve ark., 1999).

Yaz aylarındaki ısı zorlanım, verim

kayıplarına neden olmaktadır. Yüksek sıcaklık ve nem koşullarında, vücut sıcaklığında artışlar gözlenmektedir (Sandercock ve ark. 2001; Borges ve ark 2003). Tavuklar, ter bezleri olmadığından, kümes içi ısıl çevre optimal sınırların üzerine çıktığı durumlarda, vücutlarında oluşan fazla ısıyı dış ortama yayabilmek ve vücut sıcaklıklarını dengeleyebilmek için solunum sayılarını artırırlar. Normal koşullarda dakikada 15-20 arasında değişen solunum sayısı 140-170'e kadar çıkabilmekte ve solunum yoluyla dış ortama daha fazla ısı yayılarak vücut sıcaklığı durağan tutulabilmektedir (El Bousy ve Van Marle, 1978).

Çalışmada, yaz koşullarındaki ısıl çevrenin et tipi ebeveyn hattı horozların vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarına olan etkilerinin saptanması ve bu genotiplerin sıcak ve nemli koşullara uyum yeteneklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde yalnızca horozların bulunduğu perdeli tavuk kümesinde yürütülmüş ve aynı hafta yaşlı (35 haftalık) PM3, Ross308, Yerel ve Heterozigot Çıplak Boyunlu (Na/na) olmak üzere 4 farklı et tipi ebeveyn hattından her bir genotipte 4'er adet olacak şekilde 16 adet horoz kullanılmıştır.

### 2.2. Yöntem

#### 2.2.1. Havanın içerdiği toplam ısı

Vücut ve vücut yüzeyi (kanataltı, boyun ve bacak) sıcaklıklarının ölçüldüğü haftalardaki sıcaklık ve nem değerlerinden yararlanılarak havanın içerdiği toplam ısı değerleri aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (Esmay,1982).

$$\dot{I}_T = 0,24 \times t_k + (595 + 0,46 \times t_k) \cdot X$$

$$\dot{I}_T = \text{Toplam entalpi ( kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{kuru hava)}$$

$$0,24 = \text{Havanın kütleli özgül ısı (kcal} \cdot \text{kg}^{-1})$$

$$t_k = \text{Havanın kurutermometre sıcaklığı (}^\circ\text{C)}$$

$$595 = \text{Suyun sıfır (}0^\circ\text{C) derecedeki buharlaşma ısı (kcal} \cdot \text{kg}^{-1})$$

$$0,46 = \text{Su buharının özgül ısı (kcal} \cdot \text{kg}^{-1})$$

$$X = \text{Havanın içerdiği özgül nem (kg} \cdot \text{kg}^{-1})$$

#### 2.2.2. Vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları

Deneme süresince 13<sup>00</sup>-15<sup>00</sup> saatleri arasında haftada iki kez olmak üzere vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları ölçülmüştür. Vücut sıcaklığı kloaktan, kanataltı sıcaklığı kanat altındaki deri yüzeyinden, boyun sıcaklığı boyun bölgesinin orta kısmından ve bacak sıcaklığı ise bacağın incik bölgesinden dijital termometre ile ölçülmüştür.

#### 2.2.3. İstatistiksel analizler

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SAS paket programı (SAS, 1987) kullanılmış olup bu amaçla aşağıdaki model uygulanmıştır. Farklılığı yaratan grupların belirlenmesinde ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

$$y_{ijk} = m + m_i + g_j + e_{ijk}$$

Burada;

$$Y_{ijk} = \text{Gözlem değerleri}$$

$$m = \text{Populasyon ortalaması}$$

$$m_i = \text{i'inci haftanın etkisi}$$

$$g_j = \text{j'inci genotip etkisi}$$

$$e_{ijk} = \text{Deneme hatası'dır.}$$

## 3. Araştırma Bulguları

### 3.1. Vücut, Kanataltı, Boyun ve Bacak Sıcaklıkları

Araştırmada kullanılan genotiplerin deneme süresince saptanan ortalama vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları Çizelge 1'de özetlenmiş olup, Pm3, Ross308, Yerel ve Heterozigot Çıplak



Boyunlu genotiplerin vücut sıcaklıkları sırasıyla  $41,75 \pm 0,062^{\circ}\text{C}$ ;  $41,53 \pm 0,052^{\circ}\text{C}$ ;  $41,57 \pm 0,056^{\circ}\text{C}$ ;  $41,40 \pm 0,044^{\circ}\text{C}$ ; kanataltı sıcaklıkları  $41,49 \pm 0,053^{\circ}\text{C}$ ;  $41,23 \pm 0,036^{\circ}\text{C}$ ;  $41,24 \pm 0,046^{\circ}\text{C}$ ;  $41,10 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$ ; boyun sıcaklıkları  $40,84 \pm 0,091^{\circ}\text{C}$ ;  $40,70 \pm 0,059^{\circ}\text{C}$ ;  $40,87 \pm 0,059^{\circ}\text{C}$ ;  $40,27 \pm 0,084^{\circ}\text{C}$ ; bacak sıcaklıkları  $38,70 \pm 0,150^{\circ}\text{C}$ ;  $38,01 \pm 0,251^{\circ}\text{C}$ ;  $38,41 \pm 0,148^{\circ}\text{C}$ ;  $37,51 \pm 0,218^{\circ}\text{C}$  olarak bulunmuştur. Heterozigot Çıplak Boyunlu genotip araştırmada kullanılan diğer genotiplerden daha az tüy miktarına sahip olduğundan dış ortama daha fazla ısı yayabilmiş, bu nedenle de vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları diğer genotiplerden önemli derecede düşük bulunmuştur. Denemede elde edilen vücut sıcaklıkları, Teeter ve ark. (1992); Eberhart ve Washburn (1993), Yalçın ve ark.(2001)'nin bildirdikleri değerlerinden ( $41,7-44,6^{\circ}\text{C}$ ) daha düşük, buna karşın

Özkan ve ark. (1996), Yalçın ve ark.. (1997), Berrong ve Washburn (1998) Nader ve Cahaner (1999) tarafından bildirilen değerlerle ( $41,29-41,6^{\circ}\text{C}$ ) benzer bulunmuştur. Haftalık olarak saptanan ortalama vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının havanın içerdiği toplam ısıya bağlı olarak göstermiş olduğu değişim Şekil 1'de verilmiştir.

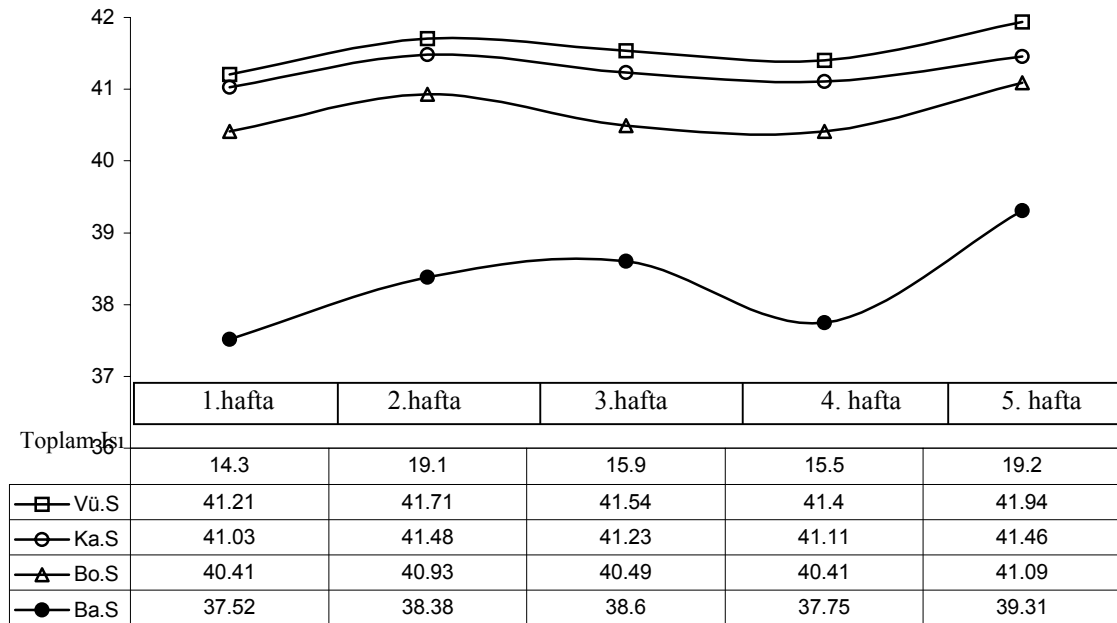
Havanın içerdiği toplam ısı arttıkça vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının arttığı, buna karşın havanın içerdiği toplam ısı azaldıkça vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının ise düştüğü görülmektedir.

Araştırmada, genotiplerin haftalara göre ortalama vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları ile ölçümlerin yapıldığı haftalardaki havanın içerdiği toplam ısı değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, genotiplerin haftalık olarak saptanan ortalama vücut,

Çizelge 1. Genotiplerin Ortalama vücut, Kanataltı, Boyun ve Bacak Sıcaklıkları ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Genotip	Vücut	Kanataltı	Boyun	Bacak
Pm3	$41,75 \pm 0,062^a$	$41,49 \pm 0,053^a$	$40,84 \pm 0,091^{ba}$	$38,70 \pm 0,150^a$
Ross308	$41,53 \pm 0,052^b$	$41,23 \pm 0,036^b$	$40,70 \pm 0,059^b$	$38,01 \pm 0,251^b$
Yerel	$41,57 \pm 0,056^b$	$41,24 \pm 0,046^b$	$40,87 \pm 0,059^a$	$38,41 \pm 0,148^a$
Çıp. Boyunlu	$41,40 \pm 0,044^c$	$41,10 \pm 0,05^c$	$40,27 \pm 0,084^c$	$37,51 \pm 0,218^c$

<sup>a, b, c</sup> Aynı sütünde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P < 0.01$ ).



Şekil 1. Kümes Havaının Toplam Isısına ( $\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$  kuru hava) Bağlı Olarak Vücut (Vü.S), Kanataltı (Ka.S), Boyun (Bo.S) ve Bacak (Ba.S.) Sıcaklıklarının Değişimi.

Çizelge 2. Genotiplerin Haftalık Ortalama Vücut, Kanataltı, Boyun, Bacak Sıcaklıkları (°C) ve Havanın İçerdiği Toplam Isı Değerleri (kcal·kg<sup>-1</sup> kuru hava)

Hafta	Toplam ısı	Vücut sıcak.	Kanataltı sıcak.	Boyun sıcak.	Bacak sıcak.
1	14,34±0,475 <sup>c</sup>	41,21± 0,047 <sup>c</sup>	41,03±0,055 <sup>c</sup>	40,41±0,126 <sup>c</sup>	37,52±0,253 <sup>c</sup>
2	19,12±0,069 <sup>a</sup>	41,71±0,064 <sup>b</sup>	41,48±0,070 <sup>a</sup>	40,93±0,075 <sup>b</sup>	38,38±0,179 <sup>b</sup>
3	15,85±0,187 <sup>b</sup>	41,54±0,034 <sup>c</sup>	41,23±0,036 <sup>b</sup>	40,49±0,056 <sup>c</sup>	38,60±0,065 <sup>b</sup>
4	15,45±0,017 <sup>b</sup>	41,40±0,035 <sup>d</sup>	41,11±0,038 <sup>c</sup>	40,41±0,064 <sup>c</sup>	36,96±0,259 <sup>d</sup>
5	19,22±0,027 <sup>a</sup>	41,94±0,047 <sup>a</sup>	41,46±0,034 <sup>a</sup>	41,09±0,056 <sup>a</sup>	39,31±0,104 <sup>a</sup>

a, b, c, d, e Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P< 0.01).

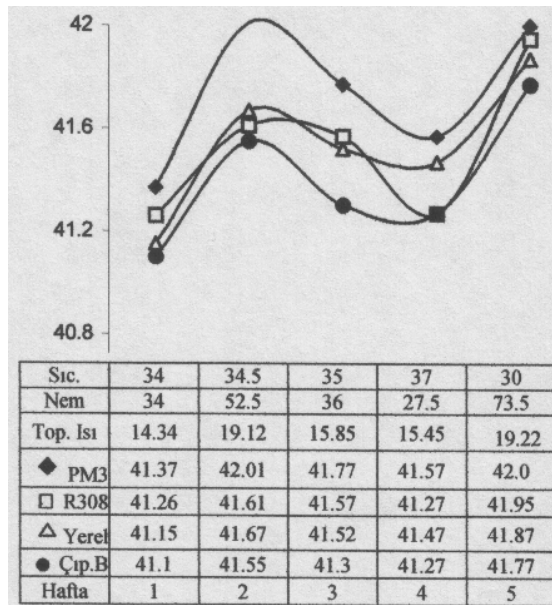
kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları havanın içerdiği toplam ısı miktarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Denemenin ilk haftasında havanın içerdiği toplam ısı değeri (14.34 kcal·kg<sup>-1</sup>.kuru hava) en düşük olarak saptanmış olup buna bağlı olarak ta vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları değerleri de diğer haftalardaki değerlerden istatistiksel olarak önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. Denemenin ikinci ve beşinci haftalarında (19.12–19.22 kcal/kg kuru hava) ise havanın içerdiği toplam ısı en yüksek olduğundan, bu haftalarda ölçülen vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları da daha yüksek ve istatistiki olarak ta önemli olduğu saptanmıştır.

Genotiplere göre haftalık olarak saptanan vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının havanın içerdiği toplam ısıya

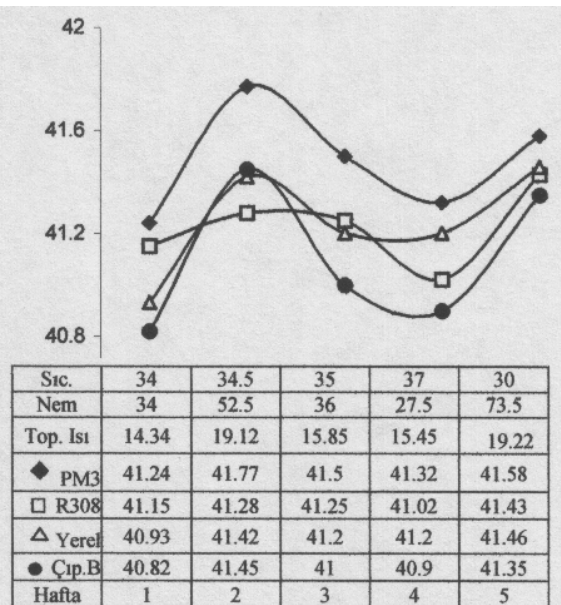
göre değişimleri Şekil 2,3,4,5 de verilmiştir. Şekillerde de görüldüğü üzere havanın içerdiği toplam ısı arttıkça genotiplerin vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları yükselmiş, havanın içerdiği toplan ısı düşükçe azalma göstermiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

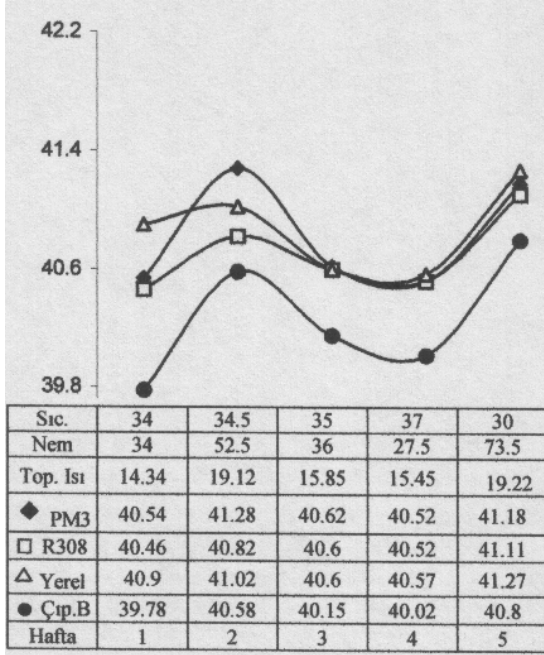
Deneme bulguları, horozların vücut sıcaklıklarını durağan tutmalarında sıcaklığın etkisi yanında, sıcaklık ve nemin ortak etkileri (ısıl çevre) üzerinde durulmasının daha doğru olduğunu göstermektedir. Dördüncü hafta ortam sıcaklığı 37 °C, oransal nemi % 27.5 (top.ısı 14,45 kcal.kg<sup>-1</sup> kuru hava ) sınırlarında olduğunda vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıklarının beşinci haftadaki 30°C, ve



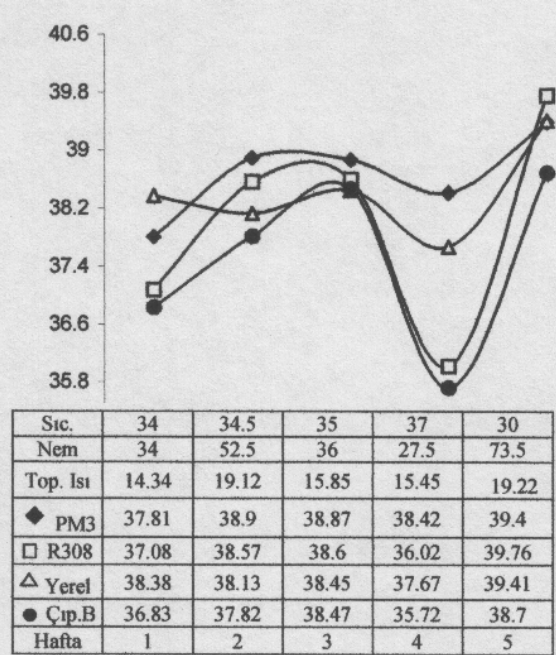
Şekil 2. Vücut Sıcaklığının Toplam Isıya Göre Değişimi.



Şekil 3. Kanataltı Sıcaklığının Isıya Göre Değişimi.



Şekil 4. Boyun Sıcaklığının Toplam Isıya Göre Değişimi.



Şekil 5. Bacak Sıcaklığının Toplam Isıya Göre Değişimi.

%73.5 oransal nem sınırlarına (top.ısı 19,22 kcal·kg<sup>-1</sup> kuru hava) göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Bunda da, havanın içerdiği toplam ısıya, sıcaklığın yanında, nemin de etkisinin büyük olması etken olmaktadır.

Denemede elde edilen bulgulardan yaz mevsimindeki yüksek sıcaklık ve nem koşullarına bağlı olarak artan toplam ısının horozlarda vücut ve vücut yüzeyi sıcaklıklarını arttırdığı belirlenmiş olup tüm genotiplerin artan toplam ısıdan aynı oranda etkilenmedikleri görülmektedir. Özellikle çıplak boyunlu genotipte vücut, kanataltı, boyun ve bacak sıcaklıkları diğer genotiplere göre daha düşük bulunmuş olup bu durum çıplak boyunlu genotipin yaz mevsimindeki yüksek sıcaklık ve nemden diğer genotiplere göre daha az etkilendiğini göstermektedir. Çıplak boyunlu genotiplerin boyun bölgelerinde tüy bulunmaması ve vücudun belirli bölgelerinde de tüylenme oranının az olması nedeniyle vücutlarında oluşan fazla ısıyı daha kolay bir şekilde dış ortama yayabilmekte ve buna bağlı olarak vücut sıcaklıklarını daha kolay dengeleyebilmektedirler. Yaz koşullarındaki ısı zorlanımı horozlarda sperma özelliklerini ve dolayısıyla döllülüğü olumsuz yönde etkilemektedir (Şeber, 2002). Bu nedenle, yüksek sıcaklık ve nemin olumsuz etkilerini

giderebilmek için, bu koşullara uyum yetenekleri yüksek olan (çıplak boyunlu) genotiplerin kullanılması ve optimal çevre koşullarını sağlayacak kümes tipi ve iç ayrıntılarının üzerinde de yeterince durulması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- Berrong, S.L. and Washburn K.W. 1998. Effects of genetic variation on total plazma protein, body weight gains and body temperature responses to heat stress. *Poultry Science*. 77(3): 379-385.
- Borges, S. A., Fischer, A. V., Ariki, J. D., Hooge, M., and Cummings, K. R., 2003. Dietary Electrolyte Balance for Broiler Chickens Exposed to Thermoneutral or Heat-Stress Environments. *Poultry Science*, 82:428-435
- Eberhart, D.E., Washburn, K.W; 1993. Variation in Body Temperature, Response of Naked Neck and Normally Feathered Chickens to Heat Stress. *Poultry Sci*. 72: 1385-1390.
- El Bousy, A.R. and Van Marle, A.L. 1978. The effects of climate on poultry physiology in tropics and their improvement. *World's Poultry Science Journale*, 34(3):155-170.
- Esmay, M.L., 1982. Principles of Animal Environment. Av. Publishing Company, Inc. Westport Connecticut. P. 91-104, USA.
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 438, Bornova. İZMİR.
- Mutaf, S., Alkan, S., Doğan, S., 1999. Sıcak Yörelerdeki Kümeslerin İklimsel

- Projelendirilme İlkeleri. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/06/1999 İstanbul. Sayfa: 100-109. VIV Poultry Yutav'999 .
- Nader, D. And Chaner ,A. 1999. The effects of naked neck genotypes, ambient temperature and feeding status and their interaction on body temperature and performance of broilers. *Poultry Science* . 78: 1341-1346.
- Özkan, S.,Yalçın, S., Özkılıç, H. ve Argon, M. 1996. Variation in total t<sub>3</sub> and body temperature response to acute heat stress in naked neck (nana) and normal neck (nana) broilers. XX. World's Poultry Congress, INOIA. Vol.1, pp. 655-659.
- SandercocK, . A., Hunter, . R., Nute, G. R. Mitchell, M. A. and P. M. Hocking, 2001.Acute Heat Stress-Induced Alterations in Blood Acid-Base Status andSkeletal Muscle Membrane Integrity in Broiler Chickens at Two Ages: Implications for Meat Quality.*Poultry Science* 80:418–425
- SAS Institute, 1987. SAS User's Guide Release 6.03. Edition, Carry North Caroline, SAS İnstitute Inc.
- Şeber, N., S.,2002. Et tipi horozlarda yaz koşullarının (sıcaklık ve nem) Sperma özellikleri üzerine etkisi. Y. Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Teeter, R. G. , Smith, M. O. and Wiernusz, C. J. 1992. Broiler acclimation to heat distress and feed intake effect on body temperature in birds expose to thermoneutral and high ambient temperatures. *Poultry Science*,71(6): 1101-1104.
- Yalçın, S.,Testik, A., Özkan,S.,Setter, P., Çelen, P., Cahaner, A., 1997. Performance of Naked Neck and Normal Broilers in Hot Warm and Temperature Climates.*Poultry Sci.*76:930-937.
- Yalçın,S.,Özkan,S.,Türkmüt,L.,Siegel,P.B.,2000 Responses to Heat Stress in Commercial and Local Broilers Stocks. 1. Performance Trait. *British Poultry Sci.*42:149-152.

## FARKLI YEM FABRİKALARINDAN ÖRNEKLENEN KARMA YEM VE YEM HAM MADDELERİNDE BAZI KALİTE ÖGELERİNİN KANTİTATİF ARAŞTIRILMASI

Kemal ÇELİK<sup>1</sup> M. Mustafa ERTÜRK<sup>2</sup> İ. Erbil ERSOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Çanakkale-Türkiye

<sup>2</sup> Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Antalya-Türkiye

### Özet

Araştırmada, ülkemizde üretilen veya dışalım yoluyla getirilen yem hammaddeleri ve karma yemlerde, ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS), ham kül (HK) kuru madde (KM) ve metabolik enerji (ME) gibi kalite öğelerinin araştırılması ve yasal normlarla karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Marmara Bölgesi'nde faaliyette bulunan 5 karma yem fabrikasından, düzenli aralıklarla, 246'sı karma yem ve 944'ü ham maddeden oluşan toplam 1190 örnek toplanmış ve Wendee analiz yöntemine göre analizleri yapılmıştır. Bulgular, mısır, buğday, buğday kepeği, bonkalite, mısır cipsi ve tavuk ununda üzerinde durulan özellikler bakımından, bölgelere göre önemli bir istatistiksel farklılığın olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, soya fasulyesi küspesinin HK, (P<0.05), KM ve ME (P<0.01); ayçiçeği tohumu küspesinin HY, HS, ME, KM (P<0.01) ve HK (P<0.05); fındık küspesinin HP (P<0.05) ve HS (P<0.01); pamuk tohumu küspesinin HK, KM (P<0.01) ve ME (P<0.05) içeriklerinin bölgelere göre önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Diğer ham madde kaynaklarına göre sınırlı düzeyde kullanılan arpa HY, HS, HK (P<0.05) ve ME (P<0.01); mısır grizi ise HP, KM ve ME içerikleri (P<0.01) açısından bölgelere göre önemli farklılıklar göstermişlerdir. İncelenen karma yem grubu içerisinde süt yemleri HK (P<0.01).ve ME (P<0.05) içerikleri açısından, besi yemlerinde ise sadece KM (P<0.01) ve ME (P<0.05) düzeyleri bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. Araştırma bulguları, incelenen örneklerde besin maddeleri içeriklerinin bölgelere göre istikrarsız bir biçimde değişken olduğunu göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Karma Yem, Ham Madde, Kalite

### Quantitatively Investigating Some Quality Characteristics of Compound Feeds and Feedstuffs Sampled out of Different Feed Mills

#### Abstract

This study was performed to determine and comparison to legal norms of certain quality factors dry matter, crude protein, crude cellulose, ether extract, crude ash and metabolizable energy contents of compound feeds and feedstuffs, imported or produced in Turkey. Therefore 1190 samples consisting of 246 compound feeds and 944 feedstuffs were obtained regularly from 5 feed mills which where in Marmara region, between June 2001 and 2003. The samples were evaluated to the level of dry matter, crude protein, crude cellulose, ether extracts, crude ash and metabolizable energy by Wendee analysis method. Results have shown that there are no statistical differences between wheat bran, corn chips, wheat, corn, bonkalite and poultry by-product meal. Soybean meal has shown statistical differences in crude ash (P<0.05), dry matter and metabolizable energy (P<0.01). As same, sunflower meal has shown statistical differences in ether extracts, crude cellulose, metabolizable energy, dry matter (P<0.01) and crude ash (P<0.05). On the other hand cottonseed meal has shown statistical differences in crude ash, dry matter (P<0.01) and metabolizable energy (P<0.05). As similar statistical differences have been found in ether extracts, crude ash, crude cellulose (P<0.05) and metabolizable energy (P<0.01) in barley. Corn griz have shown statistical differences in crude protein, dry matter and metabolizable energy according to the regions (P<0.01). Investigations of concentrated feeds have shown there are statistical differences in crude ash (P<0.01) and metabolizable energy (P<0.05) for dairy cows. On the other hand there is a statistical difference in dry matter content and metabolizable energy of compound feed for beef (P<0.05). Findings show that there is an unstable variation of nutrients of investigated products.

**Keywords:** Compound feed, feedstuff, quality

### 1. Giriş

Ülkemiz hayvancılığında, sektörün en önemli parçalarından olan yem sanayi başta kaliteli hammadde temini olmak üzere, değişik sorunlarla iç içe yaşamakta ve bu sorunlara çözümler bulabilmek amacıyla, özel sektör-devlet işbirliğini sürekli

zorlamaktadır.

Hayvancılık sektörünün temel ham madde kaynaklarının başında bitkisel ürünler gelmektedir. Çiftlik hayvanları için hazırlanan yemlerin %90'lık bir kısmı yine bu ürünlerden oluşmaktadır (Kutlu, 2002).

Karma yem üretiminin üretici ve tüketici açısından güvence içerisinde yürütülmesini sağlamak amacıyla yem yasası ve bu yasa esas alınarak da yem yönetmeliği çıkarılmıştır (Özen, 1993). Son yıllarda karma yem sanayinin ham madde kaynağını oluşturan bazı ham maddelerin üretimleri, hem yetersiz ve bu nedenle de dışa bağımlı, hem de beklenen kalitede değildir. Üretimdeki aksamalar ve kalite sorunları bazı temel ham maddelerin dışalımını zorunlu hale getirerek önemli döviz kaybına neden olmaktadır. Kurulu kapasite olarak 16 milyon tonluk bir gücü elinde bulunduran yem sanayi, kayıt dışı üretimde dahil olmak üzere 8.8 milyon ton/yıl'lık bir karma yem üretimi gerçekleştirmektedir. Bitkisel üretim desenimiz içerisinde arpa, buğday gibi tahıllar yanında, pamuk tohumu (PTK) ve ayçiçeği tohumu küspeleri (ATK) gibi bitkisel protein kaynakları ile razmol, bonkalite ve buğday kepeği gibi değirmencilik sektörü yan ürünlerinin temin edilmesinde çok önemli sorunlar yaşanmamakla birlikte, bu ham maddelerin besin maddeleri içeriklerinde ve kalitelerinde istikrarlı bir değişimin olduğunu söylemek mümkün değildir. Kalite sorunu yaşayan bu tip ham madde kaynaklarının karma yemlerde kullanılması, ciddi beslenme bozukluklarına yol açmakta ve özellikle kanatlı hayvan sektörü bundan önemli şekilde etkilenmektedir. Normlara uymayan ve kalitesi düşük hammadde ve karma yem üretimine ülkemizde zaman zaman rastlanılmaktadır. Kısa zamanda yüksek kar elde etmek düşüncesiyle hareket edilmesi, kalitesiz ham madde ve vasıfsız işgücü kullanılması bu durumu kaçınılmaz kılmaktadır.

Bu araştırma, ülkemizin farklı bölgelerinde üretilen ve/veya satılan bazı karma yemler ile karma yem üretiminde yaygın olarak kullanılan bazı yem hammaddelerin besin maddeleri içeriklerine ait kimyasal analizleri yardımıyla, kalitelerinin ve kalite değişimlerinin kantitatif olarak belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ile, ülkemiz yem sanayinde kullanılan değişik yem hammaddelerinde ve karma yemlerde kalite unsurlarının bölgelere göre farklılıklarının

belirlenmesi hedeflenmiştir.

## **2. Materyal ve Yöntem**

### *2.1. Materyal*

Araştırmada Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerinde faaliyette bulunan 5 yem fabrikasından elde edilen karma yemler (ruminant yemleri) ile bu işletmelere Türkiye'nin değişik bölgelerinden gönderilen hammaddelerden yeterli miktarda alınan örnekler kullanılmıştır (Çizelge 1). Analizler Manav şirketler grubu laboratuvarlarında ve 2001-2003 yılları arasında gönderilen toplam 944 örnekte gerçekleştirilmiştir. Ek olarak bölgedeki satış bayiiileri, fabrika dolmuş birimleri, işlenmiş ürün ve ham madde depolarından toplam 246 ruminant (süt sığırtı, besi) yemi toplanmıştır. Araştırmada mısır, buğday, arpa, buğday kepeği, mısır grizi, bonkalite, ayçiçeği tohumu küspesi (ATK), pamuk tohumu küspesi (PTK), soya fasulyesi küspesi (SFK), fındık küspesi, mısır cipsi, tavuk unu, sığırtı süt yemi ve besi yeminden bütünü temsil edecek şekilde örnekler alınmış (500 g) ve örnek bilgileriyle etiketlenmiştir. 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülen örnekler analize hazırlanmış ve analizlerin gerçekleştirilmesinde hassas terazi, kurutma dolabı, yakma fırını, soxhalet ve Kjeldhal aygıtı kullanılmıştır.

### *2.2. Yöntem*

Örneklerde HP, HS, HY ve HK değerleri Weende analiz yöntemine (Nehring, 1960 ) göre yapılmış ayrıca örneklerde KM belirlenmiştir. Sürekli ham madde girişi gerçekleşen fabrika depolarındaki dökme buğdaygil ürünlerinin değişik bölge ve derinliklerinden sonda ile bütün örneklerden 5 kg, yağlı tohumlardan ise 3'er kg ham madde alınmış, örnek hacmi doğrultusunda etkin bir karıştırmadan sonra 0,5 kg olarak laboratuara gönderilmiştir. Karma yem örnekleri ambalajlı yeni üretimlerden ve bayilerden (açık satış) rasgele olarak kürek ile üst, orta ve alt kısımlardan 3'er örnek ve 500'er g olmak

Çizelge 1. Analizleri Yapılan Ürünler, Örnek Sayıları ve Elde Edildikleri Bölgeler.

Ürün adı	Örnek Sayısı	Üretim Yeri
Mısır	18	Marmara , Trakya
Buğday	31	Akdeniz, Trakya
Arpa	47	İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu
Buğday kepeği	95	Akdeniz, Trakya
Mısır Grizi	117	Marmara, Yurtdışı
Bonkalite	27	Marmara, Trakya
ATK	252	Trakya, Yurtdışı
PTK	184	Ege, Akdeniz,
SFK	20	Akdeniz, Marmara,
Fındık Küspesi	69	Karadeniz, Marmara
Mısır Cipsi	51	Marmara, Ege
Tavuk Unu	33	Marmara, Trakya
Süt Sığırtı Yemi	169	Marmara, Trakya
Besi Yemi	77	Marmara, Trakya
Toplam	1190	

üzere, toplam 783 (3 x 246) alınmıştır. Örnekler inceleme sırasına göre +4 °C sıcaklıkta kağıt torbalarda muhafaza edilmiştir. Ruminantlar için ME değerleri ise, Ergün ve ark., (2002) tarafından bildirilen aşağıdaki formüle göre kg organik madde de (OM) kcal olarak, hesaplanmıştır.

$$ME, (\text{kcal/kg OM}) = 3260 + 0.455A - (4.037 B + 3.517 C)$$

$$A = \text{HP, g/kg OM,}$$

$$B = \text{HS, g/kg OM,}$$

$C = \text{HY, g/kg OM}$  olarak ifade edilmiştir. Bulguların değerlendirilmesinde Hotelking  $T^2$  çok değişkenli istatistik yönteminden yararlanılmıştır.

### 3. Bulgular

Analiz sonuçlarına göre (Çizelge 2) Marmara ve Trakya Bölgelerinden elde edilen mısır örneklerinde, ele alınan kalite öğeleri açısından istatistiki bir farklılık saptanmamıştır. Benzer bulgular buğday için de geçerlidir. İç Anadolu ve Güneydoğuanadolu bölgelerinden sağlanan arparların HY, HS ve HK ( $P < 0.05$ ) ile ME içerikleri ( $P < 0.01$ ) temin edildikleri bölgelere göre farklılık gösterirken, diğer özellikler bakımından bir farklılık belirlenmemiştir. Ele alınan özellikler bakımından buğday kepeği ve bonkaliteye ait analiz sonuçları incelendiğinde Marmara ve Trakya illerinden sağlanan örneklere ait ortalama besin maddeleri içerikleri arasında

herhangi bir fark bulunmamıştır. Özellikle Marmara bölgesinde yoğun olarak kullanılan mısır grizi açısından yapılan istatistiki değerlendirmelerde ise, yurt dışı orjinli örneklerle karşılaştırıldığında ortalama HP, KM ve ME içerikleri bakımından önemli farklılıkların olduğu görülmektedir ( $P < 0.01$ ). Yüksek azotlulardan ayçiçeği küspesinde ise örnek alınan bölgelere göre HY, HS, KM ve ME ( $P < 0.01$ ) ile HK ( $P < 0.05$ ) içerikleri arasında önemli farklılıklar olduğu, ancak HP içeriği bakımından bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Büyük oranlarda Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nden sağlanan Pamuk tohumu küspelerinde bölgelere göre kalite farklılıkları ise, yalnızca HK, KM ( $P < 0.01$ ) ve ME ( $P < 0.05$ ) içeriklerinde belirlenirken, HP, HY ve HS içerikleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Akdeniz ve Marmara Bölgeleri'nden sağlanan soya küspesi örneklerinde ise, ortalama HK ( $P < 0.05$ ) ile KM ve ME ( $P < 0.01$ ) içerikleri bakımından farklılıklar belirlenirken, HP, HY ve HS içerikleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Fındık küspesinde yapılan analiz sonuçlarına göre ise ortalama HP ( $P < 0.05$ ) ve HS ( $P < 0.01$ ) içeriklerinin bölgelere göre önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Ege ve Marmara bölgelerinden sağlanan mısır cipslerinde elde edilen ortalama besin maddeleri içerikleri ile ilgili olarak, üzerinde durulan kalite unsurları açısından önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Benzer durum tavuk unu için de geçerlidir. Bununla birlikte, karma

Çizelge 2. Bölgelere Göre Ham Maddelerin Bazı Besin Maddeleri (%) ve ME (ME) (kcal/kg OM) İçerikleri.

MISIR			BUĞDAY		
BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Marmara	Ham Protein	9.13 ± 0.45	Akdeniz	Ham Protein	13.15 ± 0.28
	Ham Yağ	3.12 ± 0.23		Ham Yağ	1.55 ± 0.08
	Ham Selüloz	4.31 ± 0.58		Ham Selüloz	5.76 ± 0.42
	Ham Kül	1.88 ± 0.33		Ham Kül	3.05 ± 0.43
	Kuru Madde	86.35±0.62		Kuru Madde	88.28± 0.30
	Metabolik Enerji	2920.57±31.00		Metabolik Enerji	2947.21±19.37
Trakya	Ham Protein	8.43 ± 0.22	Trakya	Ham Protein	13.42 ± 0.12
	Ham Yağ	3.29 ± 0.19		Ham Yağ	1.72 ± 0.11
	Ham Selüloz	3.03 ± 0.19		Ham Selüloz	6.10 ± 0.39
	Ham Kül	1.45 ± 0.13		Ham Kül	3.27 ± 0.24
	Kuru Madde	86.82±0.67		Kuru Madde	88.55±0.21
	Metabolik Enerji	2986.03±19.02		Met. Enerji	2922.18±9.73
ARPA			BUĞDAY KEPEĞİ		
BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
İç Anadolu	Ham Protein	11.47±0.24	Marmara	Ham Protein	14.50 ± 0.19
	Ham Yağ	1.41±0.11 <sup>k</sup>		Ham Yağ	3.83 ± 0.45
	Ham Selüloz	6.01±0.19 <sup>m</sup>		Ham Selüloz	12.43 ± 0.33
	Ham Kül	2.17 ± 0.07 <sup>n</sup>		Ham Kül	4.53 ± 0.05
	Kuru Madde	89.15±0.20		Kuru Madde	87.63 ± 0.24
	Metabolik Enerji	2942.74± 8.24 <sup>a</sup>		Metabolik Enerji	2433.84±36.07
Güneydoğ u Anadolu	Ham Protein	11.08 ± 0.16	Trakya	Ham Protein	14.73 ± 0.11
	Ham Yağ	1.75 ± 0.09 <sup>k</sup>		Ham Yağ	3.11 ± 0.07
	Ham Selüloz	6.85±0.11 <sup>m</sup>		Ham Selüloz	12.38 ± 0.27
	Ham Kül	2.39 ± 0.05 <sup>n</sup>		Ham Kül	4.43 ± 0.09
	Kuru Madde	88.85± 0.32		Kuru Madde	87.24 ± 0.14
	Metabolik Enerji	2875.18±9.58 <sup>a</sup>		Metabolik Enerji	2469.42±8.23
MISIR GRİZİ			BONKALİTE		
BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Marmara	Ham Protein	21.10 ± 0.19 <sup>a</sup>	Marmara	Ham Protein	14.63±0.24
	Ham Yağ	2.39 ± 0.09		Ham Yağ	2.51±0.19
	Ham Selüloz	9.02 ± 0.39		Ham Selüloz	3.51±0.46
	Ham Kül	7.11 ± 0.09		Ham Kül	2.32±0.13
	Kuru Madde	85.64± 0.43 <sup>b</sup>		Kuru Madde	87.79±0.21
	Metabolik Enerji	2688.91±16.28 <sup>c</sup>		Metabolik Enerji	3063.31± 14.63
Yurtdışı	Ham Protein	22.04 ± 0.13 <sup>a</sup>	Trakya	Ham Protein	15.23±0.22
	Ham Yağ	2.72 ± 0.15		Ham Yağ	3.22±0.30
	Ham Selüloz	9.46 ± 0.14		Ham Selüloz	4.14±0.26
	Ham Kül	6.96 ± 0.07		Ham Kül	2.55±0.13
	Kuru Madde	87.75± 0.23 <sup>b</sup>		Kuru Madde	88.16±0.29
	Metabolik Enerji	2681.97±8.23 <sup>c</sup>		Metabolik Enerji	2971.99±10.58

a, b, c, d : Aynı karma yem yada yem hammaddesi için, aynı özellik bakımından farklı bölgelerde aynı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.01).

k, m, n : Aynı karma yem yada yem hammaddesi için, aynı özellik bakımından farklı bölgelerde aynı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.05).



Çizelge 2'nin devamı :Bölgelere Göre Ham Maddelerin Bazı Besin Maddeleri (%) ve Metabolik Enerji (ME) (kcal/kg OM) İçerikleri.

AYÇİÇEĞİ TOHUMU KÜSPESİ			PAMUK TOHUMU KÜSPESİ		
BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Trakya	Ham Protein	24.31±14.01	Ege	Ham Protein	28.82±0.35
	Ham Yağ	1.06 ± 0.01 <sup>a</sup>		Ham Yağ	2.24±0.24
	Ham Selüloz	24.45 ± 0.21 <sup>b</sup>		Ham Selüloz	26.74±0.41
	Ham Kül	5.40 ± 0.03 <sup>k</sup>		Ham Kül	5.53±0.09 <sup>a</sup>
	Kuru Madde	88.94± 0.12 <sup>c</sup>		Kuru Madde	88.71±0.26 <sup>b</sup>
	Metabolik Enerji	2068.10±4.92 <sup>d</sup>		Metabolik Enerji	1775.46±11.32 <sup>k</sup>
Yurtdışı	Ham Protein	26.22 ± 0.11	Akdeniz	Ham Protein	29.32 ± 0.24
	Ham Yağ	0.94 ± 0.03 <sup>a</sup>		Ham Yağ	2.22 ± 0.26
	Ham Selüloz	26.18 ± 0.10 <sup>b</sup>		Ham Selüloz	27.40 ± 0.32
	Ham Kül	5.53 ± 0.05 <sup>k</sup>		Ham Kül	5.24 ± 0.06 <sup>a</sup>
	Kuru Madde	88.29±0.22 <sup>c</sup>		Kuru Madde	90.16± 0.21 <sup>b</sup>
	Metabolik Enerji	1842.84±5.35 <sup>d</sup>		Metabolik Enerji	1802.85±9.65 <sup>k</sup>
SOYA KÜSPESİ			FINDIK KÜSPESİ		
BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Akdeniz	Ham Protein	43.76±0.30	Karadeniz	Ham Protein	45.02 ± 0.18 <sup>k</sup>
	Ham Yağ	1.00±0.12		Ham Yağ	2.42 ± 0.12
	Ham Selüloz	5.60±0.37		Ham Selüloz	11.49 ± 0.15 <sup>a</sup>
	Ham Kül	6.03±0.18 <sup>k</sup>		Ham Kül	5.70 ± 0.04
	Kuru Madde	86.84±0.34 <sup>a</sup>		Kuru Madde	89.04± 0.20
	Metabolik Enerji	3164.85±11.32 <sup>b</sup>		Metabolik Enerji	2764.54 ± 7.52
Marmara	Ham Protein	44.72±0.40	Marmara	Ham Protein	44.11 ± 0.35 <sup>k</sup>
	Ham Yağ	0.90 ± 0.91		Ham Yağ	2.35 ± 0.06
	Ham Selüloz	5.35 ± 0.39		Ham Selüloz	12.16 ± 0.12 <sup>a</sup>
	Ham Kül	5.60 ± 0.07 <sup>k</sup>		Ham Kül	5.81 ± 0.04
	Kuru Madde	89.53± 0.39 <sup>a</sup>		Kuru Madde	89.21± 0.23
	Metabolik Enerji	3197.32±6.21 <sup>b</sup>		Metabolik Enerji	2730.33±5.95
MISIR CİPSİ			TAVUK UNU		
BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Ege	Ham Protein	7.69 ± 0.61	Marmara	Ham Protein	44.81 ± 2.44
	Ham Yağ	29.36 ± 1.34		Ham Yağ	18.86 ± 1.28
	Ham Selüloz	4.76 ± 0.34		Ham Selüloz	1.43 ± 0.23
	Ham Kül	2.31 ± 0.21		Ham Kül	15.58 ± 1.82
	Kuru Madde	96.1± 0.41		Kuru Madde	93.04± 0.57
	Metabolik Enerji	1907.47±73.36		Metabolik Enerji	2398.09± 56.24
Marmara	Ham Protein	7.15 ± 0.22	Trakya	Ham Protein	46.79 ± 0.99
	Ham Yağ	30.18 ± 0.69		Ham Yağ	19.58 ± 0.42
	Ham Selüloz	3.98 ± 0.28		Ham Selüloz	1.26 ± 0.05
	Ham Kül	2.44 ± 0.14		Ham Kül	16.40 ± 1.38
	Kuru Madde	95.63± 0.29		Kuru Madde	93.48± 0.28
	Metabolik Enerji	1890.22±32.43		Metabolik Enerji	2373.67± 44.60

a, b, c, d : Aynı karma yem yada yem hammaddesi için, aynı özellik bakımından farklı bölgelerde aynı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.01).

k, m, n : Aynı karma yem yada yem hammaddesi için, aynı özellik bakımından farklı bölgelerde aynı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.05).

Çizelge 2'nin devamı :Bölgelere Göre Ham Maddelerin Bazı Besin Maddeleri (%) ve Metabolik Enerji (ME) (kcal/kg OM) İçerikleri.

SÜT YEMİ			BESİ YEMİ		
BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	BÖLGE	ÖZELLİK	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Marmara	Ham Protein	17.84±0.14	Marmara	Ham Protein	14.11 ± 0.33
	Ham Yağ	3.36±0.11		Ham Yağ	3.79 ± 0.60
	Ham Selüloz	10.69±0.27		Ham Selüloz	10.12 ± 1.01
	Ham Kül	6.41±0.12 <sup>a</sup>		Ham Kül	5.67 ± 0.54
	Kuru Madde	87.61±0.14		Kuru Madde	87.19± 0.29 <sup>k</sup>
	Metabolik Enerji	2549.36±7.56 <sup>k</sup>		Metabolik Enerji	2541.26±27.60 <sup>m</sup>
Trakya	Ham Protein	18.19±0.27	Trakya	Ham Protein	14.48 ± 0.35
	Ham Yağ	3.31±0.16		Ham Yağ	3.25 ± 0.41
	Ham Selüloz	11.30±0.38		Ham Selüloz	9.80 ± 0.63
	Ham Kül	7.51 ± 0.33 <sup>a</sup>		Ham Kül	7.40 ± 0.91
	Kuru Madde	87.86± 0.25		Kuru Madde	88.30± 0.37 <sup>k</sup>
	Metabolik Enerji	2501.30±21.25 <sup>k</sup>		Metabolik Enerji	2581.53± 34.39 <sup>m</sup>

a, b, c, d : Aynı karma yem yada yem hammaddesi için, aynı özellik bakımından farklı bölgelerde aynı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.01).

k, m, n : Aynı karma yem yada yem hammaddesi için, aynı özellik bakımından farklı bölgelerde aynı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0.05).

yem örneklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre, Marmara ve Trakya Bölgeleri'nde üretilip pazarlanan süt yemlerinde ortalama HK (P<0.01) ve ME (P<0.05); besi yemlerinde ise KM ve ME (P<0.05) içerikleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Dengeli bir rasyon hazırlanabilmesi için, karmaya girecek yem ham maddelerinin besin maddeleri ve enerji içeriklerinin bilinmesi gereklidir. Bu değerler yem ham maddelerinin yetiştiği toprak, gübreleme, iklim ve işleme yöntemleri gibi pek çok etkene bağlı olarak değişebilmektedir. Türkiye'de değişik bölgelerde yetiştirilen ve üretilen yem ham maddelerinin besin maddeleri ve enerji içeriklerine ilişkin düzenli çizelgeler bulunmamaktadır (Alp ve ark., 1996). Günümüzde hayvan besleme ve yemlerle ilgili bilimsel ve teknik gelişmelere paralel olarak, ticareti yapılan yemlerin miktar ve çeşidi de artmıştır. Bu artış, gerek haksız rekabetin önlenerek kalitenin belirli bir düzeyde tutulması, gerekse hayvan ve dolayısıyla insan sağlığı açısından yemlerin üretim ve ticaretinin belirli bir düzene

konulmasını gerektirmiştir (Akyıldız, 1986). Karma yemlerin ve yem karmalarına giren ham maddelerin belirli standart veya kalitede üretilip pazarlanması, hem üreticiler hem de tüketiciler açısından gerekli ve yararlıdır. Bu bağlamda günümüzde birçok ülke, hayvancılıkta kullanılan girdiler üzerindeki denetimi güçlendirmekte ve bunu bir zorunluluk olarak görmektedir. Özellikle karma yemlerin ve onları oluşturan ham maddelerin bileşimlerinin, dolayısıyla kalitelerinin, tüketiciler tarafından denetlenemeyişi bu zorunluluğu getirmiştir. Söz konusu ürünlerin ticari potansiyellerindeki albeni, kusurlu ürünler veya hileli uygulamalarla, yalnızca yetiştiriciler için değil, aynı zamanda tüm toplum için de olumsuz sonuçlara neden olmaktadır (Akyıldız, 1986). Karma yem ve yem hammaddelerinde denetimin amacı, alıcının hilelere karşı korunmasının yanısıra, kaliteli ürün sağlamayı da güvence altına almaktır. Bundaki başarı aynı zamanda haksız rekabet sorununun çözümlenmesine katkı sağlayacaktır. Halen yürürlükte olan 1734 sayılı, 29.05.1973 tarihli "Yem Yasası", kamu yararı açısından yem kontrollerinin hem üretici ve hem de devlet tarafından yapılmasında zorunluluk getirmiştir. Yasada denetim işleminin temel amacı, bozuk veya normlardan uzak ürün elde edilmesini ve

pazarlanmasını önlemektir.

Kanatlı ve ruminant beslenmesinde enerji içeriği açısından ilk düşünülecek ham maddelerden biri mısırdır. Genel olarak çeşitleri arasında yem değeri bakımından önemli farklılıklar bulunmayan mısırın (Akyıldız, 1981), özellikle kuru madde içeriğinin düşmesine bağlı olarak kalitesindeki bozulma hayvan sağlığı açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. Üretim sürecinin istikrarsız ve yetersiz oluşu nedeniyle dışalım miktarının ve dolayısıyla fiyatının artması ile özellikle ruminant rasyonlarında gereği kadar yer almamaktadır.

Marmara ve Trakya bölgelerinden temin edilen bonkalite ve buğday kepeğinin besin maddeleri içerikleri arasında bölgelere göre önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu durum, tohum, toprak özellikleri, gübreleme yanında, özellikle ürün elde etme yöntemi ve depolama şartlarının benzer olduğunu göstermektedir.

Ülkemizde üretilen ve ithal edilen mısır grizilerinde özellikle protein ve enerji içerikleri açısından farklılığın olması, işleme teknolojisi ve yöntemlerindeki farklılığı vurgulamaktadır. Özellikle kanatlı hayvan yemlerinde protein destekleyicisi olarak kullanılan mısır grizilerinin dışalımını, sınırlı düzeydeki yerli üreticilerimizi zor duruma sokmakta ve ham madde bağımlılığını arttırmaktadır.

Trakya bölgesi'nden elde edilen ayçiçeği tohumu küspesi, HY, HS, KM ve ME içerikleri bakımından daha kaliteli bulunmuştur. Bu durum bölgenin bitkisel üretim deseni içerisinde ayçiçeğinin önemli bir yer tutmasına bağlı olarak, küspenin elde edilmesi ile ilgili olarak mevcut işletmelerin çok sayıda ve çeşitli olmasıyla, yoğun bilgi birikimine bağlanmıştır.

PTK'de yapılan değerlendirmeler, HK ve KM içeriklerinin göreceli olarak düşük ve ME içeriklerinin yüksek olması nedeniyle Akdeniz bölgesi'nden elde edilen PTK'nın daha kaliteli olduğunu vurgulamaktadır. Kalite farklılığı, elde edilme yöntemi, kabuk içeriği, depolama süresi ve tohum özellikleri arasındaki farklılığa bağlı olarak açıklanabilir. Özellikle yağın presle veya ekspeller yöntemle elde edilmesi, küspenin enerji içeriğini olumlu etkilemektedir.

Ege ve Marmara bölgelerinden sağlanan SFK'nın HP, HY ve HS içeriklerinin benzer özellikler göstermesi bu ürünün kalite bileşenlerinin çok değişmediğini göstermektedir.

Karadeniz bölgesi'nden sağlanan fındık küspesi HP açısından daha yüksek değerler göstermiştir. Bölgenin klimatolojik yapısı, çeşit, işleme yöntemleri ve işlemede kullanılan materyaller ürünün kalitesindeki önemini vurgulamaktadır.

Bölgede üretim yapan yem fabrikaları ham madde çeşitlilikleri arasında insan kullanımına uygun olmayan mısır cipsini de dahil etmiş ve bu üründe de, üretim kökenlerine göre kalite farklılıkları gözlemlenmemiştir. Özellikle HY içeriği yüksek olan bu materyal, süt ve besi sığırları rasyonlarında enerji açıklarını kapatmada alternatif yem olma niteliğindedir.

Kanatlı hayvan beslenmesinde önemi yadsınmayacak balık ununun sürekliliğinde istikrarın olmaması, fiyatının yüksekliği ve son yıllarda et-kemik unu, et unu ve kemik ununa getirilen kısıtlamalar tavuk ununa olan istemi artırmıştır. Türkiye'de entegre tavukçuluk işletmelerinin kendi kesim hanelerinden elde ettikleri artıkları rendering sistemlerinde işleyerek elde ettikleri bu üründe, tüm atıkların kullanılması, tüy ve diğer sindirimi düşük olan kısımların ayrılması nedeniyle, kalitelerinde de önemli bir farklılık gözlenmemektedir. Özellikle üretim sonrası uygun olmayan depolama koşullarının, kaliteyi olumsuz etkileyebileceği göz önünde tutulmalı, gerektiğinde patolojik analizler yapılmalıdır.

Bu çalışmada, Marmara ve Trakya Bölgeleri'nde üretilen süt yemlerinde HK (P<0.01) ve ME (P<0.05) içerikleri açısından önemli farklılıklar gözlenmiştir.

Besi yemlerinde yapılan analiz sonuçlarına göre de, 76 adet örneğin besin maddeleri içerikleri bakımından, beyan edilenin altında HP, ME içerdiği, yine beyan edilenin üstünde de HK'e sahip oldukları saptanmıştır. Yem ham maddelerinin içerdiği inorganik madde miktarının bir ifadesi olan HK düzeyleri (Alp ve ark., 1996) beyan edilen (en çok %9 ) miktarın çok üzerinde olması, kullanılan ham maddelerde taş, toprak mermer tozu benzeri maddelerin yoğun kullanıldığını

göstermektedir. Bu durum üreticilerin daha yüksek fiyatla, beyan edilenden daha düşük kaliteli, standart dışı yem satın alması anlamına gelmektedir. Nitekim 76 örneğin %14 ve daha aşağısında HP içerdiği ve bunlardan da 9'unun %12 nin altında olması besi yemlerinde üreticilerin daha seçici olması gereğini vurgulamaktadır. Yine bu çalışmada alınan örneklerin KM içeriklerinin düşük olması ( $P<0.05$ ), melas gibi ucuz enerji kaynaklarının besi yemlerinde yüksek düzeyde kullanıldığını düşündürebilmektedir. Bu durum besi yemlerinde mantar üreme riskine karşılık önlem alınmasını işaret etmektedir. Enerji içeriğindeki eksiklikler, besi yemlerinde enerji içeriği yüksek dane yemlerin gereği kadar kullanılmadığını düşündürmektedir. Özellikle yemlerin enerji içeriklerinin gereksinimin altında olması, hayvanların fizyolojik durumları ve canlı ağırlıklarına bağlı olarak yem tüketimini artırmakta, yemden yararlanmayı olumsuz etkilemektedir. Eksikliğin derecesine paralel olarak, büyümenin yavaşlaması veya durmasına, canlı ağırlık kaybına, üreme gücünün azalmasına ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır (Şenel, 1986). Son yıllarda rasyon enerjisinin bağışıklık işlevlerini etkileyen önemli bir etken olduğunu kanıtlayan çalışmalar yapılmış, bazı hastalıklara karşı hayvanların humoral ve hücrel bağışıklık yanıtları ölçülmüş ve enerji yetersizliğinin bağışıklığı olumsuz yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Ülkemizde yetiştirilen ham maddelerin besin maddeleri içeriklerine ait çizelgelerin bulunmaması, dengeli rasyonların hazırlanmasını güçleştirmekte ve imkansız kılmaktadır. Sonuç olarak, rasyonların hazırlanmasında tamamen yabancı kaynaklı çizelgelerdeki değerlerin kullanılması kaçınılmaz olmaktadır. Bu nedenle ülkemizde farklı bölgelerde yürütülen çalışmalarda kullanılan yemlerin besin maddeleri analizlerine ait sonuçların derlenmesi önemli bir açığı kapatabilecektir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, ülkemizde üretilen yem ham maddelerinde kalite öğelerinin pek çok değişken faktörün etkisiyle, bölgelere göre sürekli farklılık gösterdiği saptanmıştır. Sektörde değirmencilik yan ürünlerinin bu

açıdan en az etkilenen ham madde grubu olduğu, ancak özellikle besi yemlerinde saptanan besin maddesi eksikliğinin beyan edilenin altında olması ülke hayvancılığı açısından oldukça önemlidir.

#### **Kaynaklar**

- Alp, M., Kocabağlı, N., Kahraman, R., Yetim, M., ve ŞENEŞ, S.H 1996. Kanatlı Beslenmesinde Kullanılan Yem Hammaddelerinin ve Karma Yemlerin Besin Maddeleri ve Enerji Kapsamları Yönünden Değerlendirilmesi. İ.Ü.Vet. Fak. Dergi. 22(1): 9-22.
- Akyıldız, R 1981. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. A.Ü.Zir.Fak.Yay:868. Ders kitabı:234, Ankara
- Akyıldız, R 1986. Yem Mevzuat ve Kontrolü. Yem Sanayicileri Birliği Yayınları. Yayın No: 7
- Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Yıldız, G., Küçükersan, K.M., Küçükersan, S., Şehu, A. 2002. Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi. A.Ü.Vet. Fak. Ders Kitabı, Ankara.
- Kutlu, H.R., 2002. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi Ders Notu..Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Adana.
- Nehring, K., 1960. Agriculture chemische untersuchungs methoden für düng- und füttermittel böden und milc, verlagpaul parey, Hamburg und Berlin, Germany.
- Özen, N., Çakır, A., Haşimoğlu, S., Aksoy, A. 1993. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Atatürk Üni.Ziraat Fakültesi Ders Notları: 50, Erzurum.

## HATAY İLİNDE PROJELİ VE PROJESİZ SÜT SIĞIRCILIĞI YAPAN İŞLETMELERİN SÜT SIĞIRCILIĞI ÜRETİM FAALİYETLERİNİN VE FAKTÖR VERİMLİLİKLERİNİN ANALİZİ

İbrahim YILMAZ<sup>1</sup>

Erdal DAĞISTAN<sup>2</sup>

Beşir KOÇ<sup>3</sup>

Remziye ÖZEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya-Türkiye

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Hatay-Türkiye

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana-Türkiye

### Özet

Bu araştırmada, Hatay ilinde projeli olarak ve ithal kültür ırkı damızlık materyal kullanarak faaliyet gösteren işletmeler ile bunun dışındaki işletmelerin süt siğirciliği faaliyetlerinin ve faktör verimliliklerinin karşılaştırmalı analizinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, projeli işletmeler ile projersiz işletmeler arasında işgücü ve sermaye kullanımı ile yıllık faaliyet sonuçları konularında önemli farkların olduğu belirlenmiştir. Toplam faktör verimliliği değerleri ve kısmi verimlilik oranları, genel olarak projersiz işletmelerde verimlilik düzeyinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, her iki işletme grubundaki üretim sisteminden kaynaklanmaktadır. İthal kültür ırkı damızlık materyalin kullanıldığı projeli işletmelerde beklenen üretim seviyelerine ulaşılamamıştır. Diğer taraftan, projersiz işletmelerde ağırlıklı olarak meraya dayalı bir üretim sistemi uygulanmaktadır. Bu sistem, düşük seviyeli girdi kullanımı sonucu sınırlı bir üretim masrafinin oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca, göreceli olarak düşük bir üretim değerine karşın, daha yüksek verimlilik düzeyi elde edilmesini sağlamaktadır. Tahmin edilen üretim fonksiyonlarının karşılaştırılması, yukarıda bahsedilen yapısal farklılığı doğrulamaktadır. Yapılan marjinal analizler, projeli işletmelerde ölçeğin artırılmasının işletme gelirlerini olumlu yönde etkileyeceğini ve toplam verimlilikte artışa neden olabileceğini ortaya koymaktadır. İlave olarak, girdi bileşiminde yapılacak düzenlemeler ile her iki grupta da işletmelerin başarılarının artırılabilmesi olanağı bulunmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Süt Siğirciliği, Verimlilik, Marjinal Analiz, Hatay.

### Analysis of Dairy Farming Activities and Factor Productivity in Projected and Non-Projected Dairy Farms in Hatay Province (Turkey)

#### Abstract

The aim of this research is to make a comparatively analysis of dairy farming activities and factor productivity between the projected farms, which use imported pure breed cows, and the other farms in Hatay Province (Turkey). From the result of the study, it was found that there are significant differences between projected and non-projected farms in terms of labor and capital use and annual economic results of the activities. Total factor productivity and other productivity ratios indicate that productivity level in non-projected farms is generally higher than the others. This is the result of farming systems of both farm groups. Expected production level could not be reached in the projected farms. On the other hand, production system of non-projected farms is mainly based on the grazing pasture. Non-projected farming system results in limited production cost due to low-level input use. Furthermore, high-level productivity is being obtained in spite of relatively low production value. Comparison of estimated production functions confirms structural differences mentioned above. Marginal analysis showed that farm income would affect farm incomes positively and the total productivity might be increased if production scale rises in the projected farms. It would also be possible to increase farm success in both groups by input reallocation.

**Keywords:** Dairy farming, productivity, marginal analysis, Hatay.

### 1. Giriş

Tarımsal kalkınma, sınırlı kaynakların etkin kullanımı ve dağıtımını gerektiren bir süreçtir. Bu süreçte başarı, bir taraftan üretimde kullanılan üretim faktörlerinin artırılması, diğer taraftan da bu faktörlerin verimli bir şekilde kullanılması ve verimliliğin artırılmasıyla olanaklı olabilir. Bu ise, her üretim dalı ve ünitesinde mevcut üretim kaynaklarının ekonomik

koşullara uygun kullanımının sağlanmasını gerektirmektedir.

Türkiye’de hayvancılığın geliştirilmesi, verimliliğin artırılabilmesi amacıyla uzun zamandır önemli çabalar sarf edilmektedir. Bu çabaların başında, ülkedeki mevcut inek popülasyonunun verim yeteneğinin artırılması gelmektedir. Bu amaçla, 1980’li yıllarda başlayıp 1990’lı yılların ikinci

yarısına kadar yoğun olarak damızlık hayvan ithalatı uygulanmıştır (Akman, 1993; Yurdakul ve ark., 1999; Sayın,1998). Bu uygulamanın değerlendirilmesi ve verimlilik düzeyleri üzerindeki katkılarının ortaya konulabilmesi, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde, ithal edilmiş inekleri kullanarak süt sığırcılığı yapan işletmeler ile diğer işletmelerin süt sığırcılığı faaliyetlerinin karşılaştırılması ile olanaklı olabilecektir. Bu nedenle, çalışma alanı olarak, geleneksel ve modern süt sığırcılığı faaliyetlerini yapan işletmelerin bir arada bulunduğu Hatay ili seçilmiştir. Çalışmada, ithal kültür ırkı ineklerle ve Hatay Tarım İl Müdürlüğü ile işbirliği içinde projeye dayalı olarak faaliyet gösteren işletmeler ile bunun dışındaki işletmelerin süt sığırcılığı faaliyetlerinin ve faktör verimliliklerinin karşılaştırmalı analizinin yapılması hedeflenmektedir.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Araştırmanın ana materyalini, süt sığırcılığı faaliyetinde bulunan işletmelerden elde edilen veriler oluşturmuştur. Söz konusu veriler, Temmuz 1998 tarihinde araştırmacılar tarafından yapılan anket çalışmaları ile elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmada ikincil verilerden ve başka yörelerde daha önce yapılmış olan konu ile ilgili diğer araştırma bulgularından yararlanılmıştır.

Örnek işletmelerin seçimine, Hatay Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarına göre projeye dayalı olarak faaliyet gösteren (projeli) işletmelerin (35 adet) belirlenmesi ile başlanmıştır. Başlangıçta, bu işletmelerin tamamı ile görüşülmesi hedeflenmiş, ancak işletmelerin bölgeye dağılımları ve bazı işletmelerin de faaliyetlerine son vermeleri nedeniyle ancak 24 işletme ile anket doldurulabilmiştir. Bu işletmelerin koşullarıyla paralellik sağlayabilmek amacıyla da söz konusu işletmelerin bulunduğu köyler dikkate alınarak 8 köy (Çamsarı, Gültepe, Söğütlüöz, İmece, Erdemli, Gülderen, Madenboyu, Oğlakören) seçilmiştir. Projeli işletmelerin dışındaki (projesiz) işletmelerin seçilebilmesi ve örneklemenin yapılabilmesi için seçilen

köylerde süt sığırcılığı yapan işletmelerin inek sayılarını esas alan çerçeve listesi, muhtarlarla yapılan görüşmeler sonucunda oluşturulmuştur. Oluşturulan çerçeve listesi kullanılarak, işletmelerin büyüklük açısından tekrar gruplandırılması düşünülmeyişinden basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre projesiz örnek işletme sayısı hesaplanmış (46 adet) ve örnek işletmeler tesadüfi olarak seçilmiştir.

Söz konusu iki grup temel alınarak öncelikle, incelenen işletmelerin süt sığırcılığı faaliyetleri ve sonuçları, daha sonra ise verimlilikleri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Ele alınan ölçütler açısından gruplar arasında farklılık olup olmadığı, varyans analizi ve Mann-Whitney U Testi kullanılarak istatistiki olarak test edilmiştir. İncelenen değişkenin normal dağılıma sahip olması ve varyansların homojen olması durumunda varyans analizi kullanılmıştır. Bunun dışındaki durumlarda Mann-Whitney U Testinden yararlanılmıştır (Lowry, 1999; Arsham, 2002). Normallik varsayımı ise, Kolmogrov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılarak araştırılmıştır (Baldwin, 2002).

Verimlilik ölçümü, kısmi ve toplam faktör verimlilikleri olarak yapılmaktadır (Pirinççioğlu, 1998; Bingöl, 1993). Verimliliğin özü, belirli bir zaman döneminde birim girdi başına çıktıdır (McConnell and Dillon, 1997). Çıktının faktör miktarlarına oranlanması ile kısmi verimlilik oranları elde edilmektedir. Toplam çıktının toplam girdiye bölünmesiyle de toplam faktör verimliliği (TFV) hesaplanmaktadır (McConnell and Dillon, 1997; Sadoulet ve Janury,1995). Çalışmada TFV'nin hesaplanmasında, McConnell ve Dillon (1997) tarafından verilen Brüt TFV=Toplam GSÜD / Toplam Üretim Masrafı ve Net TFV= Toplam Net Getiri / Toplam Üretim Masrafı eşitlikleri kullanılmıştır. Burada TFV'nin ortalama üretim maliyetinin tersi alınarak ta ölçülebileceğini belirtmek yararlı olabilir (Sadoulet ve Janury, 1995).

Çalışmada ayrıca, emek ve sermayenin marjinal verimlilik düzeyleri Coob-Douglas tipi üretim fonksiyonları kullanılarak araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan model  $Y = b^0 X_1^{b^1} X_2^{b^2} e^u$

şeklindedir. Bu fonksiyonda Y çıktıyı (süt üretimini kg olarak),  $X_1$  emeği (saat olarak),  $X_2$  sermayeyi (milyon TL olarak),  $e$  doğal logaritma tabanını ve  $u$  şansa bağlı hata terimini ifade etmektedir. Fonksiyonda yer alan değişkenlerin katsayıları, ait oldukları üretim faktörünün marjinal üretim elastikyetleridir. Bu elastikyetlerin toplamı ölçüğe getiriye belirlemektedir (Zoral,1984; Chambers, 1998; Bronfenbrenner ve ark., 1990).

Her iki grup işletmedeki üretim yapısının farklı olup olmadığının belirlenmesi için, yani üretim fonksiyonlarının karşılaştırılmasında Chow sınamasından yararlanılmıştır. Araştırmada bu amaçla, iki gruptan elde edilen katsayılar arasında fark yoktur şeklindeki sıfır hipotezi ( $H_0 : b_i = \beta_i$ ); katsayılar farklıdır ( $H1 : b_i \neq \beta_i$ ) alternatif hipotezine karşı test edilmiştir. Bu işlemde izlenen süreç, iki örnekten tahmin edilen fonksiyonların hata kareleri toplamının ( $\Sigma e_1^2, \Sigma e_2^2$ ) ve iki örneğin birleştirilmesi ile oluşturulan  $n_1+n_2$  gözlemlerden elde edilen fonksiyonun hata kareleri toplamının ( $\Sigma e_t^2$ ) elde edilmesine dayanmaktadır. Test edilecek F istatistiği,

$$F^* = [ (\Sigma e_t^2 - (\Sigma e_1^2 + \Sigma e_2^2)) / K ] : [ (\Sigma e_1^2 + \Sigma e_2^2) / (n_1 + n_2 - 2K) ]$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Bu eşitlikte,  $n_1$ ; 1. gruptaki işletme sayısını,  $n_2$ ; 2. gruptaki işletme sayısını ve  $K$  ise fonksiyondaki katsayı sayısını göstermektedir. Gözlenen  $F^*$  oranı  $v_1 = K$  ve  $v_2 = n_1 + n_2 - 2K$  serbestlik derecelerindeki kuramsal F değerleri ile karşılaştırılır.  $F^* > F$  Çizelge ise, sıfır hipotezi reddedilir, yani iki fonksiyonun anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılır (Gujarati, 1988; Maddala, 1992; Koutsoyiannis, 1992).

Marjinal analizlerde, süt için işletmelerin ortalama satış fiyatı, işgücü için yabancı işgücüne ödenen ücret, sermaye için TC Ziraat Bankasının anket dönemi için hayvansal üretime uyguladığı faiz oranı (%59) esas alınmıştır (Zoral, 1973; Cinemre ve Ceyhan, 1998; Yılmaz ve Yurdakul, 2000).

Tahmin edilen Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan geometrik ortalamalar kullanılarak  $X_i$ 'nin marjinal verimi  $MVX_i = b_i Y_G / X_{iG}$  eşitliği yardımıyla

hesaplanabilmektedir (Zoral, 1973). Ekonomik optimumda, marjinal gelirin marjinal masrafa eşit olması gerektiğinden, marjinal gelirler, faktör fiyatlarına bölünerek etkinlik katsayıları (MEK  $X_i$ ) hesaplanmıştır (Zoral, 1973; Dilmen, 1985).

### 3. Bulgular

#### 3.1. İşletmelerin Genel Özellikleri ve Süt Sığırcılığı Faaliyet Sonuçları

İncelenen işletmelerin süt sığırcılığı faaliyet dalı ile ilgili genel özellikleri Çizelge 1'de, süt sığırcılığı faaliyet sonuçları Çizelge 2'de karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Büyük baş hayvan birimi (BBHB) cinsinden ortalama hayvan varlığı, projeli işletmelerde (12,01), projersiz işletmelerden (6,52) yaklaşık iki kat daha fazla bulunmuştur. Bu farklılık istatistiki olarak ta önemlidir ( $p < 0,05$ ). İncelenen projeli işletmelerde işletme başına düşen hayvan sayıları; 2,46 baş buzağı, 1,83 baş dana, 1,71 baş düve, 1,50 baş tosun ve 5,92 baş inek şeklindedir. Projersiz işletmelerin sürü kompozisyonu ise; 2,33 baş buzağı, 0,91 baş dana, 0,87 baş düve, 0,46 baş tosun, 0,17 baş boğa ve 4,32 baş inekten oluşmaktadır.

Projeli işletmelerin sahip oldukları inek varlığının %83,80'i kültür ırkı ineklerden, %16,20'si de melez ineklerden meydana gelmiştir. Projersiz işletmelerde ise inek varlığının %43,3'ü melez ineklerden, %31,10'u yerli ırk ineklerden ve % 21,60'ı da kültür ırkı ineklerden oluşmaktadır.

İncelenen işletmelerin süt sığırcılığı üretim faaliyetinde yılda kullandıkları işgücü miktarı (Erkek İşgücü Birimi cinsinden (EİB)); projeli işletmelerde 3373 saat, projersiz işletmelerde 2090 saattir. Günlük olarak aynı değerler sırasıyla 9,24 saat ve 5,73 saattir. BBHB'ne düşen günlük işgücü talebi ise projeli işletmelerde 0,77 saat, projersiz işletmelerde 0,88 saattir. BBHB'ne düşen günlük işgücü talebinin projersiz işletmelerde daha yüksek olması ölçek ekonomisiyle açıklanabilir.

Üretimi etkileyen önemli bir üretim faktörü olan sermaye, incelenen işletmelerde süt sığırcılığı faaliyet dalına yatırılmış tüm

Çizelge 1. İncelenen İşletmelerin Süt Sığırcılığı İle İlgili Genel Özellikleri.

Göstergeler	Projeli İşletmeler		Projesiz İşletmeler	
	Ortalama	S	Ortalama	S
Nüfus (Kişi)	6,2	2,4	5,6	2,3
İşletme Arazisi (da)	81,2	101,8	66,98	82,6
Yem Bitkileri Ekim Alanı (da)**	5,5	12,9	1,1	3,6
Hayvan Varlığı (BBHB) <sup>1</sup> **	12,0	10,4	6,5	7,6
Hayvan Sayısı (Baş)**	14,7	9,6	9,1	9,3
İnek Varlığı (Baş)*	5,9	3,2	4,3	2,8
Yerli Irk İnek Varlığı (Baş)	-	-	1,52	2,7
Melez Irk İnek Varlığı (Baş) **	0,96	2,9	1,87	2,5
Kültür İrki İnek Varlığı (Baş)**	4,96	3,3	0,93	3,8
İşgücü Kullanımı (Saat EİB <sup>2</sup> )	3373	3670	2090	1798
BBHB'ne Düşen İşgücü (Saat EİB)	281	236	320	305
Sermaye (Milyon TL)**	4997	3973	2161	2722
BBHB'ne Düşen Sermaye (Milyon TL)**	416	120	332	196

(\*) : P<0,05, (\*\*) : P<0,01

<sup>1</sup>: BBHB: Büyükbaş hayvan birimi, Erkuş ve ark.,1995'den yararlanılarak hesaplanmıştır.

<sup>2</sup>: EİB: Erkek işgücü birimi.

Çizelge 2. İncelenen İşletmelerin Süt Sığırcılığı Faaliyet Sonuçları.

Göstergeler	Projeli İşletmeler		Projesiz İşletmeler	
	Ortalama	S	Ortalama	S
Süt Verimi (lt./İnek)**	4522	1804	2701	1266
Kültür İrki Süt Verimi (lt./İnek)	4603	1892	3740	1228
Kültür İrki Süt Verimi (lt./gün)	15,51	6,57	12,15	4,30
Melez Irk Süt Verimi (lt./İnek)	4125	820	3121	912
Melez Irk Süt Verimi (lt./gün)	14,95	2,36	10,90	3,10
Yerli Irk Süt Verimi (lt./İnek)	-	-	1378	466
Yerli Irk Süt Verimi (lt./gün)	-	-	4,64	1,82
GSÜD (Milyon TL)**	2690	2123	1053	1215
BBHB'ne Düşen GSÜD (Milyon TL)*	224	107	162	92
Üretim Masrafı (Milyon TL)**	2538	1849	865	687
BBHB'ne Düşen Üretim Mas. (Milyon TL)	211	84	133	100
Değişen Masraflar (Milyon TL)**	1450	1183	340	382
Sabit Masraflar (Milyon TL)**	1088	717	525	362
Kesif Yem Tüketimi (Ton)**	26,5	28,1	5,9	7,3
Kaba Yem Tüketimi (Ton)**	27,8	27,3	7,7	10,7
Yem Masrafı (Milyon TL)**	1112	1013	265	315
Brüt Kar (Milyon TL)*	1240	1225	713	964
Net Kar (Milyon TL)	152	889	188	684
Süt Maliyeti (Bin TL/lt.)**	70,6	14,8	55,9	19,1

(\*) : P<0,05, (\*\*) : P<0,01

varlık unsurlarını içermektedir. Aktif sermaye değeri projeli işletmelerde 4996 milyon TL iken, projersiz işletmelerde ise 2161 milyon TL olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu söylenebilir (p<0,01). Projeli işletmelerde BBHB'ne düşen sermaye miktarı %15,30 daha fazladır. Ayrıca, aktif sermaye içinde hayvan sermayesinin payı, projeli işletmelerde %53,6, projersizlerde ise %56,7 olarak bulunmuştur.

Projeli işletmelerde yıllık süt üretimi

28465 litre ile projersiz işletmelerdeki 11121 litrenin 2,56 katıdır. İncelenen işletmelerdeki süt verimi hayvan ırkları itibarıyla yıllık, günlük ortalamalar olarak incelenmiştir. Projeli işletmelerdeki inek başına yıllık süt verimi (4522 lt.), projersiz işletmelerdekinden (2701 lt.) % 67,42 daha fazladır. Bu ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak anlamlıdır (p<0,01). Bunda, projersiz işletmelerdeki yerli ırk inek varlığının önemli bir payı bulunmaktadır. Projeli ve projersiz işletmelerde günlük süt



verimleri sırasıyla; kültür ırkı inekler için 15,51 lt. ve 12,15 lt., melez ırkı inekler için 14,95 lt. ve 10,90 lt.'dir. Projesiz işletmelerdeki yerli ırk ineklerin günlük süt verimleri ise ortalama 4,64 lt. olarak tespit edilmiştir.

Süt sığırcılığında gayrisafi üretim değeri (GSÜD), süt ve süt ürünleri değeri ile hayvan sermayesinde yıl içinde meydana gelen üretken artışların değeri (PDKA) ve gübre üretim değerinden oluşmaktadır. GSÜD, projeli işletmelerde 2690 milyon TL iken projersiz işletmelerde 1053 milyon TL olarak bulunmuştur. Bu veriler işletme grupları arasında önemli bir farklılığın bulunduğunu göstermektedir ( $p < 0,01$ ). İncelenen işletmelerde toplam GSÜD'nin %76'sı süt ve mamülleri, %22'si PDKA ve %2'si gübre üretim değerinden oluşmaktadır. Büyükbaş hayvan birimine (BBHB) düşen GSÜD miktarları; projeli işletmelerde 224 milyon TL ve projersiz işletmelerde 162 milyon TL olup, yapılan varyans analizi bu açıdan da gruplar arası farklılığı ortaya koymaktadır ( $p < 0,05$ ).

Ortalama üretim masrafı projeli işletmelerde 2538 milyon TL ile projersiz işletmelerdeki 865 milyon TL'nin yaklaşık 3 katıdır. Bu farklılık istatistiksel olarak ta önemlidir ( $p < 0,01$ ). İncelenen işletmelerde ortalama olarak yapılan üretim masrafının %49,42'si değişen, %50,58'i sabit masraflardan oluşmaktadır. Bu oranlar, projeli işletmelerde sırasıyla %55,16 ve %44,84 şeklindedir. Her iki işletme grubunda, işletme başına düşen ortalama değişen ve sabit masraflar arasında da % 1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmaktadır. Her iki grupta da değişen masrafların yaklaşık % 77'sini yem masrafları oluşturmaktadır. Sabit masrafların önemli bir bölümü ise aile işgücü ücret karşılığı, çoban masrafı ve idari ücret karşılığından oluşan işçilik masraflarıdır.

Süt sığırcılığı üretim faaliyetine ait GSÜD'den değişen masraflar toplamı çıkarılarak brüt kar, aynı faaliyet koluna ait üretim masrafları çıkartılarak net kar bulunmuştur. İncelenen işletmelerde ortalama olarak işletme başına düşen brüt kar, projeli işletmelerde, projersiz işletmelerdekinden 1,7 kat daha fazladır. İşletme başına düşen net kar, brüt karın

tersine, projersiz işletmelerde 188 milyon TL ile projeli işletmeler ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Projeli işletmelerde net kar ortalama 152 milyon TL olarak hesaplanmıştır.

Belirli bir dönemde belirli bir faaliyete yatırılan sermayenin karlılık oranını veren rantabilite; mali ve ekonomik olarak iki şekilde hesaplanabilmektedir (Erkuş ve ark., 1995). Yapılan hesaplama sonuçlarına göre, mali ve ekonomik rantabilite oranları sırasıyla; projeli işletmelerde %3,5 ve %6,4, projersiz işletmelerde %8,9 ve %9,5 şeklindedir. Buna göre, projeli işletmelerde mali ve ekonomik rantabilite değerleri projersiz işletmelerden daha düşük çıkmıştır. İncelenen her iki grup işletmede de teşebbüs açısından önem arz eden ekonomik rantabilitenin, müteşebbis açısından önemli olan mali rantabiliteden daha yüksek çıktığı görülmektedir.

Bilindiği gibi süt sığırcılığında süt, et (buzağı) ve gübre bileşik ürünlerdir. Ayrıca, incelenen işletmelerde PDKA azımsanacak oranlarda değildir. Bu nedenle, incelenen işletmelerde süt ürününe düşen üretim masrafları, sütün gelirler (GSÜD) içindeki payı dikkate alınarak belirlenmiş ve birim süt maliyetleri hesaplanmıştır (Erkuş ve ark., 1995; Açıl, 1977; Aras, 1988; Kıral ve ark., 1999). Çalışmada, 1 litre sütün maliyeti projeli işletmelerde 70634 TL iken, projersiz işletmelerde 55917 TL bulunmuştur. 1 litre sütün fiyatı (72630 TL) dikkate alındığında, litre başına projeli işletmelerde 1996 TL, projersiz işletmelerde 16713 TL ve tüm işletmeler ortalamasında 7863 TL (mutlak kar) kar elde edildiği sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.2. Verimlilik Analizleri

#### 3.2.1. Kısmi Verimlilik Oranları ve Toplam Faktör Verimlilikleri

Belirli bir dönemde üretime katılmış olan üretim faktörlerinin verimlilik derecesini ölçmek, uygulanan faktör ve metotların etkenliğini, ne derece fayda sağlayacağını ortaya koyar (Talim ve Çıkin, 1974). Verimlilik ölçütlerinin brüt olarak

ölçülmesinde GSÜD, net olarak ölçülmesinde net kar kullanılmıştır. Bu kapsamda elde edilen değerler Çizelge 3’de verilmiştir.

Brüt işgücü verimliliği projeli işletmelerde, net işgücü verimliliği ise projesiz işletmelerde daha yüksek olarak bulunmuştur. Brüt işgücü verimliliğindeki farklılık istatistiki olarak ta anlamlıdır ( $P<0,05$ ).

Projeli işletmelerde sermaye verimlilik değerleri, 1 TL sermaye kullanımına karşılık, 0,54 TL’lik GSÜD, 0,03 TL’lik net kar elde edildiğini göstermektedir. Projesiz işletmelerde ise aynı değerler sırasıyla 0,49 TL ve 0,09 TL’dir.

Brüt TFV değerleri, yapılan 1 TL masrafa karşılık projeli işletmelerde 1,06 TL değerinde, projesiz işletmelerde ise 1,22 TL değerinde GSÜD gerçekleştirildiğini ifade etmektedir. Net TFV dikkate alındığında 1 TL masrafa karşın projeli işletmelerde 0,06 TL, projesiz işletmelerde ise 0,22 TL net kar elde edildiği ortaya çıkmaktadır.

### 3.2.2. Marjinal Analizler

Projeli işletmelerde üretim faktörleri ile çıktı arasında,  
 $\text{Log } Y = -0,794 + 0,952 \log X_1 + 0,390 \log X_2$   
(0,867) (0,192) (0,157)  
denklemi elde edilmiştir. Denklem çoklu korelasyon katsayısı  $R = 0,93$  ve belirlilik katsayısı  $R^2 = 0,87$ , düzeltilmiş  $R^2 = 0,86$ ’dır. Denklem standart hatası  $Se = 0,38$  olup, denklem 0,01 ( $F=76,25$ ) önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

Projesiz işletmeler için elde edilen süt üretim fonksiyonu ise,

$\text{Log } Y = 1,541 + 0,394 \log X_1 + 0,607 \log X_2$   
(1,122) (0,186) (0,117)  
şeklinde. Denklem çoklu korelasyon katsayısı  $R = 0,79$  ve belirlilik katsayısı  $R^2 = 0,63$ , düzeltilmiş  $R^2 = 0,61$ ’dir. Denklem standart hatası  $Se = 0,50$  olup, denklem 0,01 ( $F=34,25$ ) önem seviyesinde anlamlıdır.

Her iki fonksiyonun katsayılarının eşitliği Chow sınaması ile test edilmiştir. Bu amaçla her iki örneğin birleştirilmesiyle yapılan tahmin sonucunda hata kareleri toplamı  $\Sigma e_i^2 = 15,964$  ve gözlenen  $F^*$  oranı 3,679 olarak hesaplanmıştır. Sınama sonucunda, projeli ve projesiz işletmelerdeki üretim yapısının farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $P<0,05$ ).

Ölçeğe getiri, projeli işletmelerde 1,34, projesiz işletmelerde 1,00 olarak bulunmuştur. Bu değerler, projeli işletmelerde ölçeğe artan getiri, projesiz işletmelerde sabit getiri bulunduğunu göstermektedir.

Faktörler itibariyle tahmin sonuçları değerlendirildiğinde, her iki fonksiyonda da katsayılar (üretim esneklikleri) istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Projeli işletmelerde işgücünün esnekliği daha yüksek iken, projesiz işletmelerde sermayenin esnekliği daha yüksektir. Kullanılan işgücü miktarı 1 saat artırıldığında, süt üretiminde, projeli işletmelerde 0,95 lt., projesiz işletmelerde 0,39 lt. artış sağlanabilecektir. Sermaye miktarı 1 milyon TL artırıldığında, projeli işletmelerde 0,39 lt., projesiz işletmelerde 0,61 lt. üretim artışı beklenmektedir (Çizelge 4).

Marjinal verim, üretimde kullanılan son birim girdi başına üretim miktarını

Çizelge 3. Projeli ve Projesiz İşletmelerde Faktör Verimliliği Değerleri.

Verimlilik Göstergeleri <sup>1</sup>	Projeli İşletmeler		Projesiz İşletmeler	
	Ortalama	S	Ortalama	S
Brüt İşgücü Verimliliği (1000TL/EİG)**	6380	5383	4031	5260
Net İşgücü Verimliliği (1000TL/EİG)	361	2247	720	3135
Brüt Sermaye Verimliliği (TL/TL)	0,54	0,29	0,49	0,26
Net Sermaye Verimliliği (TL/TL)	0,03	0,18	0,09	0,24
Brüt Toplam Faktör Verimliliği (TL/TL)	1,06	0,28	1,22	0,58
Net Toplam Faktör Verimliliği (TL/TL)	0,06	0,28	0,22	0,58

1: Brüt değerler GSÜD, Net değerler Net Kar kullanılarak hesaplanmıştır.

(\*\*):  $P<0,01$

Çizelge 4. Üretim Fonksiyonu Parametre Tahminleri ve Önem Dereceleri.

Değişkenler	$b_i$	$Sb_i$	$tb_i$	$\alpha$	
Projeli İşletmeler					
Sabit Terim	- 0,79	0,87	- 0,92	0,37	$r_{12}=0,82^{**}$
İşgücü	0,95	0,19	4,96	0,00	$d_1^*=1,57$
Sermaye	0,39	0,16	2,49	0,02	$\Sigma e_1^2 = 3,236$
Projesiz İşletmeler					
Sabit Terim	1,54	1,12	1,37	0,18	$r_{12}=0,59^{**}$
İşgücü	0,39	0,19	2,12	0,04	$d_2^*=1,71$
Sermaye	0,61	0,12	5,17	0,00	$\Sigma e_2^2 = 10,380$

(\*) :  $\alpha = 0,05$ ,  $n = 24$  ve  $k = 2$  için  $d_L = 1,19$ ,  $d_U = 1,55$ 'dir,  $d_U < d_1 < (4 - d_U)$  olduğu için otokorelasyon yoktur,

$\alpha = 0,05$ ,  $n = 46$  ve  $k = 2$  için  $d_L = 1,43$ ,  $d_U = 1,62$ 'dir,  $d_U < d_2 < (4 - d_U)$  olduğu için otokorelasyon yoktur,

(\*\*) :  $P < 0,01$

göstermektedir. İncelenen projeli işletmelerde işgücünün marjinal verimi 7,19 lt., sermayenin marjinal verimi 1,98 lt.'dir. Aynı değerler, projesiz işletmelerde sırasıyla 1,69 lt. ve 3,03 lt.'dir (Çizelge 5).

Üretim optimizasyonunda temel ilke ilave girdinin maliyeti ile marjinal üretim değeri arasındaki eşitliğin sağlanmasıdır. Buna göre bulgular, sadece projeli işletmelerde işgücünün ekonomik optimum seviyesinin altında kullanıldığını göstermektedir. Diğerlerinde ise aşırı kullanım söz konusudur (Çizelge 5).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Süt sığırcılığı yapan işletmelerin BBHB cinsinden hayvan varlığı; İzmir'de 23,28, İzmir İli Menderes İlçesinde 31,33 (Karalar, 1996), Tekirdağ'da kültür melezi ile süt sığırcılığı yapan işletmelerde 4,44, ithal damızlık sığırlar ile süt sığırcılığı yapan işletmelerde 6,44 (Erkuş ve ark., 1996), Tokat ili Pazar ilçesinde 12,17 (Yayar ve

Karkacıer, 1996), Adana'da projeli işletmelerde 20,3, projesiz işletmelerde 7,3 (Gül, 1998) olarak bildirilmektedir. Bu veriler, hayvan varlığı itibarıyla incelenen projeli işletmelerin göreceli olarak orta, projesiz işletmelerin ise küçük büyüklükte olduğunu göstermektedir. Ayrıca, projeli işletmelerin projesiz işletmelerden yaklaşık 2 kat daha fazla hayvan varlığına sahip olmaları, projeli işletmelerin ölçek avantajını ortaya koymaktadır.

İncelenen işletme gruplarında ölçek farklılığı süt sığırcılığı şubesinde kullanılan toplam işgücü miktarının projeli işletmelerde % 61,39 daha fazla olmasına neden olmaktadır. BBHB başına günlük işgücü talebi projeli işletmelerde 0,77 saat, projesiz işletmelerde 0,88 saat bulunmuştur. Bu değer, Tekirdağ ili kültür melezi ile süt sığırcılığı yapan işletmelerde 0,79 saat, Tekirdağ ili ithal damızlık sığırlar ile süt sığırcılığı yapan işletmelerde 0,71 saat (Erkuş ve ark., 1996), Tokat ili Pazar ilçesinde 0,05 saat (Yayar ve Karkacıer,

Çizelge 5. Değişkenlerin Geometrik Ortalamaları, Marjinal Gelirleri ve Marjinal Etkinlik Katsayıları.

Değişkenler	Geometrik Ortalama	Marjinal Verim (lt.)	Birim Fiyatlar (TL)	Marjinal Gelir (TL)	Marjinal Etkinlik Katsayısı
Projeli İşletmeler					
Çıktı	17747	-	72630	-	-
İşgücü	2345	7,190	151072	522210	3,46
Sermaye	3498	1,979	0,59	143735	0,24 <sup>1</sup>
Projesiz İşletmeler					
Çıktı	7685	-	72630	-	-
İşgücü	1770	1,693	151072	122963	0,81
Sermaye	1545	3,034	0,59	220359	0,37 <sup>1</sup>

1: Sermayenin marjinal geliri 1 milyon TL sermaye kullanımı karşılığı elde edilen miktarı gösterdiği için faktör fiyatı olarak 590000 TL kullanılmıştır.

1996) olarak tespit edilmiştir. Çalışmada bulunan değerler ile Tekirdağ'da yapılan çalışmada bulunan değerler arasında bir uyum gözlenmektedir.

Ortalama sermaye değerleri, projeli işletmelerdeki toplam yatırım tutarının projesiz işletmelerdekini iki katından daha fazla olduğunu göstermektedir. Projeli işletmelerin krediden yararlanabilmeleri için uygun bir ahıra ve donanıma sahip olmaları zorunluluğunun, ölçek farklılığının ve ortalama hayvan fiyatlarının yüksekliğinin, projeli işletmelerin sermaye stokunun da yüksek olmasına neden olduğu söylenebilir.

Çeşitli bölgelerde yapılan araştırma sonuçlarına göre inek başına süt verimi; İzmir'de 5109 kg, Menderes ilçesinde 4167 kg, (Karalar, 1996), Tekirdağ'da kültür melezi ile süt sığırcılığı yapan işletmelerde 4361 kg, ithal damızlık sığırlar ile süt sığırcılığı yapan işletmelerde 5729 kg (Erkuş ve ark., 1996), Tokat ili Pazar ilçesinde 2100 kg (Yayar ve Karkacıer, 1996), Adana'da projeli işletmelerde 6445 lt., projesiz işletmelerde 5267 lt.'dir (Gül, 1998). Bu değerler, incelenen projeli işletmelerdeki süt veriminin İzmir'deki, Tekirdağ'daki ithal damızlık sığırlar ile süt sığırcılığı yapan işletmeler ile Adana'daki işletmelerden düşük olduğunu göstermektedir. Projesiz işletmelerin ortalama süt verimi ise sadece Tokat ili Pazar ilçesindeki işletmelerden yüksek bulunmuştur. Veriler, projeli işletmelerde beklenen süt veriminin sağlanmadığını ortaya koymaktadır. Benzeri sonuç, Erkuş ve Ark. (1996) tarafından yapılan çalışmada da elde edilmiştir.

İncelenen işletme gruplarında ortalama GSÜD rakamları arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Buna rağmen, süt verimi ile paralel olarak üretim değerinde de projeli işletmeler lehine beklenen farkın oluşmadığını söylemek mümkündür. Özellikle üretim masrafları bu savı önemli ölçüde desteklemektedir. Projeli işletmeler lehine GSÜD'nde yaklaşık 2,5 katlık bir fark olmasına karşın, ortalama üretim masrafında yaklaşık 3 katlık bir fark söz konusudur. Üretim masrafları arasındaki bu farka, değişen masraflar ve özellikle yem masrafları arasındaki fark neden olmaktadır. Projeli işletmelerin ortalama yem masrafı

projesiz işletmelerin 4,19 katıdır. Yem masraflarındaki bu farklılık özellikle yerli sığıra sahip olan projesiz işletmelerin meraya dayalı hayvancılığından kaynaklanmaktadır.

Projeli işletmelerin üretim masraflarının çok yüksek olması, bu işletmelerde daha yüksek üretim değeri elde edilmesine rağmen, özellikle net kar ve süt maliyeti açısından projesiz işletmelerin daha avantajlı olmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, GSÜD'nin esas alındığı brüt işgücü ve sermaye verimliliklerinde projeli işletmeler, net karın esas alındığı net işgücü ve sermaye verimliliklerinde de projesiz işletmeler daha yüksek verimlilik düzeyine sahip olmaktadır. Toplam faktör verimliliği değerleri ise, projesiz işletmelerin verimlilik düzeylerinin projeli işletmelerden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Projesiz işletmelerde verimlilik düzeyinin daha düşük bulunmasının nedenlerini iki grup altında toplamak mümkündür. Bunlardan ilki projeli işletmeler ile ilgili olanlardır. Bu işletmelerin üretim sistemi, diğerlerine göre daha yoğun sermaye, girdi ve bilgi birikimini gerektirmektedir. Yeni bir üretim teknolojisine geçen bu işletmelerin bu teknoloji ile ilgili yeterli bilgi birikimine sahip olmaması ve desteklenmemesi ve kullanılan canlı materyalin kalite ve uyumu ile ilgili olumsuzluklar bu işletmelerin yeterli başarıyı gösterememesinin nedenleri olarak belirtilebilir. İkinci grup ise projesiz işletmeler ile ilgili olanlardır. Projesiz işletmelerin önemli bir bölümü geleneksel olarak niteleyebileceğimiz meraya dayalı bir üretim sistemini uygulamaktadırlar ve bu işletmelerde yerli ırk ve bölgeye uyum surunu bir ölçüde çözülmüş olan saf ve melez hayvanlar kullanılmaktadır. Uygulanan sistem düşük seviyeli girdi ve sermaye kullanımını ve sınırlı bir üretim masrafının oluşmasını sağlamaktadır. Bu sistemin doğal sonucu üretim miktarı ve değerinin de göreceli olarak düşük olmasıdır. Ancak bu dezavantaj üretim masraflarının sınırlandırılmasıyla avantaj haline dönüşmektedir.

Projeli ve projesiz işletmelerin üretim sistemlerindeki bu yapısal farklılıklar her iki grup için tahmin edilen üretim

fonksiyonlarının karşılaştırılması suretiyle de ortaya konmuştur.

Tahmin edilen ölçeğe getiri değerlerine göre, üretim faktörleri 1 birim artırıldığında, toplam süt üretiminin projeli işletmelerde 1,34 birim, projersiz işletmelerde 1 birim artması beklenmektedir. Bu nedenle, projeli işletmelerde ölçeğin artırılması işletme gelirlerini olumlu yönde etkileyecek ve toplam verimlilikte artışa neden olabilecektir.

Mevcut üretim sistemleri çerçevesinde yapılan marjinal analizler, girdi kombinasyonunda yapılacak düzenlemeler ile işletmelerin başarılarının artırılabilirliğini göstermektedir. Projeli işletmelerde işgücünün yetersiz kullanıldığı ve artırılması gerektiği, buna karşın sermayenin aşırı kullanıldığı ve azaltılması gerektiği söylenebilir. Projersiz işletmelerde ise her iki faktörün de aşırı kullanıldığı ve azaltılmaları gerektiği ifade edilebilir.

#### Kaynaklar

- Açıl, A.F., 1977. Tarımsal Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması ve Memleketimiz Tarımsal Ürün Maliyetlerindeki Gelişmeler. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 665, Ankara.
- Akman, N., 1993. Süt Sığırtı İthalinin Sorunları ve Süt Sığırtı Yetiştiriciliğinin Teşviki. 5. Türkiye Sütçülük Kongresi 20-21 Mayıs, Ankara, 41-51.
- Aras, A., 1988. Tarım Muhasebesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 486, İzmir.
- Arsham, H. 2002. Statical Thinking for Decision Making: Revealing Facts From Figures. <http://upmail.ubalt.edu/~harsham/Business-stat/opre504.htm>.
- Baldwin, M.2002. Parametric Test Assumptions. <http://users.wmin.ac.uk/~baldwim/2cog205/COG205CH14.htm>
- Bingöl, Ş., 1993. Meyve İşleme Sanayiinde Girdi Sorunları ve Verimlilik. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 485, Ankara.
- Bronfenbrenner, M., Sichel, W., Gardner, W., 1990. Microeconomics. Third Edition, Houghton Mifflin Company, Boston.
- Chambers, G., R., 1998. Applied Production Analysis. Fifth Edition, Cambridge University Press, UK.
- Cinemre, H. A. ve Ceyhan, V., 1998. Çarşamba İlçesi Tarım İşletmelerinde Tarımsal Gelirin Fonksiyonel Analizi. TÜBİTAK Tr. J. Of Agriculture and Forestry, Ankara, 22, 241-250.
- Dilmen, B., 1985. Bağıcılıkta Kullanılan Üretim Faktörlerinin Çeşitli İşletme Büyüklükleri Üzerindeki Etkileri ve Bu İşletme Gruplarının Birbirleriyle Karşılaştırılması : Gaziantep İli Bağıcılığının Ekonometrik Analizi. MPM Verimlilik Dergisi, Ankara, (2) 86-108.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kral T., Açıl, F., Demirci R., 1995. Tarım Ekonomisi. ISBN 975-7185-01-9, Ankara.
- Erkuş, A.; Turan, A.; Eliçin, A.; Tanrıvermiş, H.; Özçelik, A.;Gündoğmuş, E., 1996. Tekirdağ İli Tarım İşletmelerinde İthal Ve Kültür Melezi Süt Sığırtıları İle Üretim Yapan İşletmelerde Süt Sığırcılığı Faaliyetlerinin Karşılaştırmalı Ekonomik Analizi. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Ve Vakfı Yayınları. No:14, Ankara.
- Gujarati, D. N., 1988. Basic Econometrics. Second Edition, McGraw-Hill Book Company.
- Gül, A., 1998. Adana İli'nde Projeli ve Projersiz Süt Sığırcılığı Üretim Faaliyetlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Çukurova Ün. Ziraat F. Yayınları No:131, Adana.
- Karalar, F., 1996. Farklı Dönemlerde Yapılan Araştırma Sonuçlarına Göre İzmir Yöresinde Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Yapısal Değişikliğin Ekonomik Açısından Değerlendirilmesi Ve Geleceğe Yönelik Öneriler. Gaziosmanpaşa Ün. Ziraat Fak. Dergisi, Tokat., 13 (1): 103-114.
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F. F. , Fidan, H., Gündoğmuş, E., 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No : 37, Ankara.
- Koutsoyiannis, A. 1992. Ekonometri Kuramı, Ekonometri Yöntemlerinin Tanıtımına Giriş. (Çevirenler: Ümit Şenesen Gülay Şenesen), İstanbul Teknik Üniversitesi, Sayı:1491, İstanbul.
- Lowry, R. 2002. Concepts and Applications of Inferential Statistics. <http://faculty.vassar.edu/lowry/webtext.html>.
- Maddala, G. S., 1992. Introduction to Econometrics. Second Edition, Macmillan Publishing Company, Toronto.
- McConnell, D. J. and Dillon, J. L., 1997. Farm Management for Asia: A Systems Approach. FAO Farm Systems Manegement Series- 13, Rome.
- Pirinçcioğlu, N., 1998. Tarım Sektöründe Verimlilik. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 365, Ankara.
- Sadoulet, E. and Janury, A. De., 1995. Quantitative Development Policy Analysis. The Johns Hopkins University Pres.
- Sayın, C., 1998. Türkiye'de Hayvancılığa Yönelik Destekleme ve Dış Ticaret Politikalarının Ülke Hayvancılığına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Basılmamış Doktora Tezi. Ankara Ün. Fen Bilimleri Enst. Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Ankara.
- Talim, M. ve Çıkmın, A., 1974. Tarımda Produktivite Kavramı ve Ölçülmesi. İzmir.
- Yayar, R. ve Karkacier, O., 1996. Tokat İli Pazar İlçesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik ve Teknik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma.

- Gaziosmanpaşa Ün. Ziraat Fak. Dergisi, Tokat, 13 (1): 269-288.
- Yılmaz, S. ve Yurdakul, O., 2000. İkinci Ürün Tarımının Aşağı Ceyhan Ovasındaki İşletmelerin Faaliyetleri Üzerine Etkileri. Çukurova Ün. Ziraat Fak. Dergisi, Adana, 15 (1): 39-48.
- Yurdakul, O. , Smith, D., Koç, A., Fuller, F., Şengül, H., Akdemir, Ş., Ören, N., Aksoy, Ş., Yavuz, F., Saner, G., Akbay, A.Ö., ve Yalçın, İ., 1999. Türkiye’de Hayvansal Ürünler Arzı ve Yem Talebi: Mevcut Durumun Değerlendirilmesi ve Alternatif Politika Senaryoları. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Yayın no: 17, Ankara.
- Zoral, K., 1973. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Yukarı Pasinler Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:303, Sevinç Matbaası, Ankara.
- Zoral, K., 1984. Üretim Fonksiyonları. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Yayınları MM/END-84 EY 052, İzmir.

## SİYAH ALACA İNEKLERDE SÜRÜDEN ÇIKARILMA NEDENLERİ, SÜRÜ ÖMRÜ VE DAMIZLIKTAKI YARARLANMA SÜRESİ

Erdal YAYLAK

E.Ü. Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Ödemiş, İzmir-Türkiye

### Özet

Bu çalışmada, İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı Ödemiş'te bulunan 15 işletmede 1999 ve 2000 yıllarında sürüden çıkarılan 229 baş Siyah Alaca ineğin sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süreleri araştırılmıştır. Sürüden çıkarılma nedenleri olan canlı hayvan satışı, kısırılık, meme sorunu, süt verim düşüklüğü, doğum felci, zor doğum, ayak ve bacak sorunu ve diğer nedenlerin oranları sırasıyla, % 40.2, %17.9, %16.2, %3.5, %3.5, %3.5, %2.2 ve %10.9 düzeyinde hesaplanmıştır. Sürü ömrü, terk nedenlerine göre, doğum felci, süt verim düşüklüğü, ayak ve bacak sorunu, meme sorunu, kısırılık, ölüm, canlı hayvan satışı zor doğum ve diğer nedenlerden dolayı sırasıyla 2687 gün, 2368 gün, 2358 gün, 2186 gün, 2121 gün, 2059 gün, 1968 gün, 1739 gün ve 2002 gün olarak belirlenmiştir. Sürü ömrüne ait genel ortalama 2073 gün olarak saptanmıştır. Damızlıkta yararlanma süresi, sürüden çıkarılma nedenlerine göre, doğum felci, süt verim düşüklüğü, ayak sorunu, kısırılık, ölüm, canlı hayvan satışı, meme sorunu, zor doğum ve diğer nedenlerden dolayı sırasıyla, 2381 gün, 1508 gün, 1340 gün, 1113 gün, 1010 gün, 994 gün, 981 gün, 843 gün ve 905 gün olarak belirlenmiştir. Damızlıkta yararlanma süresine ait genel ortalama 1060 gün olarak saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Siyah Alaca, Sürüden Çıkarılma Nedenleri, Sürü Ömrü, Damızlıkta Yararlanma Süresi.

### Reasons for Culling, Herd Life and Productive Life in Holstein Cows

#### Abstract

In this study, reasons for culling, herd life and productive life were investigated on 229 Holstein cows culled between 1999 and 2000 from 15 dairy herds in Ödemiş region enrolled in İzmir Holstein Breeder's Association. According to reasons for culling, sales for dairy purposes, infertility, udder problems, low milk yield, milk fever, calving difficulty, feet and leg problems and other reasons were calculated 40.2%, 17.9%, 16.2%, 3.5%, 3.5%, 3.5%, 2.2% and 10.9%, respectively. Herd life, according to reasons for culling, milk fever, low milk yield, feet and leg problems, udder problems, infertility, death, sales for dairy purposes, calving difficulty and other reasons were found 2687 days, 2368 days, 2358 days, 2186 days, 2121 days, 2059 days, 1968 days, 1739 days and 2002 days, respectively. Overall means for herd life was determined 2073 days. Productive life, according to reasons for culling, milk fever, low milk yield, feet and leg problems, infertility, death, sales for dairy purposes, udder problems, calving difficulty and other reasons were calculated 2381 days, 1508 days, 1340 days, 1113 days, 1010 days, 994 days, 981 days, 843 days and 905 days, respectively. Overall means for productive life was determined 1060 days.

**Keywords:** Holstein, reasons for culling, herd life, productive life.

### 1. Giriş

Sürü ömrü, süt sığırını yetiştiriciliğinde kârlılığı etkileyen faktörlerden biridir (Kulak ve ark., 1997). Sürü ömrünün uzatılması için sürüden çıkarılanların oranı düşük seviyede tutulmalıdır. Sürüden çıkarma veya çıkarılma, isteğe bağlı (voluntary) ve zorunlu (involuntary) nedenlere bağlı olabilmektedir (Düzgüneş ve ark., 1991; Stevenson ve Lean, 1998). İsteğe bağlı nedenlerle sürüden çıkarma, canlı hayvan satışı ve düşük verimden kaynaklanmaktadır. Zorunlu nedenlerle sürüden çıkarma ise kısırılık, kronik ve klinik mastitis, ölüm, sakatlanma gibi sebeplerden dolayı olmaktadır (Martin, 1992; Stevenson

ve Lean, 1998; Beaudeau ve ark., 2003; Faust, 2003). Sürüden çıkarılma nedenleriyle ilgili olarak Martin (1992), süt verimi düşüklüğü (%29-36), üreme sorunu (%15-27), meme sorunu (%18-23), tıp, yaralanma ve yaşlılığı (%25) bildirmiştir. Sürü ömrü düşük kalıtım dereceli bir özelliktir. Bu özellik üzerine yapılan araştırmalarda fenotipik varyasyonun yalnızca %10 kadarının genetik etkilerden ileri geldiği bildirilmektedir (Martin, 1992; Faust, 2003). Bu nedenle, çevre koşullarının optimize edilmesi ineklerin damızlıkta kullanma sürelerini artırmada en önemli unsurdur (Savaş ve ark., 1999).

Uzun ömürlülüğü (longevity) belirtmede farklı ölçütler kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi, ineklerin ömür uzunluklarıdır. İneklerin ömür uzunluğu, doğumundan sürüyü terk ettiği veya öldüğü zamana kadar geçen süreyi kapsar. Bu ölçüt büyüme periyodunu, üretim süresini ve kuruda kalma süresini içermektedir. Uzun ömürlülüğü belirtmede kullanılan ikinci ölçüt ise damızlıkta yararlanma süresi (productive life)'dir. Damızlıkta yararlanma süresi, ilk buzağısını doğurduktan sonra ineğin sürüyü terk ettiği zamana kadar geçen süre olarak tanımlanır. Diğer ölçütler ise belirli bir süreye kadar ya da 2., 3., 4., 5. buzağılamalar için sürüde yaşayan ineklerin yüzdesi (Faust, 2003) veya yaşadığı süre içerisinde ineğin gerçekleştirdiği buzağı sayısıdır (Kumlu ve Akman, 1999). Sürü ömrünün artması, sürü yenileme maliyetlerini azaltır. İneklerin daha uzun süre damızlıkta kullanılması ve daha çok sayıda buzağılaması ve ömrü boyunca daha fazla süt vermesine imkan sağlar. Bu nedenle normal bir ineğin üretim işletmelerinde en az 6 kez buzağılaması, damızlıkçı işletmelerde en az 3 kez buzağılaması gereklidir (Kumlu, 1999).

Ülkemizde sürüden çıkarma veya çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süresiyle ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Mevcut veri tabanlarında da bu konuda bilgi yoktur (Kumlu ve ark., 1991; Kumlu ve Akman, 1999). Bununla birlikte, sürüden çıkarmada, gözlemlere dayanılarak, kısırılık, meme yangıları ve ayak sorunlarının en önemli neden olduğu belirtilmektedir (Kumlu ve Akman, 1999). Ayrıca, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan Siyah Alaca ineklerin verim potansiyellerinden yeterince yararlanamadığı ve genç yaşta sürüden çıkarılmaların fazla olduğu bildirilmektedir (Kumlu ve ark., 1991; Uzman ve ark., 1998; Kumlu ve Akman, 1999). Sürüden çıkarılma nedenlerinin bilinmesi, sürüden çıkarılmanın azaltılması için gerekli önlemlerin alınmasında faydalı olabilir. Ayrıca ineklerin sürü ömürlerinin bilinmesi sürü yönetimi, besleme ve yetiştirme yöntemlerinin planlanması açısından önemlidir.

Bu çalışma ile Ödemiş'te İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı işletmelerde yetiştirilen

Siyah Alaca ineklerin sürüden çıkarılma nedenlerinin, ortalama sürüyü terk yaşlarının ve ortalama damızlıkta yararlanma sürelerinin saptanması amaçlanmıştır.

## **2. Materyal ve Yöntem**

### *2.1. Materyal*

Çalışma, İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (HDSYB)'ne kayıtlı Ödemiş'te bulunan 31 işletmeden seçilen 15 işletmede yürütülmüştür. Çalışmanın verileri 1999 ve 2000 yıllarını kapsamaktadır. Veriler, 15 işletmede sürüden çıkarılan 229 baş ineğe aittir.

### *2.2. Yöntem*

İşletmelere iki yıl boyunca dörder haftalık aralıklarla gidilmiştir. İşletmelere her gidişte yetiştiricilerin beyanları doğrultusunda sürüden çıkarılan ineklerin sürüden çıkarılma nedenleri ve terk tarihleri kaydedilmiştir. Sürüden çıkarılan ineğin doğum tarihi, ilk buzağılama tarihi ve buzağı sayıları İzmir İli HDSYB'nden alınmıştır. Ancak, sürüden ayrılan ineklerin hepsinin doğum tarihlerine ve ilk buzağılama tarihlerine ait kayıtlar bulunamamıştır. Bu nedenle, sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süresiyle ilgili inek sayıları farklı çıkmıştır. Verim denetimlerinin yapılmasında ve hesaplanmasında uluslararası düzeyde benimsenmiş ilkelerden yararlanılmıştır (Gönül ve ark., 1986; Anonim, 1995; Anonim, 2000). Süt verim denetimleri almasıklı olarak yapılmıştır. Süt verimleri Gönül ve ark. (1986) tarafından bildirilen Yöntem 3'e (Trapez yöntemi) göre hesaplanmıştır. Süt ve döl verim özellikleri, sürü ömrü ve sürüden çıkarılma nedenlerine ait hesaplamalarda SAS istatistik paket programı kullanılmıştır (Anonim, 1988).

## **3. Bulgular**

Araştırmanın yapıldığı işletmelerde yetiştirilen İzmir İli HDSYB'ne kayıtlı Siyah Alaca ineklerin bazı verim



özelliklerine ait tanımlayıcı değerleri Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Siyah Alaca İneklerin Süt ve Döl Verimlerine Ait Tanımlayıcı Değerler.

Özellik*	n	$\bar{X}$	S	EKD <sup>1</sup>	EBD <sup>2</sup>
LSV <sub>305</sub> (kg)	427	6966	1469	2482	11197
LSV (kg)	370	7535	2079	2482	13444
LS (gün)	370	333	76	152	625
KKS (gün)	488	70	34	1	243
İTA (gün)	583	83	52	17	303
GBTs(adet)	370	1.87	1.32	1	8
SP (gün)	370	133	85	19	478

\*LSV<sub>305</sub>=305 günlük süt verimi, LSV=laktasyon süt verimi. LS=laktasyon süresi, KKS=kuruda kalma süresi, İTA=ilk tohumlama aralığı, GBTS=gebelik başına tohumlama veya aşım sayısı, SP=servis periyodu.

<sup>1</sup>EKD= en küçük değer, <sup>2</sup>EBD= en büyük değer.

Ödemiş yöresinde yetiştirilen İzmir İli HDSYB’ne kayıtlı Siyah Alaca ineklerin sürüden çıkarılma nedenleri ve sürüden ayrıldıkları laktasyon sıralarına ait tanımlayıcı değerler Çizelge 2’de verilmiştir. İsteğe bağlı nedenlerle ve zorunlu nedenlerle sürüden çıkarılma oranları sırasıyla %43.7 ve %56.3 olarak saptanmıştır. Çalışmamızda, sürüden çıkarılma nedenleri olarak canlı hayvan satışı, süt verim

düşüklüğü, kısırılık, doğum felci, zor doğum, meme sorunları, ayak-bacak sorunları, ölüm ve diğer nedenler belirlenmiştir (Çizelge 2). Diğer nedenleri sırasıyla ketozis, şap, yaşlılık, yavru atma, nedeni bilinmeyen hastalık, solunum sistemi hastalığı, tel-çivi yutma, sindirim sistemi hastalığı, sakatlanma, sarılık ve ölü doğum oluşturmuştur. Terk nedenleri içinde en yüksek oranda canlı hayvan satışı (%40.2), kısırılık (%17.9) ve meme sorunları (%16.2) bulunmaktadır. Üreme ile ilgili sorunlardan kaynaklanan sürüden çıkarılma %25 düzeyindedir. Sürüden çıkarılan ineklerin ortalama laktasyon sayısı, sürüden çıkarılma nedenlerine göre, 2.4 ile 6.5 arasında değişmiştir. İneklerin sürüden çıkarıldıkları laktasyon sayısına ait genel ortalama ise 3.0 olarak saptanmıştır. İnekler, ölüm ve diğer nedenlerden dolayı erken yaşta (ortalama 2.4 laktasyon) sürüden çıkarılmışlardır. Canlı hayvan satışı, kısırılık, zor doğum ve meme sorunlarına sahip inekler, ortalama 2.8-3.2’nci laktasyon sırasında sürüden çıkarılmışlardır. Süt verimi düşük ve ayak-bacak sorunu olan inekler, ortalama 4’üncü laktasyon, doğum felci olan inekler ise, ortalama 6.5’inci laktasyon sırasında

Çizelge 2. Siyah Alaca İneklerde Sürüden Çıkarılma Nedenleri ve Laktasyon Sıralarına Ait Tanımlayıcı Değerler.

Sürüden çıkarılma şekli	Çıkarılma nedeni	n	%	Laktasyon sırası					
				n	$\bar{X}$	S	EKD <sup>1</sup>	EBD <sup>2</sup>	
İsteğe bağlı	Canlı hayvan satışı	92	40.2	70	2.8	1.63	1	7	
	Düşük süt verimi	8	3.5	6	4.0	2.19	1	7	
	Toplam	100	43.7						
Zorunlu	Üreme	Kısırılık	41	17.9	33	2.9	1.62	1	6
		Doğum felci	8	3.5	4	6.5	2.08	4	9
		Zor doğum	8	3.5	8	2.9	2.10	1	7
		Toplam	57	24.9					
	Meme sorunu*	Meme sorunu*	37	16.2	26	3.2	1.46	1	5
		Ayak-bacak sorunu	5	2.2	5	4.0	2.35	1	6
		Ölüm	5	2.2	5	2.4	0.89	1	3
Diğer nedenler**		25	10.9	19	2.4	1.86	1	8	
Toplam	129	56.3							
Genel Ortalama		229	100	176	3.0	1.77	1	9	

\*33 mastitis; 3 meme yaralanması, 1 sarkık meme.

\*\*4 ketozis, 3 şap, 3 yaşlılık, 3 yavru atma, 3 nedeni bilinmeyen hastalık, 2 solunum sistemi hastalığı, 2 tel-çivi yutma, 2 sindirim sistemi hastalığı, 1 sakatlanma, 1 sarılık, 1 ölü doğum.

<sup>1</sup>EKD= en küçük değer, <sup>2</sup>EBD= en büyük değer.

I sürüden çıkarılmışlardır.

Araştırmamızda saptanan sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süresi ile ilgili bulgular, Çizelge 3'de gösterilmiştir. Sürü ömrü, terk nedenlerine göre, 1739 gün ile 2687 gün arasında değişim göstermiş, küçükten büyüğe doğru sırasıyla, 1739 gün (zor doğum), 1968 gün (canlı hayvan satışı), 2002 gün (diğer nedenler), 2059 gün (ölüm), 2121 gün (kısırlık), 2186 gün (meme sorunu), 2358 gün (ayak ve bacak sorunu), 2368 gün (süt verim düşüklüğü) ve 2687 gün (doğum felci) olarak sıralanmıştır. Sürü ömrü ortalaması 2073 gün (68.2 ay) olarak bulunmuştur.

Damızlıkta yararlanma süresi, 843 gün ile 2381 gün arasında değişmiş ve küçükten büyüğe doğru 843 gün (zor doğum), 905 gün (diğer nedenler), 981 gün (meme sorunu), 994 gün (canlı hayvan satışı), 1010 gün (ölüm), 1113 gün (kısırlık), 1340 gün (ayak ve bacak), 1508 gün (süt verim düşüklüğü) ve 2381 gün (doğum felci) olarak sıralanmıştır. Damızlıkta yararlanma süresine ait genel ortalama 1060 gün (34.9 ay) olarak belirlenmiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Mevcut çalışmada sürüden çıkarılma nedenleri arasında, zorunlu nedenlerle sürüden çıkarılma %56.3 düzeyinde gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Benzer olarak

Beaudeau ve ark. (2003), sürüden çıkarılmaların yarısının zorunlu nedenlerden olduğunu ve bu durumun arzu edilmediğini belirtmektedir. Çünkü, zorunlu nedenlerle sürüden çıkarılma oranının yüksekliği, isteğe bağlı nedenlerle sürüden çıkarılmayı ve seleksiyonu sınırlamaktadır (Rogers ve ark., 1988). Son yıllarda süt verimindeki artışla birlikte zorunlu nedenlerle sürüden çıkarılma oranlarında da artış meydana gelmiş, zorunlu nedenlerle sürüden çıkarılma oranlarının 1981 yılında %23 iken, 1994 yılında %32'ye yükseldiği bildirilmiştir (Dürr ve ark., 1997a). Bu artışın başlıca nedenlerini üreme problemleri, mastitis, ayak ve bacak sorunları oluşturmuştur. Araştırmacılar, aynı yıllarda süt verim düşüklüğü nedeniyle sürüden çıkarılmaların %16'dan %4.5'e gerilediğini belirtmişlerdir.

İneklere farklı çevresel koşulların sağlanması sürüden çıkarılma neden ve oranlarının değişmesine yol açmaktadır (Martin, 1992; Stevenson ve Lean, 1998; Bürün, 2001; Faust, 2003). Stevenson ve Lean (1998), sürüden çıkarılma nedenleri içerisinde üreme kusurları (%32) ve meme sorunlarının (%28) en yüksek paya sahip olduğunu bildirirken; Faust (2003), düşük verim (%40) ve canlı hayvan satış (%23) oranının en yüksek olduğunu bildirmiştir. Bürün (2001) tarafından sürüden genç yaşta çıkarılmada en önemli faktörün döl tutmama olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda kısırlık

Çizelge 3. Siyah Alaca İneklerde Sürüden Çıkarılma Nedenlerine Göre Sürü Ömrü ve Damızlıkta Yararlanma Süresine Ait Tanımlayıcı Değerler.

Sürüden çıkarılma şekli	Çıkarılma nedeni	Sürü ömrü (gün)					Damızlıkta yararlanma süresi (gün)					
		n	$\bar{X}$	S	EKD <sup>1</sup>	EBD <sup>2</sup>	n	$\bar{X}$	S	EKD	EBD	
İsteğe bağlı	Canlı hayvan satışı	86	1968	819	920	4342	72	994	754	39	3130	
	Düşük süt verimi	6	2368	971	1289	3614	6	1508	919	388	2758	
Zorunlu	Üreme	Kısırlık	39	2121	742	767	3531	32	1113	710	182	2599
		Doğum felci	8	2687	801	4128	1953	4	2381	755	1395	3211
		Zor doğum	8	1739	983	842	3362	8	843	855	46	2426
	Meme sorunu	31	2186	698	869	3390	20	981	626	10	2060	
	Ayak-bacak sorunu	5	2358	823	1170	2974	5	1340	820	300	2060	
	Ölüm	5	2059	364	1794	2677	5	1010	438	671	1746	
	Diğer nedenler	24	2002	927	903	4063	18	905	955	116	3959	
	Genel Ortalama	212	2073	809	767	4342	170	1060	782	10	3959	

<sup>1</sup>EKD= en küçük değer, <sup>2</sup>EBD= en büyük değer.

Nedeniyle sürüyü terk oranı %17.9 düzeyindedir. Tedavi edilebileceği halde kısır diye kesime sevk edilen ineklerin oranının %30'lara ulaşabilmesi (Bürün, 2001) nedeniyle kısırlik sorunu olan işletmelerde sağlık kontrollerine dikkat edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Sürüden çıkarılma nedenleri ve oranlarına ait bulgularımızın bir kısmı, Martin (1992), Stevenson ve Lean (1998) ve Faust (2003)'te bildirilen bulgularla uyumlu olmamakla birlikte canlı hayvan satışı, üreme kusurları ve meme sorunu gibi sürüden çıkarılma nedenlerine ait oranlar uyum içerisinde dir.

Çalışmamızda doğum felcinden dolayı inekler ortalama olarak 6.5'inci laktasyon sırasında sürüden ayrılmışlardır. Sevgican (1977), doğum felcinin 4. laktasyondan sonra ve aynı zamanda yüksek süt veren ineklerde çok sık görüldüğünü bildirmiştir ki elde edilen bulgular bu fikri desteklemektedir.

Araştırmamızda, ayak ve bacak sorunu nedeniyle sürüden çıkarılma oranı %2.2 bulunmuştur. Benzer şekilde Beaudeau ve ark. (2003) ile Stevenson ve Lean (1998), ayak sorunu nedeniyle sürüden çıkarılma oranının %3-4 gibi düşük düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda ineklerin ortalama olarak üçüncü laktasyon sırasında sürüden çıkarıldıkları saptanmıştır (Çizelge 2). Bu değer, Siyah Alaca sığırlarda sürünün terk edildiği laktasyon sırasını 3.27 ve 4 olarak saptayan araştırmacıların (Stevenson ve Lean, 1998; Kumlu ve ark., 1991) bulgularından daha küçüktür. Bu değer, Marşalek ve ark. (2001) tarafından (Çek Alaca İneğinde) saptanan 2.98 ile benzer, aynı araştırmacının Siyah Alaca inekler için saptadığı 2.33 ve Kumlu ve Akman (1999) tarafından Siyah Alacalar için saptanan 2.23 bulgularından ise daha büyüktür.

Çalışmamızda sürü ömrüne ait genel ortalama 2073 gün (68.2 ay) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu değer, Siyah Alaca ineklerle çalışmalar yapan, Faust (2003) tarafından bildirilen ortalama sürü ömründen (60-62 ay) uzun; Doormal ve Brand (2003) tarafından bildirilen sürü ömrü (67.6 ay) ile uyumlu; Kumlu ve ark. (1991) ile Stevenson ve Lean (1998) tarafından

bildirilen (70.53 ve 81.7 ay) sürü ömründen kısa bulunmuştur.

Damızlıkta yararlanma süresine ait genel ortalama 1060 gün (34.9 ay) olarak saptanmıştır (Çizelge 3). Bu değer, Dürr ve ark. (1997b) tarafından bildirilen süreden (33.13 ay) daha uzun, Stevenson ve Lean (1998) ve Doormal ve Brand (2003) tarafından bildirilen damızlıkta yararlanma süresinden (37-46.6 ay) daha kısa bulunmuştur.

Çalışmamızın yapıldığı sürülere ait verilerin de yer aldığı daha geniş veri setinde Uzman ve ark. (1998) ile Kumlu ve Akman (1999) tarafından araştırmalar yapılmıştır. Ortalama damızlıkta yararlanma süresine ait bulgumuz, araştırmacıların saptadıklarından 6-10 ay daha uzundur. Bu çalışmada damızlıkta yararlanma süresinin daha uzun bulunmasının sebepleri olarak inek sayısının sınırlı olması, yöredeki yetiştiricilerin ineklerine daha iyi bakım-besleme yapmaları ve daha uzun süre ellerinde tutmak istemeleri sayılabilir.

Çalışmamızda saptanan sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süreleri, bazı araştırmacıların (Dürr ve ark., 1997b; Stevenson ve Lean, 1998; Marşalek ve ark., 2001; Doormal ve Brand, 2003; Faust, 2003) ABD, Kanada, Çekoslovakya ve Avustralya gibi ülkelerde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde saptadıkları süreler arasında bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlar yöredeki durumla ilgili fikir verebilecek düzeydedir. Yöre yetiştiricileri ineklerinin sürü ömrünü ve damızlıkta yararlanma sürelerini artırma yönünde bilgilendirilmelidir. Süt verimi ve damızlıkta yararlanma süresi arasındaki pozitif genetik ilişki (0.37) dikkate alındığında süt veriminin yükselmesiyle ineklerin ömür uzunluğu da artırılabilir (Cassel, 2003). İneklerin verimliliğini artırmaya dönük çalışmalarda süt verimi ve damızlıkta yararlanma süresi gibi özellikler de ele alınmalıdır. Bu nedenle ülkedeki sığırlar hakkında bilgi sahibi olmak zorunluluğu vardır. Bu amaçla daha büyük popülasyonda ve daha uzun süreyi kapsayan araştırmalar yapılmalıdır.

Sonuç olarak, Ödemiş yöresinde İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı işletmelerde, inekler en

fazla canlı hayvan satışı, kısırılık ve meme sorunları nedeniyle sürüden çıkarılmışlardır. Erken yaşta sürüden çıkarma daha çok zor doğum, meme sorunu ve canlı hayvan satışından kaynaklanmıştır. Sürüden çıkarılmalar, sağlık koruma çalışmalarının ve sağlık kontrollerinin düzenli yapılmasıyla azaltılabilir. Örneğin, kısırılık sorunu bulunan sürülerde periyodik kontrollerin, 60 baştan küçük sürülerde üç haftada bir, 60-150 başlık sürülerde iki haftada bir, 150 baştan büyük sürülerde ise haftalık olarak yapılması önerilmektedir (Alaçam, 1997).

Sürüden çıkarılan inek sayısını azaltmak ve daha uzun süre damızlıkta tutmak amacıyla öncelikle düzenli olarak üreme, sağlık ve verim kayıtları tutulmalıdır. Bunların yanı sıra süt verimi ve üreme ile ilişkili olan vücut kondisyon puanlaması ve form değerlendirmeden yararlanılabilir. Kayıtlardan yararlanılarak sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süresi gibi parametreler saptanarak, gerekli önlemler alınabilir. Son yıllarda aktif rol oynamaya başlayan Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri, birliğe kayıtlı işletmelerde düzenli kayıtların tutulması, tutulan kayıtların değerlendirilmesi ve yetiştiricilerin bilgilendirilmeleri konusunda çalışmalarını yoğunlaştırmalıdır.

#### Kaynaklar

- Alaçam, E., 1997. Sığırlarda Döl Verimi ve Sorunları. E. Alaçam ve M. Şahal (Editörler) Sığır Hastalıkları, Medisan Yayın Serisi No:31, Birinci Baskı, Ankara, 325-389.
- Anonim, 2000. Damızlık Süt Sığırlarında Soykütüğü Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, 48 s.
- Beaudeau, F., Seegers, H., Ducrocq, V. and Fourichon, C., 2003. Effect Of Health Disorders on Culling in Dairy Cows: A Review and Critical Discussion. [www.interbul.slu.se/bulletin21/beaudabs.pdf](http://www.interbul.slu.se/bulletin21/beaudabs.pdf)
- Bürün, O., 2001. Üreme Problemlerine Bağlı Ekonomik Kayıplar ve Bunların Önlenmesinde Yeni ve Farklı Bir Yöntem. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi. Yıl 3, Sayı 14:23.
- Cassel, B.G., 2003. Relationship of Production and Conformation to Lifetime Profit. <http://www.afns.ualberta.ca/Hosted/WCDS/Proceeding/1999/chap03.htm>. p1-8
- Doormaal, B.V and Brand, P., 2003. Analysis of Recorded Disposal Reasons in Canadian Holsteins Ayrshires and Jerseys. <http://www.cdn.ca/committees/Sept2002/AnalysisofDisposalReasons.pdf> p 1-4.
- Dürr, J.W., Monardes, H.G., Cue, R.I. and Phipot, J.C., 1997a. Culling in Quebec Holstein Herds 2. Study of Phenotypic Trends in Reasons for Disposal. Canadian. J. Anim. Sci., 77:601-608 Abst.
- Dürr, J.W., Monardes, H.G., Cue, R.I. and Phipot, J.C., 1997b. Culling in Quebec Holstein Herds 1. Study of Phenotypic Trends in Herd Life. Canadian J. Anim. Sci., 77:593-600 Abst.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A. ve Akman, N., 1991. Hayvan Islahı (II.Baskı) Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları:1212 Ders Kitabı:349. 298 s.
- Faust, M., 2003. Capitalizing on Dairy Cow Herd Life. [http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/nd/genetics/CAPITALIZING\\_ON\\_DAIRY\\_COW\\_HERD.html](http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/nd/genetics/CAPITALIZING_ON_DAIRY_COW_HERD.html). p1-7.
- Gönül, T., Kaya, A. ve Tömek, Ö., 1986. Süt Sığırcılığında Verim Denetimi. Ege Zootekni Derneği Yayınları:2. 26s.
- Anonim, 1995. International committee for animal recording (ICAR). Recording guidelines. Rome, Italy/RVN, Arnhem, The Netherlands.
- Kulak, K.K., Dekkers J.C.M., McAllister A.J. and Lee, A.J., 1997. Relationships of Early Performance Traits to Lifetime Profitability in Holstein Cows. Canadian J. Anim. Sci., 77(4) Abst.
- Kumlu, S., Pekel, E., ve Özkütük, K., 1991. Siyah Alaca, İsrail Frizyeni, Kilis ve Melezleri Üzerine Araştırmalar II. İneklerde döl verimi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 6, (1):155-168.
- Kumlu, S., 1999. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Setma Matbaacılık, Ankara. 166 s.
- Kumlu, S. ve Akman, N., 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 39(1): 1-15
- Maršálek, M., Frelich, J., Kron, V. and Zedníková, 2001. Relationship between Causes of Cows Negative Selection and Their Milk Performance and Exterior. Acta Fytotechnica, Vol 4. Special Number. Proceeding of International Scientific Conference on the Occasion of the 55<sup>th</sup> Anniversary of the Slovak Agricultural University in Nitra.
- Martin, T.G., 1992. Production and longevity of dairy cattle. H.H.Van Horn and C.J. Wilcox (Editors), Large Dairy Herd Management. Management Services, American Dairy Sci.Ass. 301 West Clark st. Champaign IC. 826p.50-58.
- Rogers, G.W., McDaniel, B.T. and Dentine, M.R., 1988. Realationships Among Survivalrates, Predicted Differences for Yield, and Linear Type Traits. J. Dairy Sci. 71:214-222
- Anonim, 1988. Users Guide. Release 6.03 Edition 1988 SAS Inst.Inc Cary,NC.
- Savaş, T., Tuna, Y.T., Karaağaç, F. ve Konyalı, A., 1999. Türkgeldi ve Tahirova Tarım İşletmelerinde Yetiştirilen Siyah-Alaca Süt Sığırlarında Sürü Ömrü Üzerine Araştırmalar. Uluslararası Hayvancılık '99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir, :41-44.

- Sevgican, F., 1977. İnorganik Elementler ve Metabolizması. Ege. Üni. Zir. Fak Yay. No: 270, 127 s.
- Stevenson, M.A. and Lean, I.J., 1998. Descriptive Epidemiological Study on Culling and Deaths in Eight Dairy Herds. Aust. Vet. J. Vol 76, No 7: 482-488.
- Uzmay C., Kaya, A., Kaya, I., Akbaş, Y. ve Saçlı, Y., 1998. İzmir, Manisa ve Aydın İllerinde Türk-Anafi Projesi Kapsamındaki İşletmelerde İtalya'dan Gelen ve Türkiye'de Doğan Siyah Alaca İneklerin Bazı Verim Özelliklerinin Karşılaştırmalı Analizi. Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın. Cilt II:511-519.

## YETİŞTİRME ORTAMI VE EKİM ZAMANLARININ GÜNEY ANADOLU DOĞAL *LUPINUS VARIUS*'LARININ BÜYÜME VE ÇİÇEKLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ\*

Osman KARAGÜZEL<sup>1</sup> İbrahim BAKTIR<sup>2</sup> Sadık ÇAKMAKÇI<sup>3</sup> Veli ORTAÇEŞME<sup>1</sup>  
Bilal AYDINOĞLU<sup>3</sup> Meryem ATİK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya-Türkiye

<sup>2</sup>: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya-Türkiye

<sup>3</sup>: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya-Türkiye

### Özet

Bu çalışmada yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının Gazipaşa (Antalya) yöresi doğal *Lupinus varius* (L.)'larının büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Doğal popülasyondan alınan tohumlarla 28 Eylül, 28 Ekim ve 28 Kasım tarihlerinde benzer toprak özelliklerine sahip açık alan ve ısıtmasız plastik seraya ekim yapılmış ve bitkiler her iki ortamda da doğal fotoperiyod koşullarında yetiştirilmiştir. Sonuçlar, ısıtmasız plastik sera koşullarının ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreleri önemli ölçüde kısalttığını ve bu kısaltıcı etkinin ekim tarihlerinin gecikmesiyle arttığını göstermiştir. Tüm ekim zamanlarında; en yüksek bitki boyu, gövde kalınlığı, ana çiçek salkımı ve yan dal uzunluk değerleri plastik sera koşullarında, en yüksek yan dal sayısı, kalınlık ve çiçek sayısı değerleri ise açık alanda yetiştirilen bitkilerden elde edilmiş, ana çiçek salkımı kalınlık ve çiçek sayısı ile yan dal çiçek salkımı uzunluklarının yetiştirme ortamlarından etkilenmediği saptanmıştır. Ekim zamanlarının gecikmesi, her iki yetiştirme ortamında da incelenen tüm büyüme ve çiçeklenme özelliklerinin değerlerinde düşüşle sonuçlanmıştır. Bu nedenle, ekimden çiçeklenmeye kadar geçen en uzun sürelere ihtiyaç duyulmasına karşın, en erken tarihte çiçeklenmeye fırsat veren Eylül ekimleri çalışmada dikkate alınan tüm büyüme ve çiçeklenme özellikleri açısından en iyi sonuçları sağlayan ekim zamanı olarak saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Lupinus varius*, Güney Anadolu, Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanı, Büyüme ve Çiçeklenme.

### Effects of growing conditions and sowing time on the growth and flowering characteristics of *Lupinus varius* (L.) native to South Anatolia

#### Abstract

In this study, the effects of growing conditions and sowing time on the growth and flowering characteristics of *Lupinus varius* (L.) native to Gazipaşa (Antalya, South Anatolia) were investigated. The seeds collected from native population were sown in similar soil conditions in open field and unheated plastic greenhouse on 28 September, 28 October and 28 November, and plants were grown under natural photoperiods. Results indicated that unheated plastic greenhouse conditions significantly shortened the times from sowing to flowering in all sowing times and shortening effect increased with delayed sowing dates. In all sowing times, the highest values for plant heights, stem diameters, main (central) inflorescence and branch lengths were recorded under greenhouse conditions, whereas values for branch numbers and diameter and flower number of branch inflorescences were the highest in open field. Growing conditions had no significant effect on diameter and flower number of main inflorescences and branch inflorescence lengths. Delaying sowing dates also resulted in significant decreases in all growth and flowering characteristics under both open field and greenhouse conditions. Therefore, sowing in September provided earliest flowering in dates with the longest times from sowing to flowering was found to be best sowing time in respect to all growth and flowering characteristics considered in this study.

**Keywords:** *Lupinus varius*, South Anatolia, growing condition and sowing time, growth and flowering

### 1. Giriş

*Leguminosae* familyasının önemli cinslerinden birini oluşturan acıbakla (lüpen, termiz, domuz baklası, deli bakla) (*Lupinus L.*)'ların yeryüzünde 200 kadar türü olduğu ve 3000 yıl önce bazı türlerin tarımına başladığı bildirilmekte ve acıbaklalar uzun

yıllardır yeşil gübre yem bitkisi ve tohumlarından insan ve hayvan beslenmesinde yararlanan bitki türleri olarak bilinmektedir (Açıkgöz, 1991; Baytop, 1994; Smit, 1996; Yaltrık ve Efe, 1996). Ancak bazı acıbakla türlerinden süs

\* : Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen TARP-1814 no.'lu araştırma projesinin bir bölümüdür.

bitkisi olarak da yararlanılmakta, özellikle son yıllarda farklı acıbakla türleri mevsimlik çiçek olarak önerilmekte ve kesme çiçek kataloglarında yer almaktadırlar (Herwing, 1991; Smit, 1996).

Türkiye, hem kültürü yapılan türler ve onların yabani formları hem de sınırlı amaçlarla kültürü yapılan acıbakla türleri açısından zengindir ve doğal bitki örtüsünde *Lupinus albus* L., *Lupinus angustifolius* L., *Lupinus micranthus* Guss., *Lupinus varius* L. ve *Lupinus hispanicus* Boiss. türleri ile bu türlere ait alt türler oldukça yaygındır (Chamberlain, 1965; Yaltırık ve Efe 1996; Blamey ve Grey-Wilson, 1998).

Türkiye doğal bitki örtüsünde tanımlanan, Akdeniz havzası türlerinden olan ve Antalya ilinin Gazipaşa ilçesi Zeytinada köyünde doğal bir popülasyonunun var olduğu belirlenen *L. varius*, kültür formları oluşturulmuş diğer türlere göre daha az araştırılmış ve süs bitkisi olarak kullanılma potansiyeli olan türlerden biridir. Ancak kültür bitkilerinin doğal formlarının kullanıma alınması, yahut bir bitki türünün yeni bir süs bitkisi olarak geliştirilmesi, amaçlı bir stratejinin oluşturulması ve bazen uzun bir zaman süreci içinde birbirini tamamlayan çalışmaların yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Mikkelsen, 1987; Noordegraaf, 1987; Roh ve Lawson, 1993). Bu sürecin ilk aşamasını çoğaltmayla ilgili özelliklerin belirlenmesi, diğer önemli bir aşamayı ise kullanım amacına bağlı olarak oluşacak kültür koşullarına ve denenmesi düşülen programlara uyum gösterebilme yeteneğinin saptanması oluşturmaktadır (Mikkelsen, 1987). Yetiştirme ortamı ekim zamanı etkileşimlerine tepkilerin ortaya konması bu yetenek hakkında karar verebilmenin en etkin yöntemlerinden biridir. *Lupinus* cinsinin insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan diğer türleri üzerinde bu anlamdaki çalışmalar eski tarihlere dayanmakta (Duke, 1981), günümüzde de yoğunluğu azalmaksızın sürdürülmektedir.

Örneğin, Huyghe (1993), 29 *L. albus* genotipinde fidelerin rozet evresindeki büyüme özellikleri üzerine tohum iriliğinin etkisini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, genetik özelliklerden etkilenmeksizin tohum ağırlığının ana

tomurcuklardaki yaprak taslağı oluşumunu artırdığını, ekimden sonraki toplam sıcaklık değerlerinin benzer etki gösterdiğini, yaprak ve kök kuru ağırlıkları ile tohum ağırlığı arasında pozitif bir ilişki olduğunu, buna karşın sonuç olarak erken gelişme evresinde sıcaklığın en önemli çevresel faktör olduğunu ortaya koymuştur.

Julier ve ark. (1995), sonbahar ekimlerine uygun 43 *L. albus* genotipinin 4 farklı ekolojide bazı fenolojik (ana gövde ve yan dal çiçek salkımlarının çiçeklenmesine kadar geçen süre, çiçeklenmenin sona erdiği tarih ve olgunlaşmanın gerçekleştiği tarih), morfolojik (yan dal dizilişi, dal ve yaprak sayıları) ve tohum özellikleri (tohum verimi-adet/bitki-adet/m<sup>2</sup>, ortalama tohum ağırlığı) üzerine çalışmalar yapmışlardır. İncelenen karakterlerde saptanan değişimlerin hem genetik ve hem de ekolojik özelliklerden kaynaklanabildiği, tüm karakterlerde kalıtsal özelliklerden kaynaklanan önemli farklılıkların ortaya çıktığı, buna karşın genotip x lokasyon karşılıklı etkileşimi (interaksiyonunun) etkisinin düşük olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada, çiçeklenme tarihi ile vegetatif büyüme değerleri arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Bir başka çalışmada Lopez-Bellido ve ark. (1994), Akdeniz iklim koşullarında sonbahar ve kış ekim zamanlarının *L. albus*'un büyüme ve verim değerleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. İspanya'nın Kordoba bölgesinde yapılan çalışmada; sonbahar ekimlerinde bitkilerin tüm büyüme ve gelişme evrelerini 222 günde, kış ekimlerinde ise 173 günde tamamladıkları saptanmış, kış ekimlerinde ekimden çiçek tomurcuklarının oluşması ve çiçeklenmeye kadar geçen sürelerin vernalizasyon, ilkbaharda artan gün uzunluğu ve sıcaklık ile kültürün son devrelerinde yaşanan su kıtlığı nedeniyle kısaldığı, buna karşın sonbahar ekimlerinde verime ilişkin değerlerin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Heenan (1994), Avustralya'da yaptığı çalışmada *L. angustifolius* ve *L. albus* türlerine ait çeşitleri kullanmış, ürün ve bitki gelişimi açısından en iyi sonuçların Nisan-Mayıs (sonbaharın 2. ve 3.) aylarında yapılan ekimlerden elde edildiğini saptamıştır. Tek yıllık acıbakla türleri üzerinde çok sayıda örneklendirilebilecek

olan bu çalışmaların hemen tümü insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan türler ve bunların çeşitlerine ilişkindir. Süs bitkisi olarak kullanıma potansiyeli olan ve diğer türlere göre ekolojik koşullara tepkisi ile ekim zamanı ve gün uzunluğu uygulamalarının büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkisi konusunda çok sınırlı bilgi sahibi olunan *L. varius*'ta bu temel unsurların etkilerinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Bu çalışma, açık alan ve plastik seradan oluşan yetiştirme ortamları ile ekim zamanlarının Gazipaşa (Antalya) yöresinde doğal olarak yetişmekte olan *L. varius*'un büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerinin saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Antalya Gazipaşa yöresindeki doğal *Lupinus varius* L. populasyonundan sağlanan tohumlar ve bu tohumlardan elde edilen bitkiler bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. 1999 yılı Temmuz ayında Gazipaşa (Antalya) ilçesinin Zeytinada köyünden toplanan tohumlar temizlenmiş, standart dışı olanlar ayıklandıktan sonra Captan ile ilaçlanarak ekim zamanlarına kadar laboratuvar sıcaklık ve oransal nem koşullarında saklanmışlardır. Çalışma Antalya'da (36° 53' N, 30° 42' E) Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ndeki açık alan ve kuzey-güney doğrultulu "Λ" çatılı metal kotrüksiyonlu üstten ve yandan havalandırılmalı ısıtmasız plastik serada yürütülmüştür.

Açık alan ve sera toprağı ilk ekimlerden 60 gün önce 25 cm derinlikte işlenmiş, her ortamda Eylül, Ekim ve Kasım aylarında yapılacak ekimler için 120x60 cm boyutlarında 9'ar parsel hazırlanmış, tohum ekiminden önce tüm parsellere 20 g·m<sup>-2</sup> dozunda DAP (%18, %46) gübresi verilmiş ve toprak işlenerek 15 cm derinliğe karıştırılmıştır. Ayrıca tohum yataklarının her birine populasyonun doğal ortamında getirilen topraktan 25 ml toprak konarak doğal *Rhizobium* inokülasyonu sağlanmaya çalışılmıştır. Tekdüze ve hızlı bir çimlenme

elde etmek için ise ekimlerden önce su geçirmez tohum kabukları makasla hilumların karşısından 1-2 mm<sup>2</sup> kesilmiştir.

Deneme 3 yinelemeli bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş, ana parselleri oluşturan açık alan ve plastik serada; alt parselleri oluşturan 28 Eylül, 28 Ekim ve 28 Kasım tarihlerinde yapılan ekimlerde yinelemeler ana parsellerin içine kura ile yerleştirilmişlerdir. Ekimler, 120x60 cm boyutlarındaki parsellerde 20x20 cm aralık ve mesafe ile işaretlenen noktalara ocak şeklinde ve 3,5-4 cm ekim derinliğinde, her ocağa 3 tohum ekilerek yapılmış ve her parselde 54 (18x3) bitki kullanılmıştır. Çalışma Eylül 1999-Mayıs 2000 döneminde yürütülmüş, bitkiler açık alanda ve serada ihtiyaç duyuldukça el ile sulanmış, ekim öncesi gübreleme dışında gübre uygulaması yapılmamıştır.

Ekimlerden önce açık alan ve seradan toprak örnekleri alınarak analiz edilmiş, deneme süresince serada gerçekleşen sıcaklıklar ölçülmüş, açık alan sıcaklık değerleri ise Antalya Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır. PAR (fotosentetik aktif ışınım) değerleri sera içi ölçümleri, Antalya Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları kullanılarak hesaplanmış ve değerler Cevri ve Başçetinçelik (2000)'in Antalya için belirledikleri değerlerle karşılaştırılarak kesinleştirilmiştir.

Deneme süresince 30 Kasım 1999 tarihinden başlayarak 15 gün aralıklarla bitki boyları, 9 Şubat tarihinden başlayarak 7 gün aralıklarla çiçeklenen bitki oranları ölçülmüş ve gözlenmiştir. Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreler saptanmış, Karagüzel ve ark. (2001)'nin tanımladıkları evrelerde bitki boyları, gövde kalınlıkları (çapları) ile ana çiçek salkımlarında uzunluk, kalınlık (çap) ve çiçek sayıları ölçülmüş ve sayılmıştır. Aynı şekilde yal dal sayıları ile uzunlukları belirlenmiş, yan dal çiçek salkımlarında uzunluk, kalınlık (çap) ölçümleri yapılmış ve çiçek sayıları saptanmıştır.

Elde edilen verilerden, bitki boyu ve çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimi grafikte gösterilmiş, diğer tüm verilere varyans analizi (ANOVA) uygulanmış, ortalamalar ise %5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.



### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Yetiştirme Ortamlarının Ekolojik Özellikleri

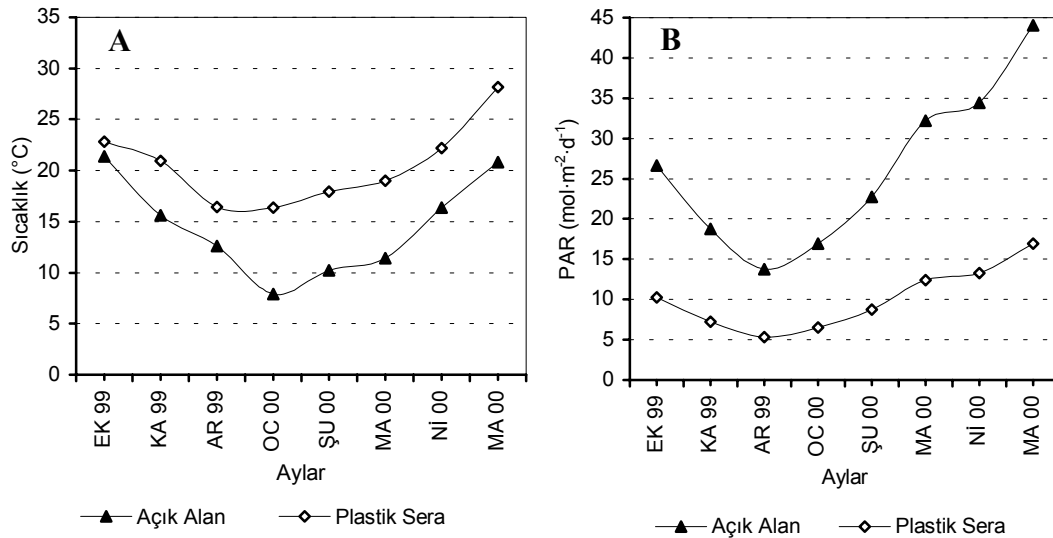
Yetiştirme ortamı olarak denenen açık alan ve plastik sera topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 1'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde her iki ortam toprağının da tın bünyeli olduğu, buna karşın pH ve CaCO<sub>3</sub> içeriğinin açık alanda, organik madde, alınabilir fosfor ve potasyum içeriğinin ise plastik sera toprağında daha yüksek olduğu görülmektedir. Değerler, kaynak verileriyle (Duke, 1981; Brennan, 2001) karşılaştırıldığında her iki ortamda da sınırlayıcı özellik göstermedikleri yargısına varılmıştır. Açık alan ve plastik serada deneme süresince gerçekleşen ortalama sıcaklıklar, aylık olarak Şekil 1A'da gösterilmiştir. Beklendiği gibi tüm yetiştirme dönemi boyunca plastik serada ölçülen sıcaklık değerleri açık alana göre

yüksek olmuş ve özellikle kış aylarında daha kararlı bir seyir izlemiştir. Veriler değer düzeyinde incelendiğinde en düşük ortalama sera sıcaklığının 16,4,9°C ile 2000 yılı Ocak ayında, en yüksek sera sıcaklığının ise 28,2°C ile 2000 yılı Mayıs ayında ölçülmüş olduğu, aynı aylarda açık alan sıcaklıklarının sırasıyla 7,9°C ve 20,8°C düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 1A).

Serada yapılan ölçümler 400-700 nm dalga boyundaki güneş enerjisinin yaklaşık %38,5'nin sera içine girebildiği saptanmış, bunun sonucunda deneme süresinin tüm aylarında açık alan ve plastik sera PAR (fotosentetik aktif ışınım) değerleri arasında önemli farklar ortaya çıkmıştır (Şekil 1B). Buna karşın ışınım değerleri her iki ortamda da olağan mevsimsel değişimleri göstermiş, açık alanda en yüksek ve en düşük PAR değerleri sırasıyla 2000 yılı Mayıs ve Ocak aylarında ölçülmüş, sayısal olarak düşük olmasına karşın plastik sera için de benzer sonuçlar alınmıştır (Şekil 1B).

Çizelge 1. Yetiştirme Ortamı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Yetiştirme Ortamı	Bünye	PH	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir	
					P (mg.kg <sup>-1</sup> )	K (mg.kg <sup>-1</sup> )
Açık Alan	Tın	7,7	21,4	0,9	36,4	50,6
Plastik Sera	Tın	7,4	14,3	1,5	48,5	78,4



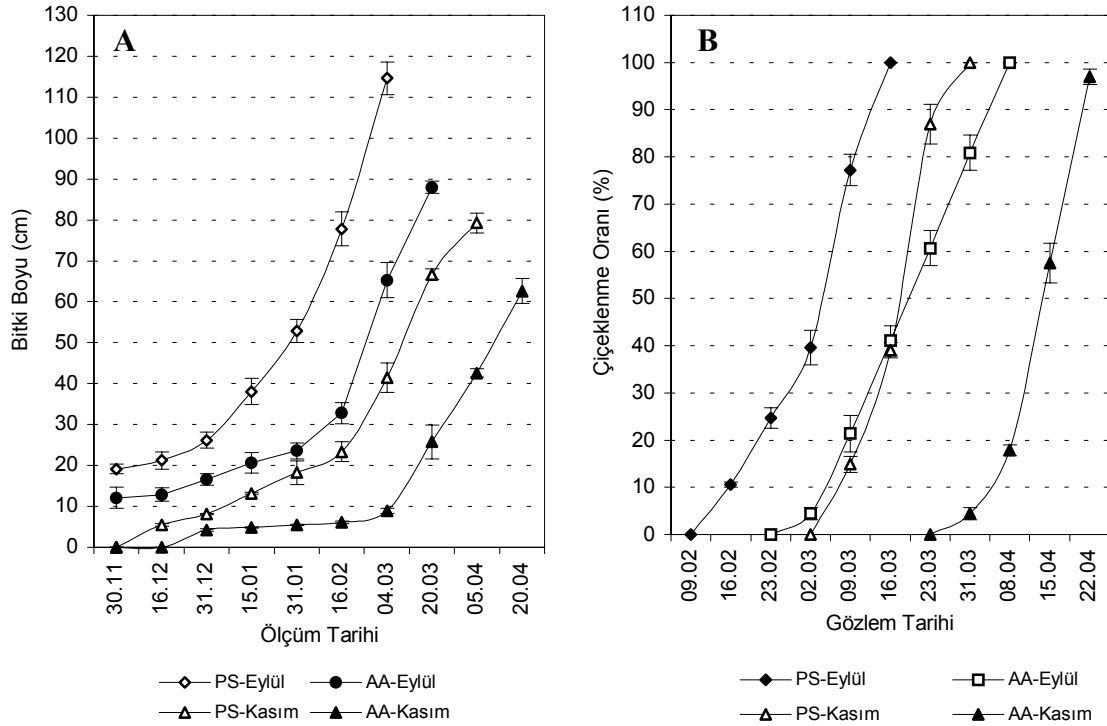
Şekil 1. Deneme Süresince Gerçekleşen Aylık Ortalama Sıcaklıklar (A) ve Aylık Ortalama Günlük Toplam PAR (Fotosentetik Aktif Işınım) Değerleri.

### 3.2. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının Büyüme ve Çiçeklenme Özelliklerine Etkisi

Şekil 2A'da görüldüğü gibi tüm ekim zamanlarında plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkiler açık alanda yetiştirilen bitkilere göre daha düzenli ve hızlı bir boy uzaması göstermişlerdir. Örneğin Eylül ayında plastik seraya ekilen bitkiler Aralık ayı sonundan itibaren düzeli bir uzama göstermişler, bu değişim çiçeklenme evresinde hızlanmış ve sonuçta 4 Mart tarihinde 114,6 cm boya ulaşmışlardır. Aynı ayda açığa ekimi yapılan bitkilerde ise 16 Şubat tarihine kadar sınırlı bir uzama gözlenmiş, bu tarihten sonra boy değişimi hızlanmış ve 20 Mart tarihinde bitki boy değerleri 88,0 cm olarak ölçülmüştür. Eylül ayında ekilen bitkiler, plastik sera ve açıkta Kasım ayında ekilen bitkilere göre daha düzenli ve erken hızlanan bir uzama süreci izlemişlerdir. Özellikle Kasım ayında açığa ekimi yapılan bitkilerde boy değişiminin hızlanması gecikmiş ve bu parsellerdeki

bitkilerde 4 Mart tarihinden sonra hızlı bir uzama ortaya çıkmıştır. Son ölçümlerde bu bitkilerin çiçeklenme başlangıcında 62,6 cm boy oluşturabildikleri saptanmıştır (Şekil 2A).

Çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimine ilişkin bulgular Şekil 2B'de gösterilmiştir. Sonuçlar, ilk çiçeklerin görüldüğü tarihler temel alınarak incelendiğinde ilk çiçeklerin 9 Şubat tarihinde Eylül ayında plastik seraya ekilmiş bitkilerde görüldüğü, bunları 19 Mart tarihiyle aynı ayda açığa ekilen bitkilerin izlediği görülmektedir. Kasım ayında açığa ekilen bitkiler 23 Mart tarihiyle en geç çiçeklenmeye başlayan uygulamayı oluşturmuşlardır. Çiçeklenme oranlarının %100'e yaklaşması için geçen süreler incelendiğinde ise erken çiçeklenmeye başlamalarına karşın Eylül ayında plastik seraya ekilen bitkilerin bu süreci yaklaşık 5 haftada, diğer tüm uygulamaların 4 haftada tamamladıkları gözlenmektedir (Şekil 2B).



Şekil 2. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*'ta Bitki Boyu (A) ve Çiçeklenme Oranlarının (B) Zamana Göre Değişimine Etkisi. (AA: Açık Alan, PS: Plastik Sera). Veriler 54 bitkilik 3 yinelenimin ortalamasıdır ve dikey hata çubukları bu ortalamaların standart hatasını (SE) göstermektedir.

Yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının *L. varius*'un büyüme ve ana çiçek salkımı özelliklerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de, bu özelliklerin ortalama değerlerinin karşılıklı etkileşim düzeyindeki karşılaştırmaları ise Çizelge 3'de sunulmuştur.

Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre üzerine yetiştirme ortamı ( $P \leq 0,001$ ), ekim zamanı ( $P \leq 0,01$ ) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ( $P \leq 0,001$ ) etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Sonuçlar, tüm ekim zamanlarında plastik seraya ekilen bitkilerin daha kısa sürede çiçeklenme evresine geldiklerini, buna karşın ekim tarihlerinin gecikmesiyle ekimden çiçeklenmeye kadar geçen sürelerin kısaldığını, buna paralel olarak hem plastik sera hem de açık alanda Eylül ayında ekilen bitkilerin en uzun sürede çiçeklenen uygulamayı oluşturduğunu göstermektedir. Bu süreler Ekim ayında ekilen bitkilerde kısalmış ve Kasım ayında ekimi yapılan bitkiler her iki yetiştirme ortamında da en kısa sürede çiçeklenen bitkiler olarak saptanmışlardır (Çizelge 3). Plastik sera koşulları Eylül ayında ekilen bitkilerde çiçeklenmeye kadar geçen süreyi 14 gün kısaltarak 174,33 günden 160,67 güne indirmiştir. Bu kısaltıcı etki Ekim ve Kasım ekimlerinde artmış, Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkiler plastik sera koşullarında açıktaki bitkilere göre 19 ve 27 gün daha erken çiçeklenmişlerdir (Çizelge 3).

Buna karşın, Eylül ekimleri mevsimsel olarak en erken çiçeklenen uygulamaları oluşturmuştur. Plastik sera koşulları farklı zamanlarda ekilen bitkilerin çiçeklenme tarihlerini birbirine yaklaştırmış ve tüm ekim zamanlarında çiçeklenme tarihini öne almıştır. plastik sera koşullarında Eylül ekimleri 5 Mart, Ekim ekimleri 6 Mart ve Kasım ekimleri 19 Mart tarihlerinde %50 çiçeklenme evresine ulaşırken, açık alan koşullarında çiçeklenmeler sırasıyla 19 Mart, 25 Mart ve 14 Nisan tarihlerinde gerçekleşmiştir.

Tam çiçeklenme evresindeki bitki boyları üzerinde de yetiştirme ortamı ( $P \leq 0,01$ ), ekim zamanı ( $P \leq 0,001$ ) ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşiminin ( $P \leq 0,001$ ) önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır

(Çizelge 2). Tüm ekim zamanlarında plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilerde açık alanda yetiştirilen bitkilere göre daha yüksek boy değerleri ölçülmüştür. Ancak Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkilerde bu fark yaklaşık 23 cm iken, Kasım ayında ekilen bitkilerde azalarak 3 cm ye inmiş ve Kasım ayında ekilen bitkilerin tam çiçeklenme evresindeki boy değerleri arasında plastik sera ve açık alan koşullarına bağlı olarak gelişen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Her iki yetiştirme ortamında da ekim zamanlarının gecikmesine paralel olarak bitki boyları azalmış, bunun sonucunda en uzun boylu bitkiler Eylül, en kısa boylu bitkiler ise Kasım ekimlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Ekim zamanlarına bağlı olarak tam çiçeklenme evresindeki bitki boylarında ortaya çıkan farkların plastik sera koşullarında daha belirgin olduğu saptanmış, açığa ekilen bitkilerde Ekim ve Kasım ekimleri arasındaki boy farkının istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi gövde kalınlıklarında da yetiştirme ortamı ( $P \leq 0,01$ ) ve ekim zamanından ( $P \leq 0,001$ ) kaynaklanan önemli farkların ortaya çıktığını göstermiştir (Çizelge 2). Plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkiler tüm ekim zamanları için açıkta yetiştirilen bitkilere göre daha kalın gövde oluşturmuşlardır. Ancak bu fark Eylül ve Kasım ayında ekilen bitkilerde istatistiksel anlamda önemli çıkmamıştır. Çizelge 3'de görüldüğü gibi ekim zamanlarının gecikmesiyle gövde kalınlığı değerleri azalmış ve bunun sonucunda en kalın gövdeli bitkiler her iki yetiştirme ortamında da Eylül ekimlerinden elde edilmiştir. Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilerin gövde kalınlık değerleri arasındaki farklar ise istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

İstatistiksel değerlendirmeler, yetiştirme ortamı ( $P \leq 0,01$ ), ekim zamanı ( $P \leq 0,001$ ) ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşiminin ( $P \leq 0,001$ ), incelenen önemli özelliklerden biri olan ana çiçek salkım uzunluğu değerlerinde de önemli farklılıklara yol açabildiğini göstermiştir (Çizelge 2). Tüm ekim zamanlarında plastik

seraya ekilen bitkilerin daha uzun ana çiçek salkımları oluşturduğu, ancak Kasım ayında ekilen bitkilerin ana çiçek salkımı boylarında yetiştirme ortamlarından kaynaklanan farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 3). Ekim tarihlerinin gecikmesiyle ana çiçek salkımı uzunlukları azalmış ve her iki yetiştirme ortamında da en uzun ana çiçek salkımı boy değerleri Eylül ayında ekilen bitkilerde ölçülmüştür. Buna karşın plastik sera koşullarında Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkilerin ana çiçek salkımı uzunlukları arasında istatistiksel anlamda fark saptanamazken, açığa ekilen bitkilerden elde edilen ana çiçek salkımı boy değerleri

ekim zamanına bağlı tipik bir azalış göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 2’de görüldüğü gibi ana çiçek salkımı sap kalınlığı değerleri üzerinde yetiştirme ortamının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmamış ( $P>0,05$ ), buna karşın ekim zamanı ( $P\leq 0,001$ ) ve faktörlerin karşılıklı etkileşiminin ( $P\leq 0,01$ ) sap kalınlığı değerleri üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Bu özellikle ilgili farklılıklarda da ekim zamanları önemli bir faktör olarak ortaya çıkmış ve ekim zamanlarının gecikmesiyle ana çiçek salkımı sap kalınlıklarının azaldığı belirlenmiştir. Ancak plastik sera koşullarında Eylül ve Ekim, açık alan koşullarında ise Ekim ve

Çizelge 2. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*’un büyüme ve Ana Çiçek Salkımı Özelliklerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre (gün)	Bitki Boyu (cm)	Gövde Kalınlığı (mm)	Ana Çiçek Salkımı		
				Uzunluk (cm)	Kalınlık (mm)	Çiçek Sayısı (adet/salkım)
Yetiştirme Ortamı (YO)	***	**	**	**	ÖD	ÖD
Ekim Zamanı (EZ)	**	***	***	***	***	***
YO x EZ	***	***	ÖD	***	**	**

ÖD, \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla, önemli değil veya %05, %1 ve %0,1 alfa düzeyinde önemli.

Çizelge 3. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*’un Büyüme ve Ana Çiçek Salkımı Özelliklerine Etkisi.

Özellik	Yetiştirme Ortamı	Ekim Zamanı		
		Eylül	Ekim	Kasım
<i>Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre (gün)</i>				
	Açık Alan	174,3 A <sup>z</sup> a <sup>y</sup>	150,0 Ab	139,0 Ac
	Plastik Sera	160,7 Ba	131,0 Bb	112,7 Bc
<i>Bitki Boyu (cm)</i>				
	Açık Alan	97,1 Ba	68,7 Bb	66,5 Ab
	Plastik Sera	120,6 Aa	92,1 Ab	69,3 Ac
<i>Gövde Kalınlığı (mm)</i>				
	Açık Alan	14,3 Aa	8,8 Bb	7,6 Ab
	Plastik Sera	14,3 Aa	11,7Ab	7,9 Ab
<i>Ana Çiçek Salkımı Uzunluğu (cm)</i>				
	Açık Alan	46,5 Ba	31,9 Bb	25,5 Ac
	Plastik Sera	52,7 Aa	48,8 Aa	28,4 Ab
<i>Ana Çiçek Salkımı Kalınlığı (mm)</i>				
	Açık Alan	6,5 Aa	4,6 Ab	4,2 Ab
	Plastik Sera	5,9 Aa	5,4 Aa	3,6 Ab
<i>Ana Çiçek Salkımı Çiçek Sayısı (adet/salkım)</i>				
	Açık Alan	55,0 Aa	38,0 Ab	29,0 Ac
	Plastik Sera	49,5 Aa	43,3 Aa	30,0 Ab

<sup>z</sup>: Her ekim zamanı (sütun) altında ve her özellik içinde aynı BÜYÜK harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

<sup>y</sup>: Her özellik altında ve her yetiştirme ortamı (sıra) içinde, aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

Kasım ekimleri arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının ana çiçek salkımı çiçek sayısına etkileriyle ilgili istatistiksel değerlendirmeler, yetiştirme ortamının bu özellik üzerindeki etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığını ( $P>0,05$ ) ve ekim zamanı ( $P\leq 0,001$ ) ile bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ( $P\leq 0,01$ ) ana çiçek salkımı çiçek sayılarında önemli farklar yarattığını göstermiştir (Çizelge 2). Eylül ekimlerinde açık alana, Ekim ve Kasım ekimlerinde ise plastik seraya ekilen bitkilerdeki ana çiçek salkımlarında daha fazla çiçek sayılmasına karşın bu farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Ancak diğer özelliklerde olduğu gibi ekim tarihlerinin gecikmesiyle her iki yetiştirme ortamında da ana çiçek salkımı çiçek sayılarının azaldığı saptanmıştır. Bu azalış plastik seraya Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkiler arasında istatistiksel önem göstermemiş, ancak açık alan koşullarında tipik bir azalma eğilimi saptanmıştır (Çizelge 3).

Yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının *L. varius*'un yan dal ve yan dal çiçek salkımı özelliklerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4'de, bu özelliklerin ortalama değerlerinin karşılıklı etkileşim düzeyindeki karşılaştırmaları ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Yetiştirme ortamı ( $P\leq 0,001$ ) ve ekim zamanının ( $P\leq 0,001$ ) yan dal sayıları üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Tüm ekim zamanlarında açık alanda yetiştirilen bitkiler, plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilerden daha fazla sayıda yan dal oluşturmuşlardır. Ancak bu farklar karşılıklı etkileşim düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Diğer özelliklerde olduğu gibi ekim zamanları yan dal sayılarını etkileyen diğer önemli bir faktör olmuştur. Ekim tarihlerinin gecikmesiyle bitkilerin oluşturduğu yan dal sayıları her iki yetiştirme ortamında da azalmış, bunun sonucunda en yüksek sayıda yan dal Eylül ayında, en düşük sayıda yan dal ise Kasım ayında ekilen bitkilerde sayılmıştır. Ancak plastik sera koşullarında tüm ekim zamanları arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli

bulunurken, Eylül ve Ekim aylarında açığa ekilen bitkiler arasındaki fark ise bu özelliği göstermemiştir (Çizelge 5).

Süs bitkisi olarak kullanım açısından önemli sayılan diğer bir özellik olan yan dal uzunluğunun yetiştirme ortamı ( $P\leq 0,01$ ), ekim zamanı ( $P\leq 0,001$ ) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminden ( $P\leq 0,01$ ) önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır (Çizelge 4). Plastik serada yetiştirilen bitkiler, tüm ekim zamanlarında açık alandan yetiştirilen bitkilere göre daha uzun yan dallar oluşturmuşlar ve plastik sera koşullarında Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkiler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Diğer özelliklerde olduğu gibi yan dal uzunlukları da ekim zamanlarının gecikmesine paralel olarak azalmış ve en yüksek yan dal uzunluk değerleri Eylül, en kısa değerler ise Kasım ayında ekilen bitkilerde ölçülmüştür (Çizelge 5).

Yan dal çiçek salkımı uzunlukları üzerinde yetiştirme ortamının etkisi istatistiksel anlamda önemsiz ( $P>0,05$ ) bulunmuştur. Çizelge 4'de görüldüğü gibi ekim zamanı ( $P\leq 0,001$ ) ve yetiştirme ortamı x ekim zamanı karşılıklı etkileşimi ( $P\leq 0,05$ ) ise yan dal çiçek salkımı uzunluk değerlerini önemli düzeyde etkilemiştir. Açık alana Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkilerin plastik seradaki bitkilere göre, plastik seraya Kasım ayında ekilen bitkilerin ise açık alandaki bitkilere göre daha uzun yan dal çiçek salkımları oluşturdukları saptanmış, buna karşın uygulamalar arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Ekim zamanlarının gecikmesi her iki yetiştirme ortamında da yan dal çiçek salkımlarının kısılmasıyla sonuçlanmış, en uzun yan dal çiçek salkımı boy değerleri Eylül ayında ekilen bitkilerde, en kısa yan dal çiçek salkımı boy değerleri ise Kasım ayında ekilen bitkilerde ölçülmüştür (Çizelge 5).

Kesilebilir çiçek sayısı ve kalitesini belirleyen bir özellik olarak görülen yan dal çiçek salkımı sap kalınlığı değerlerinin yetiştirme ortamı ( $P\leq 0,001$ ), ekim zamanı ( $P\leq 0,001$ ) ve bu faktörün karşılıklı etkileşiminden ( $P\leq 0,05$ ) önemli derecede etkilendikleri belirlenmiştir (Çizelge 4). Açıkta yetiştirilen bitkiler, tüm ekim

zamanlarında plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilere göre daha kalın saplı yan dal çiçek salkımları oluşturmuşlardır. Diğer bir çok özelliğe olduğu gibi ekim zamanlarının gecikmesiyle yan dal çiçek salkımı sap kalınlığı değerlerinin düzenli bir biçimde azaldığı saptanmıştır. Bunun sonucunda en yüksek yan dal çiçek salkımı sap çapları Eylül ayında ekilen bitkilerde ölçülmüş, bu özellikle ilgili en düşük değerler ise Kasım ayında ekilen bitkilerden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çalışmada diğer önemli bir özellik olarak incelenen yan dal çiçek salkımı çiçek sayıları üzerine yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının etkilerine ilişkin veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 4 ve Çizelge 5’de sunulmuştur. Sonuçlar, yetiştirme ortamı ( $P \leq 0,01$ ), ekim zamanı

( $P \leq 0,001$ ) ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşiminin ( $P \leq 0,01$ ) yan dal çiçek salkımı çiçek sayılarını önemli ölçüde etkilediklerini göstermiştir (Çizelge 4). Açıkta yetiştirilen bitkiler, tüm ekim zamanlarında plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilere göre yan dal çiçek salkımlarında daha fazla sayıda çiçek oluşturmuşlardır (Çizelge 5). Ancak bu fark Kasım ayında ekilen bitkilerde istatistiksel anlamda önem göstermemiştir. İncelenen diğer özelliklerde olduğu gibi ekim zamanlarının gecikmesiyle yan dal çiçek salkımı çiçek sayılarının da azaldığı saptanmıştır. Çizelge 5’de görüldüğü gibi her iki yetiştirme ortamında da en fazla sayıda çiçek Eylül ayında, en az sayıda çiçek ise Kasım ayında ekilen bitkilerin yan dal çiçek salkımlarında sayılmıştır.

Çalışmadan elde edilen veriler toplu

Çizelge 4. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*’un Yan Dal ve Yan Dal Çiçek Salkımı Özelliklerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Yan Dal Sayısı (adet/bitki)	Yan Dal Uzunluğu (cm)	Yan Dal Çiçek Salkımı		
			Uzunluk (cm)	Kalınlık (mm)	Çiçek Sayısı (adet/salkım)
Yetiştirme Ortamı (YO)	***	**	ÖD	***	**
Ekim Zamanı (EZ)	***	***	***	***	***
YO x EZ	ÖD	**	*	*	**

ÖD, \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla, önemli değil veya %05, %1 ve %0,1 alfa düzeyinde önemli.

Çizelge 5. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*’un Yan Dal ve Yan Dal Çiçek Salkımı Özelliklerine Etkisi.

Özellik	Yetiştirme Ortamı	Ekim Zamanı		
		Eylül	Ekim	Kasım
<i>Yan Dal Sayısı (adet/bitki)</i>				
	Açık Alan	4,4 A <sup>z</sup> a <sup>y</sup>	4,0 Aa	3,2 Ab
	Plastik Sera	4,1 Aa	3,3 Bb	2,8 Bc
<i>Yan Dal Uzunluğu (cm)</i>				
	Açık Alan	60,9 Ba	44,8 Bb	37,9 Bc
	Plastik Sera	67,9 Aa	62,8 Aa	44,8 Ab
<i>Yan Dal Çiçek Salkımı Uzunluğu (cm)</i>				
	Açık Alan	30,5 Aa	24,0 Ab	18,5 Ac
	Plastik Sera	26,7 Aa	23,5 Ab	20,2 Ac
<i>Yan Dal Çiçek Salkımı Kalınlığı (mm)</i>				
	Açık Alan	5,0 Aa	4,0 Ab	3,7 Ac
	Plastik Sera	3,8 Ba	3,3 Bb	2,7 Bc
<i>Yan Dal Çiçek Salkımı Çiçek Sayısı (adet/salkım)</i>				
	Açık Alan	39,4 Aa	34,5 Ab	23,1 Ac
	Plastik Sera	32,7 Ba	26,2 Bb	21,2 Ac

<sup>z</sup>: Her ekim zamanı (sütun) altında ve her özellik içinde aynı BÜYÜK harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

<sup>y</sup>: Her özellik altında ve her yetiştirme ortamı (sıra) içinde, aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

olarak değerlendirildiğinde; sonuçlar, Eylül ayında her iki yetiştirme ortamına ekilen bitkilerin, uzun süre almasına karşın, Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilere göre daha erken tarihlerde çiçeklendiklerini göstermektedir. Bu ayda ekilen bitkilerde bitki boyu, gövde kalınlığı, ana ve yan dal çiçek salkımı uzunluk ve çiçek sayıları, yan dal sayısı ve uzunlukları, ana ve yan dal çiçek salkımı sap kalınlıklarının Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilere göre yüksek olduğu saptanmıştır. Kasım ayında ekilen bitkiler kısa süre ancak geç tarihlerde çiçeklenmekte ve incelenen tüm özellikler açısından Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkilere göre daha düşük değerler vermektedir.

Eylül ayında ekilen bitkilerde saptanan üstünlükler, öncelikle bitkilerin çimlenme ve fide dönemlerinde Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilere göre daha yüksek sıcaklık ve günlük toplam ışık enerjisi değerlerince etkilenmelerine bağlanmalıdır. Nitekim, Huyghe (1993)'nin *L. albus* genotiplerinin erken gelişme evresinde sıcaklığın en önemli çevresel faktör olduğunu belirlediği çalışması bu tezi doğrulamaktadır. Adhikari ve ark. (2001) ise ışık şiddetinin bitki büyüme ve gelişmesini artırdığı doğrultusundaki bulguları da bu açıdan destekleyici niteliktedir. Öte yandan Eylül ayında ekilen bitkiler, daha sonraki dönemlerde sıcaklık ve gün uzunluğu açısından yetersizliğin arttığı aylarda daha uzun bir süre vejetatif formda kalmakta bu arada iyi bir kök sistemi geliştirmekte ve daha fazla sayıda yaprak oluşturmaktadır. Julier ve ark. (1995), 43 *L. albus* çeşidiyle yaptıkları çalışmalarda çiçeklenme tarihi ile vejetatif büyüme değerleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Kasım ayında yapılan ekimlerden elde edilen kısa sürede ve fakat geç çiçeklenme, buna karşın vejetatif ve generatif özelliklerdeki düşük değerler gibi sonuçlar, Lopez-Bellido ve ark. (1994)'nin *L. albus* çeşitleriyle Akdeniz iklimi koşullarında elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermekte, araştırmacılar bu sonuçları ilkbaharda artan gün uzunluğu ve sıcaklık değerlerine bağlamaktadırlar.

Sonuçlar, plastik sera koşullarının Eylül ekimlerinde 14, Ekim ekimlerinde 19

ve Kasım ayında yapılan ekimlerde 27 gün erken çiçeklenme sağladığını göstermiştir. Buna karşın açıkta yetiştirilen bitkilerin daha fazla yan dal oluşturdıkları, yan dal çiçek salkımı çiçek sayısı ile sap kalınlıklarına ilişkin değerlerin plastik sera koşullarında yetişen bitkilere göre yüksek olduğu saptanmıştır. Bulgular, plastik serada daha az değişken ve nispeten yüksek olan sıcaklık koşullarının erkencilik üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir. Bu sonuçlar, Huyghe (1993), Lopez-Bellido ve ark. (1994, Julier ve ark. (1995) ve Noffsinger ve van Santen (1995)'nin bulgu ve yorumlarıyla uyum göstermektedir.

#### 4. Sonuç

Bulgular genel anlamda değerlendirildiğinde *L. varius*'un plastik sera koşullarında önemli bir sorunla karşılaşmadan yetiştirilebileceğinin belirtilmesi gerekir. Plastik sera koşullarına Eylül ayında ekilen bitkiler, aynı tarihte açık alana ekilen bitkilere göre 14 gün, Ekim ayında ekilen bitkiler 19 gün ve Kasım ayında ekilen bitkiler 27 gün daha kısa sürede ve erken çiçeklenmektedir. Plastik seraya ekilen bitkiler açık alana ekilen bitkilere göre daha düzenli bir büyüme göstermekte, tam çiçeklenme evresinde bitki boyu, gövde kalınlığı, ana çiçek salkımı ve yan dal uzunluk değerleri daha yüksek olmakta, ana çiçek salkımı çiçek sayısı ve sap kalınlığı ile yan dal çiçek salkımı uzunluğu her iki yetiştirme ortamında da değişmemektedir. Buna karşın açıkta yetişen bitkiler daha fazla sayıda yan dal oluşturmakta, yan dal çiçek salkımı çiçek sayısı ile sap kalınlık değerleri plastik serada yetişen bitkilere göre yüksek olmaktadır. Her iki yetiştirme ortamında da ekim tarihlerinin gecikmesi incelenen tüm büyüme ve çiçeklenme özelliklerinin değerlerinde düşüşle sonuçlanmıştır. Bunun bağlı olarak Eylül ayı, her iki yetiştirme ortamında da ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreler Ekim ve Kasımda ekilen bitkilere göre uzun olmasına karşın, en erken tarihte çiçeklenmeye fırsat veren bunun yanında incelenen tüm özellikler açısından en iyi sonuçların alındığı ekim zamanı

olarak saptanmıştır.

Açığa ekilen bitkiler, plastik sera koşullarında yetiştirilene göre geç çiçeklenmelerine karşın, özellikle kış ayları boyunca sağladıkları canlı gri yeşil tondaki yaprak renkleriyle dış mekan kullanımları için umut vermiştir. Mart ayından Mayıs sonuna kadar süren çiçeklenmeleri, toprak ve Akdeniz iklimi kış koşullarına mükemmel uyumları ve önemli bir hastalık ve zararlı savaşımına ihtiyaç göstermemeleri nedeniyle önemli bir alternatif mevsimlik çiçek türü olarak görülmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

#### Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 456 s.
- Adhikari, K.N., Galwey, N.W. and Dracup, M., 2001. Increasing photoperiod and light intensity hastens the flowering narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.). 2001 Crop Updates-Lupins, Lupins Index, Agriculture Western Australia, <http://www.agric.au.gov>.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları No. 578, Ankara, 508 s.
- Blamey, M. and Grey-Wilson, C., 1998. Mediterranean Wild Flowers. HarperCollins Publishers, Great Britain, 560 p.
- Brennan, R.F., 2001. Nutrition. Crop Updates Lupins, Agriculture Western Australia. <http://www.agric.wa.gov.au>.
- Cevri, H. ve Başçetinçelik, A., 2000. Akdeniz Bölgesindeki Değişik Örtü Malzemeli Seralarda Işınım Geçirgenlikleri ile Güneş Işınımı ve Fotosentez İçin Etkin Işınımın (PAR) Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Derim 17(4):154-170.
- Chamberlain, D.F. 1965. Lupinus. In: P.H. Davis, (Editor), Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol 3, Edinburgh University, Edinburgh. UK, pp. 38-40.
- Duke, J.A., 1981. Handbook of Legumes of World Economic Importance. Plenum Press, New York, 345 pp.
- Heenan, D.P., 1994. Effect of sowing time on growth and grain yields of lupin and field pea in south-eastern New South Wales. Aust. J. of Exper. Agric. 34(8): 1137-1142.
- Herwing, R., 1991. Het Grote Tuin and Kamer Plantenboek. Zomer and Keuning Boeken B.V., Ede, 319 p.
- Huyghe, C., 1993. Growth of white lupins seedlings during the rosette stage as affected by seed size. Agronomie 13(2): 145-153.
- Julier, B., Huyghe, C., Papineau, J., Billot, C. and Deroo, C., 1995. Genetic and environmental variation in architecture and yield components in determinate white lupin (*Lupinus albus* L.). Euphytica 81(2):171-179.
- Karagüzel, O., Baktır, I., Çakmakçı, S., Ortaçesme, V., Aydınoglu, B. ve Atik, M. 2001. Gün Uzunluğu Ekim Tarihleri ve Paclobutrazolun Gazipaşa Yöresi Doğal Acıbaklarının (*Lupinus varius* L.) Büyüme ve Çiçeklenmelerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. (Sonuç Raporu) TÜBİTAK Proje No. TARP -1814, 65 s.
- Lopez-Bellido, F., Fuentes, M., Lhamby, J.C.B. and Catillo, J.E., 1994. Growth and yields of white lupin (*Lupinus albus* L.) under Mediterranean conditions: effect of sowing date. Field Crop Res. 36(2): 87-94.
- Mikkelsen, J.C., 1987. Commercial aspects of new crop development. Acta Hort. 205: 49-55.
- Noordegraaf, C.V., 1987. Development of new cut flower crops. Acta Hort. 205: 25-29.
- Roh, M.S. and Lawson, R.H., 1993. Progress of new crops research- a cooperative program between the government and industry. Acta Hort., 337: 145-150.
- Smit, D., 1996. Lupinus Een geslacht van zonan bidders. Groei and Bloei, 1996(7): 36-39.
- Yaltrık, F. ve Efe, A., 1996. Otsu Bitkiler Sistematiği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No 10, İstanbul, II. Baskı, 518 s.



## ZORLAMALI TÜY DÖKTÜRÜLEN YUMURTA TAVUKLARINDA DEĞİŞİK AÇLIK SÜRELERİNİN YUMURTA VERİM PERFORMANSI İLE YUMURTA İÇ VE KABUK KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ\*

Kamil KÜÇÜKYILMAZ<sup>1</sup> Cemal ERENSAYIN<sup>2</sup> Hikmet ORHAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, Aydın-Türkiye

<sup>2</sup>S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Isparta-Türkiye

### Özet

Bu araştırma, farklı açlık sürelerinin zorlamalı tüy döktürülen yumurtacı tavuklarda yumurta verim performansı, yumurta iç kalitesi ve kabuk kalitesi üzerine olan etkileri ile en uygun açlık süresinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 80 haftalık yaştaki Nick-Chick genotipinde ticari yumurtacı tavuklar kullanılmıştır. Araştırma 4 gruptan oluşmuş, birinci gruptaki tavuklar tüy döktürülmemiş (kontrol), ikinci, üçüncü ve dördüncü gruplar sırasıyla 8, 12 ve 16 gün aç bırakmak suretiyle zorlamalı tüy dökümüne tabi tutulmuşlardır.

Tüy döktürülen ikinci, üçüncü ve dördüncü gruplarda açlık süresindeki canlı ağırlık kayıpları sırasıyla % 23.21, % 26.43 ve % 32.66 düzeyinde olmuştur. Denemedeki gruplarda tavuk/gün esasına göre yumurta verimi sırasıyla % 54.84, % 63.42, % 66.63 ve % 66.22; yumurta ağırlığı 69.81, 70.86, 70.84 ve 70.22 g; tavuk-gün esasına göre toplam yumurta 92.03, 96.31, 97.95 ve 93.94 adet; kırık-çatlak yumurta oranı % 6.96, % 5.39, % 5.30 ve % 5.78; kabuksuz yumurta oranı % 8.42, % 6.26, % 4.34 ve % 4.92 olup, toplam yumurta sayısı hariç diğer bütün özellikler yönünden gruplar arasında belirlenen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından istatistiksel farklılık sadece kontrol grubu ile tüy döktürülen gruplar arasında çıkmıştır (P<0.05). Oransal kabuk ağırlığı, sarı yüksekliği ve sarı çapı hariç diğer bütün kalite kriterleri yönünden kontrol grubu ile diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup (P<0.05) en iyi değerler 12 ve 16 gün aç bırakılarak zorlamalı tüy döktürülen gruplardan elde edilmiştir. Bu araştırmada, yumurta verimi, tavuk başına toplam yumurta, yemden yararlanma değeri, kırık-çatlak yumurta oranı ve yumurta kalitesi gibi ekonomik önemi olan kriterler yönünden ikinci verim döneminde en iyi performans 12 gün aç bırakılan grupta olmuştur.

Sonuç olarak, zorlamalı tüy dökümünün sahadaki pratik uygulamalarında aç bırakma metodunun başarı ile uygulanabileceği ve bu metodun ikinci verim dönemi verim kriterleri ve yumurta kalitesi açısından tatminkar sonuçlar verdiği söylenebilir. Metodun başarıyla uygulanabilmesi tavukların açlık sonu canlı ağırlık kaybının % 26-27 arasında gerçekleşerek % 30' dan fazla olmamasına bağlı görünmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yumurtacı Tavuk, Tüy Dökümü, Açlık Süresi, Yumurta Verim Performansı, Yumurta Kalitesi.

### Effect of Duration of Fasting on Post-Moult Laying Hen Performance and Some Internal and Egg Shell Quality Characteristics

#### Abstract

This study was carried out to investigate the effects of varying length of feed withdrawal on egg production performance, internal egg quality and egg shell quality of forced moult laying hens at postmoult period. Also determination of the optimum starving period was aimed. A total of four hundred and eight 80 week-old white laying hens (Nick chick) were randomly assigned to four treatments, which consisted of fed unmoulted controls or hens fasted for 8, 12 and 16 days. The trial was lasted for 24 weeks following initiation of fasting.

The body weights of forced moult hens for 8, 12 and 16 days last at the level of 23.21 %, 26.43 % and 32.66 % respectively. Hen-day egg productions of the treatments were 54.84 %, 63.42 %, 66.63 % and 66.22 %; egg weights were 69.81 g, 70.86 g, 70.84 g and 70.22 g respectively. Total egg production as hen-day were 92.03, 96.31, 97.95 and 93.94. Total egg production was not effected by the treatments. Cracked egg ratio was 6.96 %, 5.39 %, 5.30 % and 5.78 %; shellless egg ratios were 8.42 %, 6.26 %, 4.34 % and 4.92 % respectively. Feed consumption and feed conversion ratios of moulted and unmoulted hens were significantly different than each other (P<0.05).

Except egg shell weight, egg yolk weight and egg yolk diameter findings, all other egg quality parameters of moulted treatments were significantly different than that of the control. However, better results were determined with hens were fasted for 12 and 16 days. Hens, starved for 12 days at resting period performed better hen-day egg production, total eggs (hen-housed), feed conversion ratio and egg quality characteristics than those other treatments at postmoult production period.

As a result of this study, it is concluded that fasting hens for different periods at resting period could be a successful practice fasting the more than 8 days may yield satisfactory egg production performance and egg quality characteristics. It seems, successful application of the method dependable on body weight loss between 26-27 %, but not more than 30 %.

**Keywords:** Laying hen, forced moulting, starving period, egg production performance, egg quality

\*: Aynı adlı yüksek lisans tezinin özeti.

## 1. Giriş

Zorlamalı tüy dökümü uygulaması et ve yumurta tipi tavukların ekonomik verim ömürlerini uzatmak veya yumurta fiyatlarının çok düşük olduğu dönemlerde üretime geçici süre ara vermek için uygulanan fizyolojik bir olaydır. Zorlamalı tüy dökümü, uzun bir üretim döneminden sonra hayvanı dinlendirme yoludur. Tavuğun tüy dökümünden sonra yumurtlamaya başlaması da bu dinlenmenin bir sonucudur (Türkoğlu, 1987; Olfaz ve Saylam 1990; Erensayın, 1992). Gerek ülkemizde ve gerekse dünyada özellikle ticari yumurtacı tavuklarda tüy dökümü yaygın bir uygulamadır ve gelişmiş ülkelerde belirli bir yetiştiricilik halini almıştır. Nitekim piyasada mevcut ticari hibridlerin tüy dökümü uygulamasından sonraki verim performansları da damızlıkçı firmalarca beyan edilebilmektedir (Anonim 1998, Anonim 2002

Bir zorlamalı tüy dökümü uygulamasının başarılı olarak kabul edilebilmesi için açlık dönemi ve sonrasındaki ölüm oranının düşük olması, yumurta üretiminin kısa sürede tekrar başlaması ve hızla yükselmesi, yumurta verimi ve ağırlığı, yemden yararlanma değerinin istenilen düzeyde gerçekleşmesi, yumurta iç kalitesi ve kabuk kalitesinin kötüleşmemesi istenir. (Türkoğlu, 1987; Erensayın, 1992).

Tavukların önündeki yemin tamamen çekilerek hayvanların değişik sürelerde aç bırakılması, kesif yem vermeksizin arpa, buğday, kırık mısır gibi tahıllarla yemleme yapılması, yeme çinko oksit ve hormon ilave edilmesi, ışıklandırma süresini sınırlandırılması gibi yöntemler pratikte uygulanan yöntemlerdir (McCormick ve Cunningham, 1987; Türkoğlu, 1987; Carey ve Brake, 1989; Olfaz ve Saylam 1990; Aksoy 1990; Alodan ve Mashaly, 1999).

Tüy döküm döneminde hayvanlarda oransal canlı ağırlık kaybının genotipe göre değişmekle birlikte % 20-30 arasında olması gerektiği önerilmiştir (Baker ve ark 1983; Hussein, 1996; Ruzsler 1997). Garcia ve ark (1996) 70 haftalık yaştaki tavukları 4, 8 ve 12 gün aç bırakarak tüy dökümüne sokmuşlar, açlık dönemi sonu canlı ağırlık

kaybını sırasıyla % 14.08, 21.12 ve 26.29 olarak bulmuşlardır. Alodan ve Mashaly (1999), 80 haftalık yaşta Dekalb genotipindeki beyaz yumurtacılar da 10 gün aç bırakma ile % 25.5 canlı ağırlık kaybı olduğunu bildirmişlerdir.

Brake (1981), zorla tüy döktürülen tavuklarda açlık döneminde canlı ağırlık kaybı düzeyleri ile üreme organlarının tekrar eski fonksiyonlarına ulaşması arasında bir ilişki olduğunu, tüy dökümü uygulamaları sırasında üreme organlarının dinlenerek tamamen toparlanabilmesi için % 30 canlı ağırlık kaybının olması gerektiğini ileri sürmüştür.

Zorlamalı tüy dökümünü takiben ikinci verim yılında elde edilen yumurtaların, birinci verim yılında elde edilenlere nazaran daha ağır oldukları, kabuk kırılma mukavemetinde bir artış olduğu, yumurta içi kalitesinde ve özellikle Haugh Birimi vasıflarında bir gelişme görüldüğü bir çok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Roland ve Bushong, 1978; Zimmermann ve ark., 1987; Carey ve Brake, 1989; Alodan ve Mashaly, 1999).

Roland ve Brake (1982), 76 haftalık yaşta 12 gün aç bırakma ile tüy döktürülen yumurtacı tavuklarda, tüy döktürülen ve döktürülmeyen tavukların 19 haftalık tavuk-gün yumurta verimlerini sırasıyla % 64.8 ve %44.7, kırık-çatlak yumurta oranını % 7.8 ve % 16.3, yumurta özgül ağırlığını 1.082 ve 1.076 g/cm<sup>3</sup>, kabuk ağırlığını ise 5.7 ve 5.3 g olarak bulmuşlar ve bütün bu özelliklerin istatistikî olarak farklı olduğunu, yem tüketimi yönünden fark olmadığını bildirmişlerdir.

Anonim (1983), 81 haftalık yaşta 8 gün aç bırakma ile tüy döktürülen tavukların, 9 gün içinde yumurtlamayı kestiğini, 26 günde yumurtlamadığını, tavuk-gün yumurta veriminin % 67, yumurta ağırlığının 71.0 g, ölüm oranının % 9.2 ve Haugh Biriminin 80.0 olduğunu bildirmişlerdir.

McCormick ve Cunningham (1984), farklı tüy döküm metodlarını karşılaştırdıkları denemelerinde, en iyi yumurta veriminin açlık metodunda olduğunu, yumurta ağırlığı, kabuk kırılma mukavemeti ve ölüm oranları bakımından metodlar arasında fark olmadığını

bildirmişlerdir. Araştırmacılar 10 gün aç bırakma metodunda canlı ağırlık kaybının % 24.6, tavuk-gün yumurta veriminin % 59.7, pik veriminin % 74.9 ile deneme başlangıcından 9 hafta sonra olduğunu, ölüm oranının tüy döküm döneminde % 2, tüm denemede ise % 10 düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir.

Christmas ve ark (1985), 64 haftalık yaşta tüy dökülmemeyen ve 4 ile 10 gün aç bırakmak suretiyle zorlamalı tüy dökülen yumurta tavuklarında, sırasıyla tavuk-gün yumurta verimini % 54.9, % 59.9 ve % 60.2, yumurtayı kesme yaşını (gün) 0, 19 ve 9, yumurta ağırlığını 67.8, 68.0 ve 68.4 g, yem tüketimini 104.5, 105.0 ve 108.2 g, özgül ağırlığı 1.080, 1.083 ve 1.082 g/cm<sup>3</sup> olarak bulmuşlar, belirtilen özellikler arasındaki farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Özpinar (1987), İkinci verim yılında yumurta iç kalitesinin birinci verim yılına nazaran daha düşük olduğunu, Türkoğlu (1987) ise iç kalitedeki değişikliklerin daha az değişim gösterdiğini bildirmektedir.

Douglas ve ark (1989), 50 ve 72 haftalık yaşta 4 ve 10 gün aç bırakma ile zorlamalı tüy dökülen yumurtacı tavukların, 110 haftalık yaşa kadar, tüy dökülmemeyen gruba göre, yumurtalarının daha yüksek özgül ağırlığa sahip olduklarını, yumurta verimi ve özgül ağırlık bakımından tüy dökülen gruplar arasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Kuney ve Bell (1989), 4 gün aç bırakma ile ikinci verim döneminde daha erken yumurtaya başlamakla beraber 10 ve 14 güne göre daha az toplam yumurta alındığını ve 4 gün aç bırakmanın yumurta kalitesini de olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Aksoy (1990), zorlamalı tüy dökümünde yem karmasına farklı seviyelerde çinko oksit katılması ve % 30 canlı ağırlık kaybı sağlanıncaya kadar (17 gün) aç bırakma yöntemleri arasında yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma değeri ile yumurta kabuk kalitesi yönünden fark olmadığını, en yüksek yumurta verimi ve en az ölüm oranının açlık metodunda olduğunu bildirmiştir.

Bell ve Kuney (1992) 10 ve 14 gün aç bırakarak tüy dökülen 68 haftalık yaşta tavuklarda, oransal canlı ağırlık kaybının sırasıyla % 24.5 ve % 28.8 olduğunu, ölüm oranı, yumurta ağırlığı ve ak kalitesinin açlık süresinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. 10 gün aç bırakma ile ince kabuklu yumurtaların çoğaldığını; 14 gün aç bırakmanın 10 gün aç bırakmaya göre daha iyi yemden yararlanmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Koelkebeck ve ark (1992), yumurta ağırlığı bakımından 4 ile 10 gün aç bırakma arasında fark olmadığını, 14 gün aç bırakmada ise yumurta ağırlığının daha düşük olduğunu, uzun süreli açlığın özgül ağırlığı iyileştirdiğini, bununla birlikte yemden yararlanma değerini kötüleştirdiğini bildirmişlerdir.

Ruszler (1997) 4-6 gün aç bırakmayı kısa süreli, 12-16 gün aç bırakmayı uzun süreli açlık olarak adlandırmış, tüy döküm sonrası yumurta verimi yönünden 26 ve 44 haftalık süre içerisinde kısa süreli aç bırakmanın daha iyi olduğunu, yem tüketimi yönünden fark olmadığını bildirmiştir.

Hurwitz ve ark (1998), 72 haftalık yaşta ve 2000 g'ın üzerinde canlı ağırlığa sahip 4 farklı hatta 8 gün açlık sonunda canlı ağırlık kaybının % 22-24.5 arasında değiştiğini, her 4 hattın da ikinci verim yılı sonunda deneme başı canlı ağırlığının üzerine çıktığını; kırık ve çatlak yumurta oranının tüy dökülen ve kontrol grubunda sırasıyla Hyline genotipinde % 5.81 ve % 11.2, Lohmann genotipinde % 10.81 ve % 18.75 olduğunu bildirmişlerdir.

Kreager (1998), A.B.D.' de yumurtacı tavukların 2/3' ünde zorlamalı tüy dökümü uygulandığını, bu uygulamanın % 87' sinin 7-10 gün aç bırakma şeklinde pratik bir uygulama olarak kabul edilen bu yöntemde gerçekleştirildiğini ve açlık süresinde canlı ağırlık kaybının % 25-30 düzeyinde olduğunu bildirmiştir.

Bu araştırmanın da başlıca amacı, beyaz ticari yumurtacı tavukları zorlamalı tüy dökürme amacıyla farklı sürelerde aç bırakmanın ikinci verim dönemindeki yumurta verim performansı ile yumurta iç ve dış kalitesi üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini 80. haftalık yaşta 480 adet beyaz yumurtacı tavuk (Nick-chick) oluşturmuştur. Bu tavukların birinci verim dönemi tavuk-gün (%) yumurta verimi % 84, ortalama yumurta ağırlığı 62.5 g, yem tüketimi 104 g, kırık-çatlak yumurta oranı % 2 ve yaşama gücü % 92' dir (Anonim 2001). Deneme süresince tavuklara % 18 ham protein ve 2800 kcal/kg ME içeren mısır-soya esaslı kafes tavuk yumurta yemi yedirilmiştir.

### 2.2. Metot

Araştırma Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Tavukçuluk ünitesinde Eylül – Şubat ayları arasında yürütülmüştür. Deneme 80-104. haftalar arasında 24 hafta süre ile sürdürülmüştür. Araştırma yarı açık perdeli tip küme apartman tipi kafeslerde yürütülmüştür. Her biri 4 tekerrürlü 4 grup oluşturularak, toplam 480 adet tavuk her birinde 120 adet bulunacak şekilde 4 gruba rastgele dağıtılmıştır. Tavuklar üç katlı bir kafes bloğunun ikinci ve üçüncü katlarına yerleştirilerek, yan yana on adet kafes gözü bir tekerrürü oluşturmuştur. Her birisi 40x45x45 cm boyutlarındaki (en, boy, yükseklik) kafes gözlerine 3 adet tavuk yerleştirilmiştir. Her bir gruptaki tekerrürlerin kafes katları da dikkate alınarak eşit manejman koşullarında yerleştirilmesine özellikle dikkat edilmiştir.

Birinci gruptaki hayvanlar kontrol grubunu oluşturmuş ve deneme sonuna kadar mevcut manejman şartlarında sürekli yem, su ve ışıklandırmaya tabi tutulmuştur. İkinci, üçüncü ve dördüncü gruptaki tavuklar sırasıyla 8, 12 ve 16 gün süre ile tamamen aç bırakılarak farklı düzeylerde canlı ağırlık kaybetmeleri sağlanmıştır. Açlık grubundaki tavuklar kümesin içindeki bir başka kafes bloğuna yerleştirilerek kontrol grubundaki tavukların yerleştirildiği kafes bloğundan uzaklaştırılmıştır. Her iki kafes bloğu birbirinden strafor yalıtım blokları ile izole edilmiştir. Aç bırakılan grupların strese girmesini önlemek amacıyla kontrol grubunun yemlenmesi,

ışıklandırılması, yumurta toplanması ve gübre temizliği gibi günlük faaliyetler mümkün olan en az gürültüyle gerçekleştirilmesine dikkat edilmiştir. Tüy döktürülen grupların bulunduğu küme bölmesinde açlık dönemi süresince perdeler kapatılmış, ışıklandırma yapılmamış, su sürekli verilmiştir. Belirtilen açlık sürelerinden sonra tavuklar diğer bloğa alınarak adlibitum yemlemeye geçilmiştir. Açlık dönemi sonrasında küme içindeki günlük aydınlatma süresi toplam 16 saat olarak düzenlenmiştir. Her bir gruptaki tavuklar deneme başında, açlık dönemleri sonunda, % 50 verim yaşında ve deneme sonunda tartılarak canlı ağırlık değişimleri izlenmiştir.

Yumurta verimi günlük olarak (tavuk-gün) ve haftalık (tavuk-küme) hesabıyla, kırık ve çatlak yumurta grup bazında her gün yüzde olarak kaydedilmiştir. Haftada iki kez gübrelikteki kabuksuz yumurtalar sayılarak grup bazında haftalık kabuksuz yumurta oranı hesaplanmıştır. Kırık ve çatlak yumurta oranı hesaplanırken gruptaki toplam kırık ve çatlak yumurta adedi toplam yumurtaya bölünmüştür. Kabuksuz yumurta oranı ise tekerrürlerdeki haftalık toplam kabuksuz yumurta adedinin tekerrürlerdeki toplam tavuk sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır (Her sayımdan sonra gübrelik temizlenmiştir). Toplam ovipoze edilen yumurta oranı, tavuk-gün yumurta verimi ile kabuksuz yumurta oranının toplanmasıyla hesaplanmıştır. Deneme süresince her hafta birbirini takip eden 2 günde her gruptan toplam 60 adet yumurta bireysel olarak tartılmıştır. Deneme süresince tavuk başına yem tüketimi tekerrür bazında haftalık olarak kaydedilmiş, yemden yararlanma değeri bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı olarak değerlendirilmiştir. Açlık dönemi ve yumurta verim süresince ölen hayvanlar kaydedilerek ölüm oranı belirlenmiştir.

Tavukların yumurta verimine başladığı haftadan itibaren her 4 haftada bir tekerrürlerden eşit sayıda olmak üzere (6 adet) her bir gruptan bir günde rasgele seçilen 24 adet yumurtanın laboratuvarında kalite kriterleri (özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk kırılma mukavemeti, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, sarı ve ak yüksekliği, sarı

çapı, ak uzunluğu ve ak genişliği ve Haugh Birimi) belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen veriler SAS paket programında General Linear Model ile istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Sayılıp yüzde ile ifade edilen çatlak-kırık yumurta oranı ve kabuksuz yumurta oranı verileri Düzgüneş ve ark (1987) ' nin belirttiği gibi açı transformasyonuna tabi tutulduktan sonra analizi yapılmıştır.

### 3. Bulgular

Zorlamalı tüy döktürülen yumurtacı tavuklarda farklı açlık sürelerinin canlı ağırlık ve canlı ağırlık değişimi üzerine olan etkileri Çizelge 1.' de verilmiştir. Açlık sonu canlı ağırlık kayıpları yönünden gruplar arasında oluşan farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Farklı açlık sürelerinde gerçekleşen canlı ağırlık kayıpları kısa sürede tamamlanmış, % 50

yumurta verimi yaşında tavuklar deneme başı canlı ağırlığından daha yüksek bir canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. Deneme sonu canlı ağırlıklar bakımından farklı sürelerde aç bırakılan gruplardaki tavuklar kontrol grubundaki tavuklardan daha ağır olmuş ve aralarındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. ( $P<0.05$ ).

Zorlamalı tüy döktürülen yumurtacı tavuklarda farklı açlık sürelerinin yaşama gücüne etkisi önemsiz olup ( $P>0.05$ ) Çizelge.1' de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi 8 ve 12 gün aç bırakılan grupların açlık dönemi yaşama gücü kontrole çok yakın olmuş, fakat 16 gün aç bırakılan grubunki bu gruplara göre daha düşük bulunmuştur. Verim dönemi ve bütün deneme boyunca, açlık grupları kontrolden daha yüksek yaşama gücüne sahip olmuşlardır. Açlık grupları içerisinde en iyi yaşama gücü 12 gün aç bırakılan grupta olmuştur.

Çizelge 1. Deneme Gruplarında Elde Edilen Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Değişim ve Yaşama Gücü Değerleri.

Özellik	Kontrol	8 gün aç	12 gün aç	16 gün aç	Std hata	P
Deneme başı canlı ağırlığı (g)	1458.89	1478.89	1475.16	1460.51	14.90	0.7083
Açlık dönemi sonu canlı ağı. (g)		1135.57 <sup>a</sup>	1085.22 <sup>b</sup>	983.48 <sup>c</sup>	13.57	0.0001
Deneme başı-Açlık sonu canlı ağırlık kaybı (%)		23.21 <sup>c</sup>	26.43 <sup>b</sup>	32.66 <sup>a</sup>	0.45	0.0001
% 50 verim yaşı canlı ağı. (g)		1572.50	1566.97	1582.70	14.77	0.7472
Deneme başı - % 50 verim yaşı canlı ağırlık artışı (%)		6.32	6.22	8.36	0.21	0.5985
Açlık sonu-% 50 verim yaşı canlı ağırlık artışı (%)		38.47 <sup>c</sup>	44.39 <sup>b</sup>	60.92 <sup>a</sup>	0.72	0.0001
Deneme sonu canlı ağırlığı (g)	1665.31 <sup>b</sup>	1696.77 <sup>ab</sup>	1715.41 <sup>a</sup>	1738.54 <sup>a</sup>	16.44	0.0148
Açlık dönemi Yaşama Gücü (%)	98.33	97.90	97.90	94.99	2.20	0.3765
Verim dönemi Yaşama Gücü (%)	90.68	92.29	94.05	94.73	2.48	0.2877
Genel Yaşama Gücü (%)	89.16	90.35	92.07	89.99	2.18	0.3580

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Zorla tüy döktürülen deneme gruplarında yumurta verim özellikleri ile ilgili bulgular Çizelge 2' de verilmiştir. Aç bırakma uygulamasının bitiminden hemen sonra tavuklara yem vermeye başlanmıştır. Yemlemenin başladığı birinci günden ilk yumurtanın elde edildiği güne kadar geçen süre 8 gün aç bırakılanlarda 9 gün, 12 gün aç bırakılanlarda 10 gün, 16 gün aç bırakılanlarda 11 gün olmuştur. Bir başka deyişle açlık süresi 4 gün uzatıldığında ilk yumurtanın alındığı gün 1 gün uzamıştır. İlk yumurtadan 4-5 gün gibi kısa bir süre sonrasında tavuklar % 50 verime ulaşmışlardır. 12 ve 16 gün aç bırakılan tavuklar pik yumurta verimine 8 gün aç bırakılanlara göre daha geç ulaşmışlar, fakat daha uzun süre ile pik verim seviyesinde kalmışlardır.

Farklı açlık sürelerinin, zorlamalı tüy döktürülen yumurta tavuklarında yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta kitlesi üzerine etkileri önemli ( $P<0.01$ ) tavuk başına toplam yumurta adedi üzerine etkisi

ise önemsiz olup ( $P>0.05$ ) Çizelge 3' de verilmiştir. Tüy döktürülen gruplar kontrol grubuna göre daha fazla sayıda ve daha ağır yumurta vermişlerdir. Tüy döktürülen gruplar arasında 12 ve 16 gün aç bırakılan grupların tavuk-gün ve tavuk-kümes (%) hesabına göre yumurta verimleri 8 gün aç bırakılan gruba göre daha yüksektir. Fakat tavuk-gün ve tavuk-kümes (adet) hesabına göre 8 gün aç bırakılan gruptaki tavuklar, 16 gün aç bırakılan tavuklara kıyasla daha fazla yumurta vermişlerdir. 12 gün aç bırakılan gruptaki tavuklar 8 ve 16 gün aç bırakılan tavuklardan tavuk-gün hesabına göre sırasıyla 1,64 ve 4.01 adet, tavuk-kümes (adet) hesabında ise 1.76 ve 4.52 adet daha fazla yumurta vermişlerdir. Yumurta ağırlığı bakımından 8 ve 12 gün aç bırakılan gruplar arasında fark olmazken, 16 gün aç bırakılan grupta yumurtalar daha hafif olmuştur.

Deneme gruplarında, kırık-çatlak yumurta oranı (%), kabuksuz yumurta oranı (%) ve toplam ovipoze edilen yumurta oranı (%) bakımından oluşan farklılıklar önemli

Çizelge 2. Zorla Tüy Döktürülen Deneme Gruplarında Yumurta Verim Özellikleri ile İlgili Bazı Bulgular.

Özellik	8 gün aç	12 gün aç	16 gün aç
Yumurta verimini kesme süresi (gün)	4	4	4
İlk yumurta (gün)(yem verildikten sonra)	9	10	11
% 50 verim günü	3.50	3.50	4.25
Pik verim yaşı (hafta)	86.50	88.25	88.00
Pik verimi (tavuk-gün) (%)	80.20	80.49	80.49
Yumurta verim süresi (gün)*	152	147	145

\* Kontrol grubunda yumurta verim süresi 168 gündür.

Çizelge 3. Deneme Gruplarında Elde Edilen Yumurta Verimi, Yumurta Ağırlığı, Yumurta Kitlesi ve Tavuk Başına Toplam Yumurta Üretimi.

Gruplar	Kontrol	8 gün aç	12 gün aç	16 gün aç	Ort. Std. hata	P
Yumurta verimi (%) (Tavuk-gün)	54.84 <sup>c</sup>	63.42 <sup>b</sup>	66.63 <sup>a</sup>	66.22 <sup>a</sup>	0.58	0.0001
Yumurta verimi (%) (Tavuk-kümes)	52.54 <sup>b</sup>	62.13 <sup>a</sup>	65.46 <sup>a</sup>	64.63 <sup>a</sup>	1.29	0.0001
Yumurta ağırlığı (g)	69.81 <sup>c</sup>	70.86 <sup>a</sup>	70.84 <sup>a</sup>	70.22 <sup>b</sup>	0.14	0.0001
Yumurta kitlesi (g/gün/tavuk)	38.28 <sup>c</sup>	44.93 <sup>b</sup>	47.20 <sup>a</sup>	46.49 <sup>a</sup>	1.03	0.0001
Toplam yumurta (adet) (Tavuk-gün)	92.03	96.31	97.95	93.94	2.79	0.3466
Toplam yumurta (adet) (Tavuk-kümes)	88.12	94.46	96.22	91.70	4.61	0.5120

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

bulunmuş olup ( $P<0.01$ ) Çizelge 4' de verilmiştir. Kırık ve çatlak yumurta ile toplam ovipoze edilen yumurta oranı bakımından tüy dökürülen gruplar ile kontrol grubu arasındaki farklılıklar önemli bulunurken ( $P<0.01$ ), 8 gün aç bırakılan grup 12 ve 16 gün aç bırakılan gruplardan daha fazla, kontrol grubundan daha az kabuksuz yumurta vermiştir ( $P<0.01$ ).

Çizelge 4. Deneme Gruplarında Elde Edilen Kırık-Çatlak (KÇY), Kabuksuz (KY) ve Toplam Ovipoze Edilen Yumurta(TOY) Oranı.

Gruplar	KÇY oranı (%)	KY oranı (%)	TOY oranı (%)
Kontrol	6.96 <sup>a</sup>	8.42 <sup>a</sup>	63.26 <sup>b</sup>
8 gün aç	5.39 <sup>b</sup>	6.26 <sup>b</sup>	69.68 <sup>a</sup>
12 gün aç	5.30 <sup>b</sup>	4.34 <sup>c</sup>	70.97 <sup>a</sup>
16 gün aç	5.78 <sup>b</sup>	4.92 <sup>c</sup>	71.14 <sup>a</sup>
O. St. hata	0.34	0.98	0.76
P	0.0020	0.0001	0.0015

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Zorlamalı tüy dökümünün yumurta tavuklarında yem tüketimi ve yemden yararlanma değeri üzerine olan etkisi önemli olup ( $P<0.01$ ) Çizelge 5' de verilmiştir. Farklı sürelerde aç bırakılarak tüy dökürülen tavuklar kontrol grubuna kıyasla önemli düzeyde fazla yem tüketmişlerdir ( $P<0.01$ ). Buna karşılık farklı açlık sürelerinin tavuk başına günlük yem tüketimi üzerine olan etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kontrol grubu diğer gruplara göre daha az yem tüketmiş olmakla birlikte, en kötü yemden yararlanma değeri de bu grupta gerçekleşmiştir. Zorlamalı tüy dökümü yemden yararlanma değeri üzerine olumlu etkide bulunmuş, en iyi yemden yararlanma değeri 12 ve 16 gün süre ile aç bırakılan gruplarda gerçekleşmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, zorlamalı tüy dökürülen gruplarda kabuk kalınlığı hariç diğer tüm yumurta kalite kriterleri deneme başına göre iyileşmiştir.

Çizelge 5. Deneme Gruplarında Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Değerleri

Gruplar	Yem tüketimi (g/gün)	YYD (kg yem/kg yumurta)
Kontrol	116.05 <sup>b</sup>	3.18 <sup>a</sup>
8 gün aç	119.04 <sup>a</sup>	2.80 <sup>ab</sup>
12 gün aç	118.81 <sup>a</sup>	2.59 <sup>b</sup>
16 gün aç	120.69 <sup>a</sup>	2.67 <sup>b</sup>
Ort. Std. H.	0.98	0.14
P	0.0098	0.0136

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Oransal kabuk ağırlığı, sarı yüksekliği ve sarı çapı hariç diğer bütün kalite kriterleri arasındaki farklılıklar önemli çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Zorlamalı tüy dökürülen gruplar arasında yalnızca şekil indeksi ve ak uzunluğu yönünden oluşan farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kabuk mukavemeti, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, ak yüksekliği ve Haugh Birimi bakımından en düşük değerler ile ak uzunluğu ve ak genişliğine ait en yüksek değerler kontrol grubunda belirlenmiştir ( $P<0.01$ ). Zorlamalı tüy döküm uygulamalarının tümü yumurta kabuk kalitesi ve yumurta iç kalitesi ile ilgili özellikler üzerine olumlu etkilerde bulunmuştur.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada elde edilen açlık sonu oransal canlı ağırlık kayıpları (Çizelge 1), benzer araştırmalarda bildirilen % 20-30 düzeyleri arasında olmuştur (Baker ve ark, 1987; Hussein, 1996; Ruzsler, 1997). Bu denemedeki açlık dönemi canlı ağırlık kayıpları, 8-14 gün süre ile aç bırakılan tavuklara ait araştırma bulguları ile de benzer bulunmuştur (Mc Cormick ve Cunningham, 1984; 1987; Bell ve Kuney,

Çizelge 6. Deneme Gruplarında Tespit Edilen Yumurta İç ve Dış Kalite Özellikleri.

Özellik	Deneme başı	Kontrol	8 gün aç	12 gün aç	16 gün aç	Ort. Std. hata	P
Yumurta ağırlığı (g)	65.51	71.05 <sup>b</sup>	72.59 <sup>a</sup>	71.75 <sup>ab</sup>	71.86 <sup>ab</sup>	0.42	0.0869
Özgül ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	1.079	1.080 <sup>b</sup>	1.083 <sup>ab</sup>	1.088 <sup>a</sup>	1.089 <sup>a</sup>	0.002	0.0334
Şekil indeksi (%)	74.65	75.58 <sup>b</sup>	75.22 <sup>b</sup>	76.83 <sup>a</sup>	76.68 <sup>a</sup>	0.37	0.0332
Kabuk mukav.(kg/cm <sup>2</sup> )	1.68	1.41 <sup>b</sup>	1.80 <sup>a</sup>	1.89 <sup>a</sup>	1.90 <sup>a</sup>	0.07	0.0001
Kabuk ağırlığı (g)		8.78 <sup>b</sup>	9.09 <sup>a</sup>	9.07 <sup>a</sup>	9.02 <sup>a</sup>	0.08	0.0395
Kabuk ağırlığı (%)		12.39	12.55	12.66	12.56	0.11	0.4083
Kabuk kalınlığı (μ)	348.50	333.44 <sup>b</sup>	342.33 <sup>a</sup>	340.94 <sup>a</sup>	341.27 <sup>a</sup>	2.44	0.0491
Ak yüksekliği (mm)	6.29	6.81 <sup>b</sup>	7.54 <sup>a</sup>	7.82 <sup>a</sup>	7.79 <sup>a</sup>	0.11	0.0001
Ak genişliği (mm)		8.18 <sup>b</sup>	7.80 <sup>a</sup>	7.68 <sup>a</sup>	7.69 <sup>a</sup>	0.06	0.0001
Ak uzunluğu (mm)	10.00	10.21 <sup>a</sup>	9.86 <sup>b</sup>	9.65 <sup>c</sup>	9.70 <sup>bc</sup>	0.07	0.0001
Sarı Yüksekliği(mm)	17.50	19.04	19.20	19.25	19.24	0.08	0.2185
Sarı çapı (cm)	4.31	4.22	4.24	4.24	4.21	0.01	0.6538
Haugh Birimi	76.09	77.97 <sup>b</sup>	82.45 <sup>a</sup>	84.55 <sup>a</sup>	84.53 <sup>a</sup>	0.78	0.0001

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

1992; Garcia ve ark, 1996; Hurwitz ve ark, 1998; Alodan ve Mashaly, 1999). Bu çalışmada ve diğer çalışmalarda materyal ve metod farklılıklarına rağmen belirlenen ortak sonuç, açlık süresindeki artışla canlı ağırlık kaybı arasındaki doğrusal orantıdır. Ancak bu çalışmalarda zorla tüy döktürülen tavukların başlangıç canlı ağırlıkları bu denemedekinden daha ağırdır. Tavukların deneme sonu canlı ağırlıklarının aç bırakılan gruplarda kontrole göre yüksek olmasının nedeninin değişik sürelerde aç bırakılan tavukların tekrar aç kalma endişesi ile yem tüketimini artırma iç güdüsünden kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmada elde edilen yaşama gücü değerleri (Çizelge 1) bazı araştırmacıların bulguları ile (Koelkebeck ve ark, 1992; Sarica ve ark, 1996) benzer olurken, bazı araştırma sonuçlarından (Anonymus, 1983;

Mc Cormick ve Cunningham, 1984; 1987; Uysal ve ark, 2000) daha yüksek olmuştur. Açlık döneminde 16 gün aç bırakılan grubun yaşama gücünün 8 ve 12 gün aç bırakılanlara göre % 2.90 ve 2.80 düzeyinde düşük olmasının, bu grupta yer alan tavukların açlık sonu canlı ağırlığının ergin canlı ağırlıklarının altına düşmesi nedeniyle gerçekleştiği ileri sürülebilir.

Araştırmada yumurtayı kesme süresi, ilk yumurta yaşı, % 50 ve pik verime ulaşma yaşı (Çizelge 2) diğer araştırmacıların (Christmas ve ark, 1985; Kuneş ve Bell, 1989; Aksoy, 1990; Koelkebeck ve ark, 1992) bildirişlerine göre daha kısa sürede olmuştur. Bunun yumurtacı tavuk genotiplerinin ıslahındaki hızlı ilerlemeler sonucunda yumurta verim performansındaki iyileşmeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Burada dikkati çeken nokta bu denemede ve



daha önce yürütülen denemelerde pik verim düzeyinin % 78-80 arasında olmasıdır. Bir başka deyişle yürütülen çeşitli denemelerde kullanılan genotip, tüy döktürme yöntemi, uygulanan açlık süresi, denemeye başlangıç canlı ağırlığındaki farklılıklara rağmen ikinci verim dönemindeki pik verim düzeyinde önemli bir değişme olmadığı görülmektedir.

Araştırmada tavuk-gün ve tavuk-kümes (%) hesabına göre en iyi yumurta veriminin 12 ve 16 gün süre ile aç bırakılarak % 26-32 arasında canlı ağırlık kaybı sağlanan gruplarda olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Nitekim Mc Cormick ve Cunningham (1987), Kuney ve Bell (1989) ile Koelkebeck ve ark (1992) de uzun süreli (10-14 gün) aç bırakılan tavukların kısa süreli (4 gün) aç bırakılan tavuklara göre ikinci verim döneminde daha iyi yumurta verdiğini bildirmişlerdir. Açlık döneminde % 27-31 arasında canlı ağırlık kaybeden tavukların ikinci verim döneminde en yüksek yumurta verimine ulaştıklarını bildiren Baker ve ark (1983)' in bildirişleri bu çalışma sonuçları ile uyumludur. Tavuk-gün ve tavuk-kümes (adet) hesabına göre 8 gün aç bırakılan gruptaki tavukların 16 gün aç bırakılan gruptaki tavuklara göre daha fazla yumurta vermiştir (Çizelge 3). Bunun nedeni 16 gün aç bırakılan grupta açlık dönemi ölümlerinin daha fazla ve yumurta verim süresinin daha kısa olmasıdır. Bu sonuç, Ruzsler (1998) ve Uysal ve ark (2000)'nin kısa süreli aç bırakılan tavukların uzun süreli aç bırakılan tavuklara göre ikinci verim döneminde daha fazla sayıda yumurta verdiği sonucu ile benzerdir. Christmas ve ark (1985) ile Douglas ve ark (1989)' nin 4 ve 10 gün aç bırakma arasında fark olmadığına dair araştırma sonuçları bu araştırmanın sonuçlarından farklıdır.

Tüy döküm sonrasındaki ikinci verim döneminde belirlenen yumurta ağırlığı değerlerinin tüy döktürülen gruplarda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Bu sonuçlar diğer benzer araştırma sonuçları ile uyumludur (Brake, 1981; Christmas ve ark, 1985; Zimmermann ve ark., 1987; Carey ve Brake, 1989; Alodan ve Mashaly, 1999). Denemede uzun süreli (16 gün) aç bırakılan grubun yumurta ağırlığının 8 ve 12 gün aç bırakılan

gruba göre daha düşük olması şeklindeki sonuçlar, diğer araştırmacıların (Brake, 1981; Baker ve ark, 1983; Christmas ve ark, 1985; Carey ve Brake, 1989; Bell ve Kuney, 1992; Koelkebeck ve ark, 1992) bildirişleri ile uyumlu bulunmuştur. Bu denemede yumurta ağırlığı değerleri, bir çalışma (Anonim 1983) haricindeki diğer bildirişlerden daha ağır bulunmuştur. Bu ve benzer çalışma sonuçları incelendiğinde açlık süresindeki artışın ikinci verim yılı yumurta ağırlığını olumsuz yönde etkilediği ortaya çıkmaktadır.

Araştırmada elde edilen kırık-çatlak yumurta oranlarının (Çizelge 4) tüy döktürülen gruplarda daha az olması bütün araştırmacıların (Roland ve ark, 1978; Brake, 1981; Roland ve Brake, 1982; Hurwitz ve ark, 1998) bildirişleriyle uyumlu bulunmuştur. Nitekim birçok araştırmada benzer şekilde tüy döküm dönemindeki dinlenme esnasında üreme organlarındaki dinlenme sonucunda ikinci verim yılında yumurta kabuk kalitesinin iyileştiği bildirilmiştir. Bu sonuç tüy dökümünün amacına da uygundur. Tüy döktürülen gruplar arasında kırık-çatlak yumurta oranı bakımından fark bulunmazken, kabuksuz yumurta oranı 8 gün aç bırakılan grupta en yüksek düzeydedir. Ovipoze edilen toplam yumurta adedi bakımından aç bırakılan gruplar arasında fark olmaması dikkate alındığında; bu grupta yumurta veriminin (tavuk/gün) düşük olmasının nedeninin kabuksuz yumurtlanan yumurtaların fazlalığı ile oluştuğu görülmektedir.

Araştırma süresince tüy döktürülen gruplar kontrol grubuna kıyasla daha fazla miktarda yem tüketmişlerdir (Çizelge 5). Bu sonuç, Christmas ve ark (1985)' in bildirdiği sonuçla benzer olurken; Roland ve Brake (1982)' in yem tüketimleri arasında fark olmadığı şeklindeki sonucu ile farklılık göstermektedir. Denemede farklı sürelerde aç bırakılarak tüy döktürülen tavukların ikinci verim yılı süresince kontrol grubundan daha fazla yem tüketmesine, açlık süresince kaybedilen % 26-32 düzeyindeki canlı ağırlık kaybı telafisinin yol açtığı açıkça görülmektedir. Yemi en yüksek randımanda ete çevirme kabiliyetine sahip broilerler de bile yemin ete çevrilme oranı yaklaşık 2 seviyesindedir. Açlık

döneminde yaklaşık 300-450 g canlı ağırlık kaybeden tavukların yemi ete çevirme kabiliyetlerinin broilerden çok geri olduğu dikkate alındığında, yumurta verim payı dışında günde ne kadar fazladan yem tüketmeleri gerektiği açıktır. Bununla birlikte, yem tüketimindeki fazlalığa karşılık tüy döktürülen grupların kontrol grubundan daha iyi yemden yararlanma değerine sahip oldukları görülmektedir. Özellikle 12 ve 16 gün aç bırakılan tavuklarda en iyi yemden yararlanma değeri belirlenmiştir. Bu durum orta ve uzun süreli açlık dönemindeki dinlenmenin ikinci verim dönemindeki yumurta üretim performansını önemli derecede yükselterek yüksek yem tüketimine rağmen yemden yararlanma değerini iyileştirebildiğini göstermektedir. Hepsinden önemlisi; 60-80 haftalık yaşlar arasındaki ticari yumurtacılara ait yemden yararlanma değerinin 2.20-2.40 arasında değiştiği dikkate alındığında, zorla tüy döktürülen tavuklardan elde edilen değerlerin makul olduğu görülmektedir. Bell ve Kuney (1992)' in 14 gün aç bırakılan tavukların 10 gün aç bırakılanlara göre daha iyi yemden yararlanma gösterdiğini bildiren sonuçları, bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Koelkebeck ve ark (1992) 14 gün aç bırakılan tavukların 4 ve 10 gün aç bırakılan tavuklara göre daha kötü yemden yararlanma gösterdiği şeklindeki bildirişleri ile Ruzsler (1998)' in kısa ve uzun süreli açlık arasında fark bulunmadığı yolundaki sonuçlar bu çalışmanın sonuçları ile uyuşmamaktadır.

Araştırmada incelenen yumurta kalite kriterlerinin, tüy döken gruplarda tüy döküm öncesi ve kontrol grubuna göre daha iyi olması (Çizelge 6) çoğu araştırmacının bildirişleriyle benzerdir (Brake, 1981; Roland ve Brake, 1982; Zimmermann ve ark., 1987; Carey ve Brake 1989; Sarıca ve ark, 1996; Alodan ve Mashaly, 1999).

Tüy döktürülen gruplarda yumurta özgül ağırlığının, kontrol grubuna göre daha iyi olması diğer araştırmacıların bildirişleriyle uyumludur (Roland ve Brake, 1982; Christmas ve ark, 1985; Douglas ve ark, 1989). Değişik açlık sürelerinin yumurta özgül ağırlığına olan etkisi istatistiki düzeyde öneme sahip olmamakla birlikte, 12 ve 16 gün aç bırakılan tavukların yumurta

özgül ağırlıkları 8 gün aç bırakılanlara göre rakamsal olarak iyileşmiştir. Bunun yanı sıra bu çalışmadan elde edilen özgül ağırlık değerleri diğer araştırmacıların (Baker vd, 1983; Christmas ve ark, 1985; Douglas ve ark, 1989) bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Oransal kabuk ağırlığı bakımından gruplar arasında fark olmaması, Roland ve Brake (1982), Baker ve ark (1983) ile Aksoy (1990)' un bildirişleriyle benzerdir. Yumurta kabuk kalınlığı bakımından tüy döktürülen gruplar arasında fark bulunmaması (Çizelge 8), Bell ve Kuney (1992)' in 10 gün aç bırakılan tavukların 14 gün aç bırakılanlara göre daha ince kabuklu yumurta verdiklerini bildiren araştırma bulgularından farklıdır. Buna karşılık tüy döktürülen tavukların yumurta kabuk ağırlığı kontrol grubundan önemli düzeyde daha yüksektir. Kabuk kırılma mukavemeti değerlerinin de benzer sonuçlar verdiği dikkate alınırca zorlamalı tüy dökümünün yumurta kabuk kalitesini artırdığı sonucuna varılabilir. Nitekim zorlamalı tüy dökümünün başlıca amaçlarından birisinin de yaşanan tavukların bozulan yumurta kalitesini iyileştirmek olduğu (Roland ve Bushong, 1978; Brake, 1981; Baker ve ark, 1983; Mc Cormick ve Cunningham, 1987; Ruzsler, 1998; Alodan ve Mashaly, 1999) dikkate alındığında bu sonuçların tüy dökümünün amacına uygun olduğu görülür.

Yumurta şekil indeksinin 12 ve 16 gün aç kalan gruplarda, kontrol ve 8 gün aç kalan gruplara göre önemli düzeyde daha iyi bulunması, şekil indeksinin iyileşmesi için açlık süresinin uzun olması gerektiğini göstermektedir. Yumurtacı tavuklarda ileri ki yaşlarda yumurta ağırlığındaki artışa bağlı olarak yumurta ağırlığının üniformitesi bozularak şekil indeksi kötüleşmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde tüy dökümünün yumurta şekil indeksini olumlu yönde etkilemiş olması anlamlıdır. Bununla birlikte, açlık metodunun uygulandığı literatür bildirişlerinde zorlamalı tüy dökümünün şekil indeksine etkisi ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır.

Yumurta kabuk mukavemetinin, tüy döktürülen gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek çıkması tüy dökümünün kabuk kalitesini iyileştirdiğine dair bildirişleri

destekler niteliktedir. Denemede 12 ve 16 gün aç bırakılan grupların 8 gün aç bırakılan gruba göre daha yüksek kabuk mukavemeti değerleri vermesi açlık süresindeki canlı ağırlık kayıpları ile kabuk mukavemeti arasında ilişki bulunabileceğini gösterir niteliktedir.

Zorlamalı tüy dökümünün denemede incelenen yumurta iç kalitesi özelliklerinden Haugh Birimi üzerine olan etkisi çok önemlidir (Çizelge 6). Nitekim 8, 12 ve 16 gün süre ile aç bırakılan gruplara ait Haugh Birimi değerleri kontrol grubuna kıyasla sırasıyla % 5.74, % 8.43 ve % 8.41 düzeyinde artış göstermiştir. Haugh Birimi değerinin yumurta iç kalitesini belirleyen başlıca özellik olduğu dikkate alındığında, tüy döküm uygulamalarının yumurta kabuk kalitesi üzerindeki iyileştirici etkisinin yumurta iç kalitesi üzerinde de benzer şekilde gerçekleştiği görülmektedir. Bu sonuç ilerlemiş yaştaki tavuklarda yumurta iç kalitesinde görülen kötüleşmenin zorlamalı tüy dökümü uygulaması ile iyileştirilebileceğini göstermesi açısından önemlidir. Nitekim bu konudaki benzer bir çalışmada (Anonim, 1983) tüy döküm sonucunda elde edilen en iyi Haugh Birimi değerinin 80 düzeyinde olması bu çalışmadaki sonuçları daha anlamlı kılmaktadır.

Yumurta ak kalitesinin tüy döken gruplar arasında değişmediği sonucu Bell ve Kuney (1992)' in bildirişiyle aynıdır.

Denemede elde edilen bulgulardan da görüleceği gibi, yumurta verimi, tavuk başına toplam yumurta, yemden yararlanma değeri, kırık-çatlak yumurta oranı ve yumurta kalitesi gibi ekonomik önemi olan kriterler yönünden 12 gün aç bırakılan (% 26 canlı ağırlık kaybı) grupta, 8 ve 16 gün aç bırakılan (% 23 ve %32 canlı ağırlık kaybı) gruplara kıyasla daha iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuç olarak, zorlamalı tüy dökümünün sahadaki pratik uygulamalarında aç bırakma metodunun başarı ile uygulanabileceği ve bu metodun ikinci verim dönemi verim kriterleri ve yumurta kalitesi açısından tatminkar sonuçlar verebileceği söylenebilir. Metodun başarıyla uygulanabilmesi tavukların açlık sonu canlı ağırlık kaybının % 26-27 arasında

gerçekleşerek % 30' dan fazla olmamasına bağlı görünmektedir.

Bundan sonraki çalışmalarda, tüy dökümü sonrasındaki beslemede yemin nitelik ve niceliğinin yumurta verim performansı ile yumurta kalitesi üzerine etkileri araştırılabilir. Bununla birlikte zorlamalı tüy dökümündeki farklı açlık süreleri ile tüy dökümü sonrası farklı besleme yöntemlerinin tavukların yumurtlamadan geçen süre üzerine etkilerinin incelenmesi önerilebilir.

#### Kaynaklar

- Aksoy, T., 1990. Yumurtacı Tavukların Tüy Değiştirmeye Sokulmasında Karmaya Çinko Oksit Katılması ile Yemin Kaldırılması Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bu Yöntemlerin İkinci Verim Yılında Yumurta Verimi ve Kalitesine Olan Etkilerinin Araştırılması. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı. Doktora Tezi.
- Alodan, M.A., Mashaly, MM., 1999. Effect of Induced Molting in Laying Hens on Production and Immune Parameters. Poultry Science. 78, 171-177.
- Anonim. 1983. Forced Moulting in Layers. Rapport d'activite. 158-159.
- Anonim. 1998. Nick Chick Management Guide.
- Anonim. 2001. Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Tavukçuluk Şubesi Kayıtları.
- Anonim. 2002. H & N Layers Deliver Significant Improvements in All traits. Poultry International. 41: 5, 11.
- Baker, M., Brake, J., McDaniel, G.R., 1983. The Relationship Between Weight Loss During an Induced Molt and Postmolt Egg Production. Egg Weight and Egg Quality in Caged Layers. Poultry Science. 62, 309-413.
- Bell, D.B., Kuney, D.R., 1992. Effect of Fasting and Post-Fast Diets on Performance in Molted Flocks. Applied Poultry Research. 1: 2, 200-206.
- Brake, J., 1981. Force Moulting Commercial Layers. Poultry International. 20:3, 70-72.
- Carey, J.B., Brake, J.T., 1989. Induced Molting of Commercial Layers. Poultry Science and Technology Guide, No:10, NC State University, Raleigh, NC.
- Christmas, R.B., Harms, R.H., Junquera, O.M., 1985. Performance of Single Comb White Leghorn Hens Subjected to 4 or 10 day Feed Withdrawal Force Rest Procedures. Poultry Science. 64, 2321-2324.
- Douglas, C.R., Christmas, R.B., Ford, S.A., 1989. An Economic Analysis of Moulting Systems Including Length of Fast, Age and Multiple Molts. Poultry Science. Suppl. 1, 181 (Abstract).
- Düzgüneş, O., Kesici, T.; Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları .

- A.Ü.Z.F. yayınları, Yayın no: 1021. Sayfa 260. Ankara.
- Erensayın, C., 1992. Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk. Cilt 2.72TDFO. 534 S. Ankara.
- Garcia, E.A., Mendes, A.A., Pinto, MCL., Garcia, SCR., 1996. Evaluation of Physical Paramaters of Semiheavy Laying Hens Subjected to Forced Moulting. *Vetereneria-E- Zootecnia*, 8:65-73.
- Hurwitz, S., Wax, E., Nisenbaum, Y., Ben-Moshe, M., Plavnik, I., 1998. The Response of Laying Hens to Induced Molt as Affected by Strain and Age. *Poultry Science*. 77, 22-31.
- Hussein, A.S., 1996. Induced Moulting Procedures in Laying Fowl. *World's Poultry Science*, 52: 2, 175-187.
- Koelkebeck, K.W., Parsons, C.M., Leeper, R.W., Moshaghian, J., 1992. Effect of Duration of Fasting on Postmolt Laying Hen Performance. *Poultry Science*. 71, 434-439.
- Kreager, K., 1998. Egg Industry Initiatives to Control Salmonella. *Hy Line International Technical Bulletin*.
- Kuney, D.R., Bell, D.D., 1989. Effect of Molt Duration on Performance . *Proceeding of the University of California Poultry Symposium*. University of California. Riverside, CA.
- Mccormick, C.C., Cunningham, D.L., 1984. High Dietary Zinc and Fasting as Methods of Forced Resting: A Performance Comparison. *Poultry Science*. 63, 1201-1206.
- Mccormick, C.C., Cunningham, D.L., 1987. Performance and Physiological Profiles High Dietary Zinc and Fasting as Methods of Inducing a Forced Rest: A Direct Comparison. *Poultry Science*. 66, 1007-1013.
- Olfaz, M., Saylam, K., 1990. Zorlamalı Tüy Dökümünün Hormonlarla Kontrolü ve Çeşitli Tüy Döküm Metodlarının Mukayesesi. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*. 68, 32-39.
- Özpinar, H., 1987. Tavuklarda Zorlamalı Tüy Dökümü ile Verim Süresinin Uzatılması. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*. 57, 21-28.
- Roland, D.A., Bushong, R.D., 1978. The Influence of Force Molting on The Incidence of Uncollectable Eggs. *Poultry Science*. 55:1, 22-26.
- Roland, D.A., Brake, J., 1982. Influence of Premolt Production on Postmolt Performance With Explanation for Improvement in Egg Production Due to Force Moulting. *Poultry Science*. 61, 2473-2481.
- Ruszler, P.L., 1997. The Keys to Successful Induced Molting of Leghorn Type Hens. *Virginia Tech Cooperative Extension*, No:408-026.
- Ruszler, P.L., 1998. Health and Husbandary Considerations of Induced Molting. *Poultry Science*. 77, 1789-1793.
- Sarıca, M., Öztürk, E., Karaçay, N., 1996. Değişik Zorlamalı Tüy Döküm Programlarının Yumurta Verimi ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*. 20, 143-150.
- SAS Institue., 1995. SAS User's Guide. Statics Edition. SAS Institue Inc., NC, USA.
- Türkoğlu, M., 1987. Zorlamalı Tüy Dökümünün Esasları ve Uygulamadan Örnekler. *Damla* 1987/4.
- Uysal, A., Elibol, O., Koçanoğulları, S., 2000. Yumurtacı Damızlık Tavuklarda Farklı Tüy Dökümü Yöntemlerinin Yumurta ve Kuluçka Verim Özelliklerine Etkisi. *Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü. Proje Sonuç Raporu. ANKARA*.
- Yetişir, R., Soysal, M., Düzgüneş, O., 1985. Çeşitli Yumurtacı Hibridleri İkinci Verim Yılında Kullanma İmkanları. *Teknik Tavukçuluk*., 47: 23-31.
- Zimmermann, N.G., Andrews, D.K. McGinnis, J., 1987. Comparisons of Several Induced Molting Methods on Subsequent Performance of Single Comb White Leghorn. *Poultry Science*. 66, 408-417.

## FARKLI TUZ KAYNAK VE KONSANTRASYONLARININ GÜNEY ANADOLU DOĞAL *LUPINUS VARIUS* TOHUMLARININ ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Osman KARAGÜZEL

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070 Antalya-Türkiye

E-Posta: [okaraguzel@akdeniz.edu.tr](mailto:okaraguzel@akdeniz.edu.tr)

### Özet

Bu çalışmada farklı tuz kaynakları (NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl) ve konsantrasyonlarının (kontrol, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 ve 16000 mg·L<sup>-1</sup>) Güney Anadolu doğal *Lupinus varius*'larının bazı çimlenme özellikleri ile erken fide evresinde bitki gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. 12 saat süreyle 400-700 nm dalga boyunda maksimum 108 µMol·s<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup> ışık ve ortalama 24,4±1,8°C sıcaklık etkisinde gerçekleştirilen denemede 12 günlük sürede nihai çimlenme oranları, çimlenme enerjileri, ortalama çimlenme süreleri, çimlenme indeksleri ile sürgün ve kök uzunluk ve kuru ağırlık değerleri ölçülmüş ve hesaplanmıştır. Sonuçlar *L. varius*'un nihai çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi gibi çimlenme özelliklerinin 250, 500 ve 1000 mg·L<sup>-1</sup> NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl konsantrasyonlarında olumsuz yönde etkilenmediğini, bu özelliklerde kontrol uygulamasına göre istatistiksel anlamda ilk önemli farkların 2000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında ortaya çıktığını ve daha yüksek konsantrasyonlarda çimlenme özelliklerinin önemli düzeylerde sınırlandırıldığını göstermiştir. Erken fide evresinin büyüme özellikleri olarak incelenen sürgün ve kök uzunluk ve kuru ağırlık değerleri ise 0, 250, 500 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında sabit kalmış, bu özelliklerde kontrol uygulamasına göre ilk önemli azalmalar 1000 mg·L<sup>-1</sup> NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl etkisinde saptanmış ve artan konsantrasyonlarla etkilenme düzeyi artmıştır. Bununla birlikte özellikle yüksek konsantrasyonlarda KCl uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenme ve erken fide büyüme özellik değerlerinin NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulananlara göre daha yüksek olduğu saptanmış ve bu sonuçlar *L. varius*'un NaCl ve CaCl<sub>2</sub>'e KCl'den daha duyarlı olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Lupinus varius*, Tuzluluk, Çimlenme, Erken Fide Gelişimi.

### Influence of Salt Sources and Concentrations on Germination of *Lupinus varius* Native to South Anatolia

#### Abstract

In this study, effects of different salt sources (NaCl, CaCl<sub>2</sub> and KCl) and concentrations (control, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 and 16000 mg·L<sup>-1</sup>) on germination and early seedling growth characteristics of *Lupinus varius* native to South Anatolia were investigated. In the experiment conducted under 12-h daylength and 108 µmol·s<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup> of maximum light intensity in 400-700 nm at 24.4±1.8°C, final germination percentage, germination energy, mean germination time, germination index, and lengths and dry weights of shoots and roots were measured and calculated throughout or at end of the 12 days testing period. Results indicated that final germination percentage, germination energy, mean germination time and germination index were not negatively affected by the concentrations of NaCl, CaCl<sub>2</sub> and KCl at 250, 500 and 1000 mg·L<sup>-1</sup>. The first significant differences in germination characteristics relative to control treatments were recorded at 2000 mg·L<sup>-1</sup> concentration of each salt compound and inhibiting effect of salinity on germination greatly increased at higher concentrations. Lengths and dry weights of shoot and roots, which were determined as early seedling growth characteristics, remained constant at 0, 250 and 500 mg·L<sup>-1</sup> concentrations of NaCl, CaCl<sub>2</sub> and KCl. The first significant decreases in early seedling growth characteristics were recorded at 1000 mg·L<sup>-1</sup> concentration of each compound used in this study and values of these characteristics greatly decreased at higher salt concentrations. However, the values of germination and early seedling growth characteristics were higher in KCl treated seeds than NaCl and CaCl<sub>2</sub> treatments in particular at higher concentrations and these findings were interpreted to indicate that *L. varius* is more sensitive to NaCl and CaCl<sub>2</sub> than KCl salinity.

**Keywords:** *Lupinus varius*, salinity, germination, early seedling growth

### 1. Giriş

Son yıllarda değişen bitki genetik kaynakları koruma yaklaşımları, gelişen toplumsal bilinç ve tüm alanlarda ortaya çıkan sürdürülebilirlik anlayışı doğal bitki türlerinden farklı amaçlarla yararlanmayı

gündeme taşımış ve her zamankinden önemli bir konuma getirmiştir. Aynı yaklaşımlar, özellikle geniş ölçekli peyzaj plantasyonlarında doğal türlerden yararlanmanın hem bitki genetik

kaynaklarının korunması hem de sürdürülebilirlik bağlamında dikkate alınması gereken temel konulardan biri olarak görülmesini sağlamıştır. Ancak çok sayıda araştırmanın sonucu göstermiştir ki bu tip uygulamalarda makro ekolojik koşullara uyum daha kolay kestirilebilmekte, buna karşın tuzluluk gibi zaman zaman mikro ekolojik karakter gösteren etmenlerin sınırlayıcılığını aşmak kullanılan türlerin bu tip etmenlere verdikleri temel tepkilerin saptanmasını gerekli kılmaktadır.

*Lupinus varius* (Leguminosae), Türkiye'nin sahip olduğu 3000'i endemik 10500 bitki türünden biridir ve özellikle Akdeniz ve Akdeniz geçiş iklimlerine sahip geniş bir alanda doğal yayılış göstermektedir (Chamberlain, 1965; Yalırık ve Efe, 1996; Tan, 1998; Blamey ve Grey-Wilson, 1999; Burnie, 2000). İlk çalışmalar, gelişme mevsimleri ve mevsimler boyunca gösterdiği farklı görsel ve morfolojik özellikler açısından bu türün önemli bir kullanım potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur (Karagüzel ve ark., 2001). Bu araştırmalarla çimlenme özellikleri, yetiştirme koşullarına verdiği tepkiler önemli ölçüde belirlenmiş (Karagüzel ve ark., 2001; Karagüzel ve ark., 2002), buna karşın tuz bileşiklerine verdiği tepki- başka bir deyişle bu bileşiklerden etkilenme düzeylerine ilişkin bilimsel veriler son derece sınırlıdır.

Bitki türlerinin tuza karşı tepkileri, buna ilişkin sınıflandırmalar ile sık rastlanan tuzluluk kaynağı bileşikler üzerindeki araştırmalar oldukça eski tarihlere dayanmaktadır (Levitt, 1980). Bu çalışmalar, NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl'ün doğal ve yapay yetiştirme ortamlarında sık rastlanan tuz stresi kaynaklarının en önemlileri arasında yer aldıklarını ve bitkilerin bu bileşiklere tepkilerinin türler ve hatta çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterebildiğini ortaya koymuştur (Levitt, 1980; Delesalle ve Blum, 1994; Turhan ve Başer, 2001). Bitki tür ve çeşitlerinin çimlenme özelliklerine ilişkin çalışmalar ise adı geçen bileşiklerin patlıcan (Chartzoulakis ve Loupassaki, 1997), ayçiçeği (Malibari ve ark., 1993) ve buğday (Begum ve Begum, 1996) gibi bir çok türde belirli dozlar aşıldığında çimlenmeyi olumsuz yönde etkileyebildikleri ve

sınırlandırabildiklerini bildirmektedir.

Leguminosae familyasının üyesi olan türlerle yapılan çalışmalarda da yukarıda sözü edilen genel eğilimler saptanmıştır. Örneğin Rizk ve ark. (1978), 3 yonca türünde yaptıkları araştırmada; 0, 0,01, 0,02, ve 0,1 N NaCl ve CaCl<sub>2</sub> konsantrasyonlarının türlerin çimlenme oranı, çimlenme indeksi, fide boyu ve kuru ağırlığına etkisini araştırmışlar ve artan konsantrasyonların bu özellikleri olumsuz yönde etkilediğini belirlemişler ve CaCl<sub>2</sub>'ün olumsuz etkisinin NaCl'ye göre daha düşük düzeyde olduğunu saptamışlardır. Bir başka çalışmada; 70, 90, 260, 340 ve 710 mM NaCl'ün soya fasulyesinde çimlenme ve büyüme özelliklerine etkisi araştırılmış çimlenmenin 260 mM, büyüme özelliklerinin ise 340 mM NaCl konsantrasyonlarında baskı altına alındığı belirlenmiştir (Pocsai ve Szabo, 1983). Catalan ve ark. (1994), Arjantin'in tuzlu topraklarında yetişen *Prosopis flexuosa* ağaçlarında çimlenme ve fide gelişimine NaCl'ün etkisini araştırmışlar, 0,2 M üzerindeki konsantrasyonların çimlenme oranlarını önemli ölçüde düşürdüğünü, buna karşın bitki boylarının 0,4 M üzerindeki konsantrasyonlarda azaldığını saptamışlar ve bu sonuçları tuzlu topraklarda bu türün çimlenmesinin sınırlandırılabilirliği ancak plantasyonda genç fidelerin kullanılabilirliği şeklinde yorumlamışlardır. Sorgumda ise tuzluluk x sıcaklık karşılıklı etkileşiminin çimlenmeyi önemli ölçüde etkilediği ve tuzluğun artışıyla çimlenme oranlarının azalmasına karşın, tuzluluğun etkisinin yüksek sıcaklıklarda azaldığı saptanmıştır (Esechie, 1994).

*Lupinus* tuzluluk ilişkileri üzerinde gerçekleştirilen sınırlı sayıda araştırmanın birinde *L. albus* (*L. termis*) bitkisel materyal olarak kullanılmış, sonuçlar bu türün çimlenme oranlarının 200 mM NaCl konsantrasyonuna kadar sabit kaldığını ve bu noktadan itibaren azalmaya başladığını, sürgün ve kök uzunluğu ile kuru ağırlık değerlerinin ise 80 mM'den yüksek NaCl konsantrasyonlarında önemli düzeyde azalma gösterdiğini ortaya koymuştur (Shaddad ve ark., 1990). Ahmed ve El Sayed (1997) ise tuzluluk ve giberellik asit (GA<sub>3</sub>)'in aynı türde büyüme ve alkaloid

içeriğine etkisini araştırmış, tuz konsantrasyonlarının artışına zıt olarak çimlenme oranları dahil büyüme ve gelişme özelliklerine ilişkin değerlerin azaldığını ve GA<sub>3</sub>'ün bu olumsuz etkiyi ortadan kaldırmadığını saptamışlardır. Buna karşın *L. varius*'un tuzluluk kaynakları ve tuz konsantrasyonlarına tepkisine ilişkin hiçbir bilimsel çalışmaya ulaşılamamıştır.

Bu çalışma, farklı tuzluluk kaynakları (NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl) ve bu bileşiklerin farklı konsantrasyonlarının *L. varius*'un çimlenme ve erken fide evresindeki bazı büyüme özellikleri üzerine etkilerinin saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki açık alanda 2000-2001 üretim döneminde yetiştirilen bitkilerden sağlanan *L. varius* tohumları ve bu tohumlardan elde edilen fideler bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Tohumlar 2001 yılı Temmuz ayında hasat edilmiş, laboratuvarında standart dışı tohumlar ayıklanmış ve seçilen tohumlar (tohum ağırlığı 5,75±0,25 g), captan ile ilaçlanarak deneme başlangıç tarihine kadar oda sıcaklığı ve oransal nem koşullarında saklamışlardır.

Ekimden önce su geçirmez tohum kabuğu dormansisini kırmak için tohum kabukları hilumların karşısından 1-2mm<sup>2</sup> kesilerek (Karagüzel ve ark., 2002) tohumlar ekime hazırlanmışlardır. Denemede 11 cm çapındaki petri kapları kullanılmış, kapların tabanına 2 kat kağıt havlu yerleştirilmiş ve her kaba 20 adet tohum konmuştur. Çalışmada tuz kaynağı olarak saf (Sigma ®) NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl bileşikleri kullanılmış ve ekimlerden önce bu bileşiklerin 0 (kontrol-saf su), 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 ve 16000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında çözeltileri hazırlanmıştır. 10 Ekim 2001 tarihinde 20 tohum konmuş olan her bir petri kabına 15 mL çözeltili verilmiş ve kapların kenarları su kaybını önlemek amacıyla şeffaf bantla sarılmıştır. Daha sonra bu çimlenme kapları, ortalama 12 saat süreyle 400-700 nm dalga boyunda maksimum 108 µMol·s<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup> ışık ve ortalama 24,4±1,8°C sıcaklık

etkisinde 12 gün süreyle tutulmuşlardır. Denemede 72 adet petri kutusu kullanılmış, deneme üç tuz kaynağı ve her birinin sekiz konsantrasyonundan oluşan 2 faktörlü ve üç yinelemeli tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve 20 tohum içeren her bir petri kabı bir yineleme olarak değerlendirilmiştir.

Deneme süresince her gün çimlenen tohum sayıları alınmış, sürgün ve kök boyları ile kuru ağırlık değerleri ise 12 günlük test süresinin sonunda saptanmıştır. Son çimlenme oranı 12 günlük test süresi sonunda ekilen ve çimlenen tohumlar oranlanarak, çimlenme enerjisi ekimden 6 gün sonra çimlenen tohumların (%)'si olarak hesaplanmıştır (Alvarado ve ark., 1987; Ruan ve ark., 2002). Çimlenme indeksi (GI)'nin hesaplanmasında  $(GI) = \frac{\sum(Gt/Tt)}$  formülü kullanılmış, burada Gt: ekimden sonraki t'inci günde çimlenen tohum sayısını, Tt: ekimden sonraki gün sayısını göstermektedir. Ortalama çimlenme süresi (MGT) ise  $(MGT) = \frac{\sum T_i N_i}{\sum N_i}$  formülü ile hesaplanmış, burada T<sub>i</sub>: ekimden sonraki kaçınıcı günde gözlem yapıldığını, N<sub>i</sub>: gözlemin yapıldığı günde çimlenen tohum sayısını ifade etmektedir. Sürgün ve kök kuru ağırlıkları ise ekimden 12 gün sonra alınan sürgün ve kök örnekleri kurutma dolabında 70°C'de 5 gün süreyle tutulduktan sonra saptanmıştır.

Çimlenme oranlarının zamana göre değişimi ve incelenen özellikler ile tuz konsantrasyonları arasındaki ilişkiler grafikte gösterilmiş, ayrıca tüm verilere varyans analizi uygulanarak ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

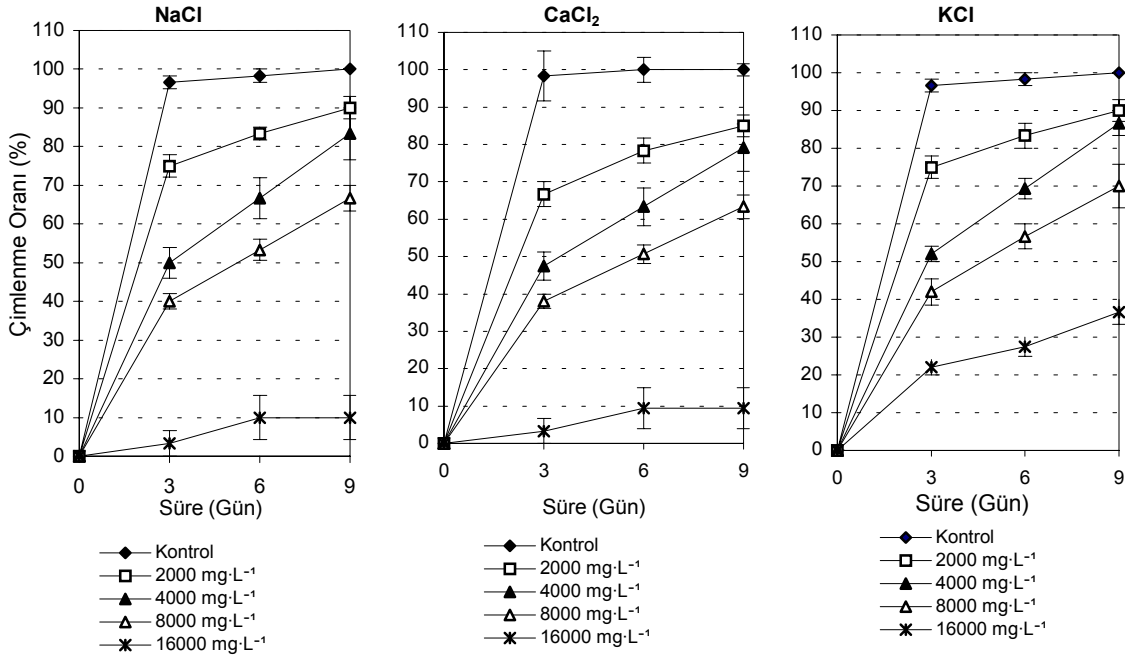
Bazı NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl konsantrasyonları etkisinde çimlenme oranlarının zaman göre değişimi Şekil 1'de sunulmuştur. Görüldüğü gibi her üç tuz kaynağının etkisinde de kontrol tohumları ekimden sonraki üç gün içinde %95'in üzerinde çimlenme oranlarına erişmişlerdir. Yine her üç tuz kaynağının etkisinde artan konsantrasyonlara bağlı olarak ilk üç gün içinde çimlenen tohum oranı azalmış,

ekimden sonraki 6. ve 9. günlerde çimlenme oranları zamana dağılmış olarak artsa da özellikle konsantrasyonlar arasındaki farklar test süresi sonuna kadar yansımıştır. Bunun sonucunda, ekimlerin üçüncü gününden başlayarak testin sonuna kadar en yüksek çimlenme oranları kontrol uygulamalarında en düşük çimlenme oranları ise 16000 mg·L<sup>-1</sup> NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl konsantrasyonları etkisinde saptanmıştır (Şekil 1). Buna karşın, özellikle yüksek konsantrasyonlarda KCl ortamında çimlendirilen tohumlarda aynı konsantrasyonlarda NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulanan tohumlara göre daha yüksek çimlenme oranları elde edilmiştir. Çimlenme oranlarının zaman göre değişimi, NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl'ün 2000, 4000, 8000 ve 16000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarının çimlenmeyi baskı altına aldığı ve olumsuz yönde etkilediğini ve bu etkinin yüksek konsantrasyonlarla arttığını göstermiştir (Şekil 1).

NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl tuzlarının konsantrasyonları ile nihai çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi arasındaki ilişkiler Şekil 2'de, sürgün ve kök uzunluk ve kuru ağırlık değerleri ile konsantrasyonlar

arasındaki ilişkiler ise Şekil 3'de gösterilmiştir. Ayrıca incelenen özellikler üzerine tuz bileşiklerinin ana etkisi ile varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 1'de, tuz x konsantrasyon düzeyindeki etkileşimler ise Çizelge 2'de sunulmuştur.

Şekil 2'de görüldüğü gibi her bir tuz bileşiği etkisinde konsantrasyon ile çimlenme oranı arasındaki ilişkinin önemli ( $P<0,001$ ) olduğu ve tuz konsantrasyonlarının artışıyla doğrusal olarak çimlenme oranlarının azaldığı saptanmıştır. *L. varius* çimlenme oranları açısından tuz bileşiklerine farklı ( $P<0,01$ ) tepki vermiş ve genel anlamda NaCl ve CaCl<sub>2</sub> bileşiklerinin çimlenme oranları üzerindeki sınırlayıcı etkisinin KCl'e göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Ancak üç tuz bileşiği etkisinde de 2000 mg·L<sup>-1</sup>'ye kadar olan konsantrasyonların çimlenme üzerindeki etkisi kontrol uygulamalarına göre istatistiksel anlamda farklılıkla sonuçlanmamış, 2000 mg·L<sup>-1</sup>'den başlayarak konsantrasyonlar arttıkça çimlenme oranları önemli düzeylerde azalma göstermiştir (Çizelge 2). Buna karşın, özellikle yüksek konsantrasyonlarda KCl çözeltileri etkisinde NaCl ve CaCl<sub>2</sub>'e kıyasla daha yüksek



Şekil 1. Farklı NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl Konsantrasyonlarının *L. varius* Tohumlarında Çimlenme Oranlarının Zamana Göre Değişimine Etkisi. Değerler 20 tohumluk 3 yinelemenin ortalamasıdır ve seri işaretlerinden büyük hata çubukları standart hataları (SE) göstermektedir.



çimlenme oranları elde edilebilmiştir.

Çimlenme enerjisi ile tuz bileşiklerinin artan konsantrasyonları arasında da önemli ( $P<0,001$ ), doğrusal ve negatif bir ilişki saptanmıştır (Şekil 2). Genel anlamda üç tuz bileşiğinin etkisinde de konsantrasyonlar arttıkça çimlenme enerjisi değerleri azalmış, ancak bu azaltıcı etkinin NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarında KCl uygulamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 2, Çizelge 1). Çimlenme enerjisi değerlerinde kontrol uygulamasına göre ilk önemli azalmalar CaCl<sub>2</sub>'ün 1000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonu, NaCl ve KCl'ün ise 2000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında ortaya çıkmış, buna karşın 16000 mg·L<sup>-1</sup> olan en yüksek konsantrasyonda KCl uygulanan tohumlardaki çimlenme enerjisi değeri NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulanan tohumlara göre daha yüksek hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Bir çok bitki türüne göre kısa olan ortalama çimlenme süresi, her bir tuz bileşiğinin etkisinde konsantrasyon artışına bağlı olarak önemli düzeyde ( $P<0,001$ ) artmış (Şekil 2), genel anlamda bu artış uygulanan tuz bileşiğine göre istatistiksel anlamda farklılık göstermemiştir (Çizelge 1). Buna karşın, tuz konsantrasyonları ortalama çimlenme süreleri üzerinde belirleyici olmuş, 1000 ve 2000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonları sınır değerleri oluşturmuş, daha yüksek konsantrasyonlarda çimlenme süreleri kontrol uygulamalarına göre önemli düzeyde artmıştır (Çizelge 2).

Çimlenme süresi ve oranlarının bir fonksiyonu olarak hesaplanan çimlenme indeksi değerlerinde tuz bileşikleri ve onların konsantrasyonlarına bağlı farklılıklar, çimlenme enerjisi değerlerindeki değişimlerle benzerlik göstermiştir. Şekil 2'de görüldüğü gibi konsantrasyonların artışına bağlı olarak çimlenme indeksi değerleri önemli ( $P<0,001$ ) derecede azalmış, azalma düzeyleri genel anlamda tuz bileşiklerine göre önemli ( $P<0,01$ ) farklılıklar göstermiş ve yine genel anlamda KCl uygulanan tohumlarda NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulanan tohumlara göre daha yüksek çimlenme indeksi değerleri hesaplanmıştır (Şekil 2, Çizelge 1). Ayrıca, tuz konsantrasyonları bu özellik üzerinde de belirleyici olmuş, CaCl<sub>2</sub> etkisinde 2000

mg·L<sup>-1</sup>, NaCl etkisinde 4000 mg·L<sup>-1</sup> ve KCl etkisinde 8000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlardan itibaren çimlenme indeksi değerleri önemli ölçüde azalmıştır (Çizelge 2).

Çimlenme sürecinden oldukça farklı fizyolojik ve morfolojik değişimleri içeren bir süreç olan büyüme evresinin ilk basamağında incelenen sürgün uzunluk değerlerinin, kullanılan tuz bileşiği ve konsantrasyonlara bağlı olarak farklılık gösterdiği, buna karşın her bir tuz bileşiği etkisinde konsantrasyon artışıyla sürgün uzunluğu değerlerinin doğrusal olarak azaldığı saptanmıştır (Şekil 3, Çizelge 1). Sonuçlar, KCl uygulanan tohumlardan elde edilen fidelerin 12 günlük süre sonunda ortalama sürgün uzunluk değerlerinin NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulanan tohumlara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi sürgün uzunluğunda tuz konsantrasyonlarına bağlı azalmalar, çimlenme özelliklerinin çoğuna göre daha düşük konsantrasyonlarda ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda, sürgün uzunluklarında kontrol uygulamalarına göre ilk önemli azalmalar NaCl ve CaCl<sub>2</sub> etkisinde 1000 mg·L<sup>-1</sup>, KCl etkisinde ise 2000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonunda saptanmıştır.

Sürgün kuru ağırlık değerleri ile tuz konsantrasyonları arasındaki ilişkiler incelendiğinde; sürgün uzunluğunda olduğu gibi her bir tuz çözeltisi etkisi altında konsantrasyon artışıyla bu değerlerin doğrusal bir ilişki içinde önemli düzeyde ( $P<0,001$ ) azaldığı görülmektedir (Şekil 3). Buna karşın sürgün kuru ağırlık ortalama değerleri arasında tuz çözeltilerine bağlı farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamış ( $P\geq 0,05$ ), sürgün kuru ağırlık değerlerinin değişiminde daha çok konsantrasyonlar belirleyici olmuştur (Çizelge 1). Sürgün kuru ağırlığında da kontrol uygulamalarına göre ilk önemli azalmalar NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarında 1000 mg·L<sup>-1</sup>, KCl uygulamasında ise 2000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında belirlenmiş, en yüksek konsantrasyonda (16000 mg·L<sup>-1</sup>) ise KCl uygulamalarından elde edilen fidelerin sürgün kuru ağırlık değerlerinin NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarından elde edilen fidelere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Erken fide evresindeki büyüme

özelliklerinden biri olarak incelenen kök uzunluğu değerlerinin de diğer özelliklerde saptanan genel trend içinde her bir tuz bileşiği etkisinde konsantrasyon artışına bağlı olarak önemli düzeyde ( $P<0,001$ ) azaldığı saptanmıştır (Şekil 3). Ortalama kök uzunluk değerleri tuz bileşiklerine bağlı olarak önemli farklılıklar ( $P<0,001$ ) göstermiş, KCl uygulamalarında NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarına göre daha yüksek kök uzunluğu değerleri ölçülmüştür (Çizelge 1). Bunun yansıması olarak; kök uzunluklarında kontrol uygulamalarına göre istatistiksel anlamdaki ilk önemli azalmalar NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarında 1000 mg·L<sup>-1</sup>, KCl uygulamasında ise 2000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında ortaya çıkmıştır (Çizelge 2).

Kök kuru ağırlık değerleri de kök uzunluk değerlerine benzer bir değişim göstermiş ve her bir tuz bileşiği etkisinde konsantrasyon artışıyla kök kuru ağırlık değerleri doğrusal bir biçimde önemli düzeyde azalma göstermiştir (Şekil 3). Kök kuru ağırlıklarında tuz bileşiklerinden kaynaklanan ortalama farkları istatistiksel anlamda önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuş ve KCl uygulamalarında NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarına göre daha yüksek kök kuru ağırlık değerleri saptanmıştır (Çizelge 1). Bu özellik üzerinde de konsantrasyonların belirleyiciliği, bazı konsantrasyonlarda tuz bileşikleri arasındaki farklarla sürmüş, kök kuru ağırlık değerlerinde kontrol uygulamalarına göre ilk önemli azalmalar NaCl ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarında 1000 mg·L<sup>-1</sup>, KCl uygulamasında ise 2000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında ortaya çıkmış ve diğer tüm özelliklerde olduğu gibi en düşük kök kuru ağırlık değerleri en yüksek konsantrasyon (16000 mg·L<sup>-1</sup>) etkisinde çimlenme testine alınan tohumlardan gelişen fidelerde saptanmıştır (Çizelge 2).

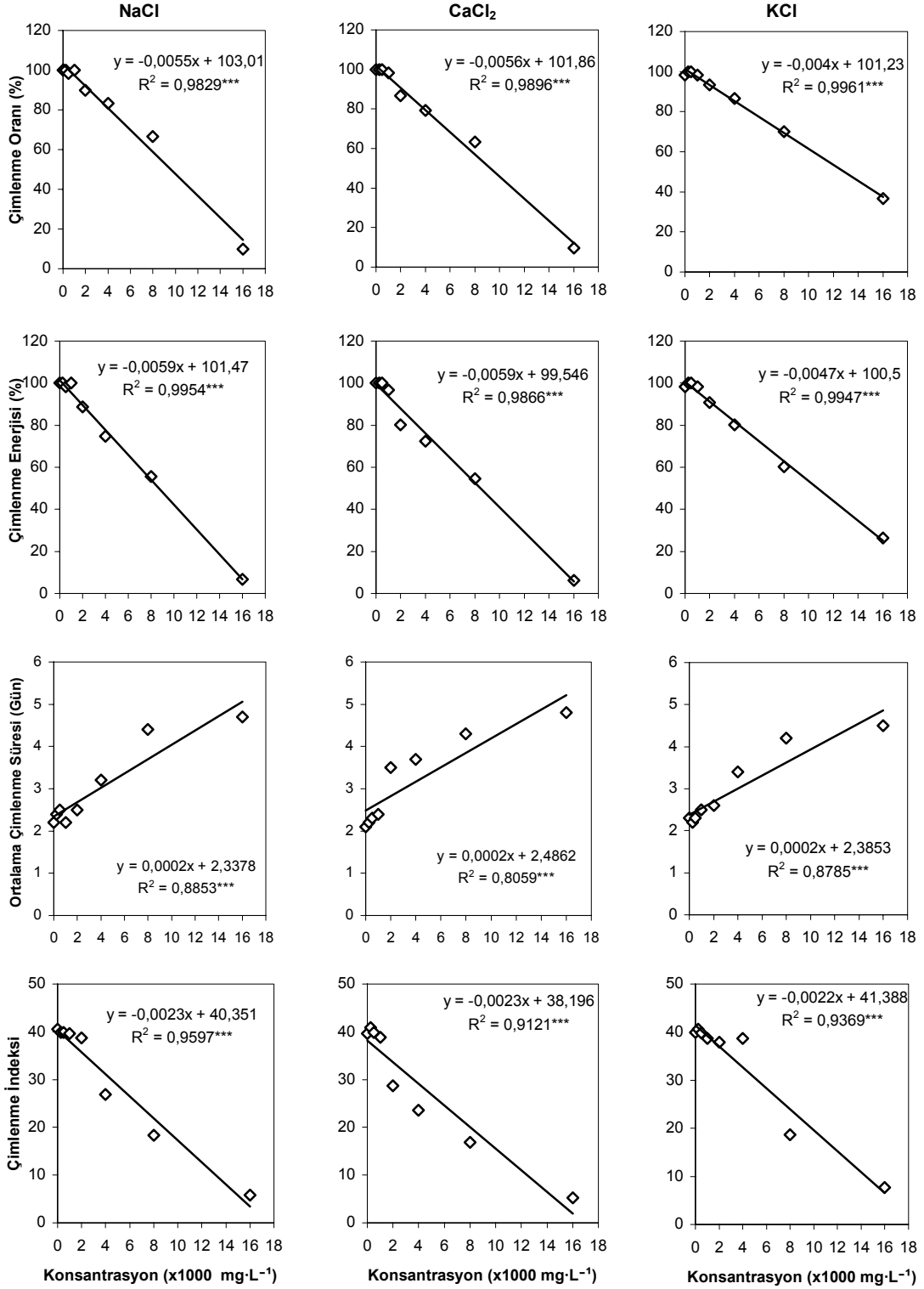
Bu çalışmadan elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde; net olarak görülmektedir ki; Levitt (1980)'in değerlendirme ve sınıflandırma ölçütleri dikkate alındığında *L. varius* çimlenme ve erken fide evresindeki büyüme özellikleri açısından bir halofid (tuzcul) bitki özelliği göstermemektedir. Bu türün nihai çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi gibi çimlenme

özellikleri 2000 mg·L<sup>-1</sup>'ye kadar olan NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl konsantrasyonlarında olumsuz yönde etkilenmemekte, bu özelliklerde konsantrasyonlara bağlı istatistiksel anlamda önemli ilk etkilenmeler 2000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında ortaya çıkmakta ve değerler bu noktadan itibaren konsantrasyon artışına bağlı olarak hızla olumsuz yönde değişmektedir (Şekil 1, Şekil 2, Çizelge 1, Çizelge 2). Yine bulgular *L. varius* türünün tuzluluğa karşı sürgün ve kök uzunluk ve kuru ağırlık değerleri gibi erken fide evresindeki büyüme özellikleri açısından çimlenme özelliklerine göre daha duyarlı olduğunu ve bu özellikler için 1000 mg·L<sup>-1</sup> konsantrasyonlarının sınır değerleri oluşturduğunu göstermiştir (Şekil 3, Çizelge 1, Çizelge 2). Ayrıca, KCl kullanılan tuz bileşikleri arasında en düşük riskli bileşik olarak saptanmış, NaCl ve CaCl<sub>2</sub> *L. varius*'un çimlenme ve erken fide evresi büyüme özellikleri açısından daha duyarlı olduğu bileşikler olarak saptanmıştır (Çizelge 1, Çizelge 2).

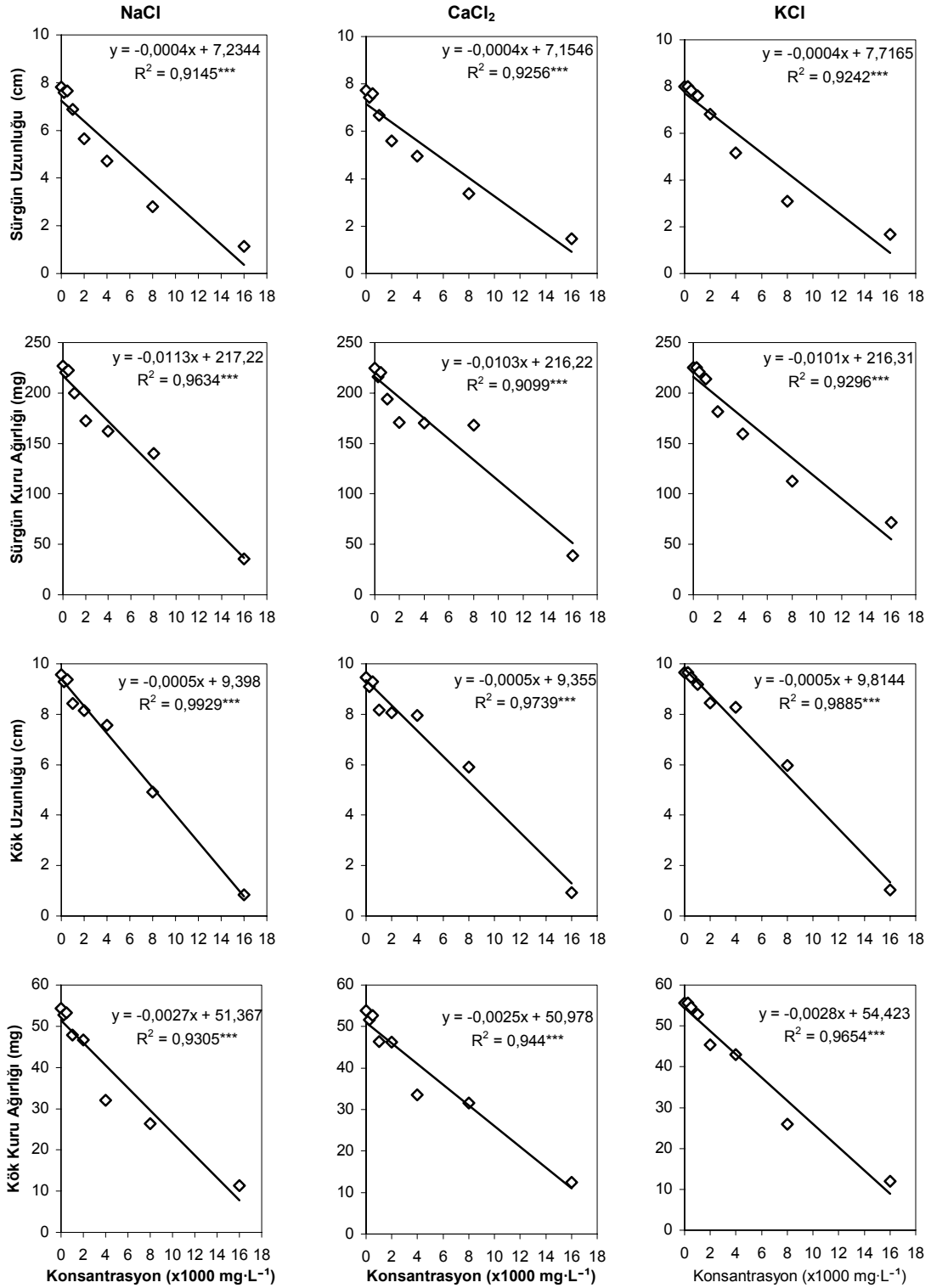
Uygulanan konsantrasyonlar molar değer olarak ele alındığında; *L. varius*'un çimlenme özellikleri için 34,2 mM NaCl, 18 mM CaCl<sub>2</sub> ve 26,8 mM KCl'ün sınır değerleri oluşturduğu, erken fide büyüme özellikleri için ise 17,1 mM NaCl, 9 mM CaCl<sub>2</sub> ve 13,4 mM KCl'ün sınırlayıcı etki gösterdiği belirlenmiştir.

24,4±1,8°C sıcaklıkta gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında; *L. varius*'un bazı yonca ve sorgum (Rizk ve ark., 1978; Pocsai ve Szabo, 1983; Al Niemi ve ark., 1992; Malibari ve ark., 1993), bazı buğday ve çavdar (Begum ve Begum, 1996) ve hatta bazı patlıcan (Chartzoulakis ve Loupassaki, 1997) çeşitlerine göre tuzluluğa daha duyarlı olduğunu göstermiştir. Yine Shaddad ve ark. (1990) ile Ahmed ve El Sayed (1997)'in elde ettikleri sonuçlara göre aynı cins üyelerinden ve benzer doğal yayılış alanları içinde bulunan *L. termis* (*L. albus*) türünün de tuzluluğa karşı hem çimlenme ve hem de büyüme özellikleri açısından *L. varius*'a göre daha dayanıklı olduğu görülmektedir.

Ayrıca bu çalışmada kullanılan tuz bileşiklerinden KCl'ün etkisinin özellikle yüksek konsantrasyonlarda NaCl ve CaCl<sub>2</sub>'e göre daha düşük olması, Levitt (1980)'in



Şekil 2. *L. varius* Tohumlarında NaCl, CaCl<sub>2</sub> and KCl Konsantrasyonları ile Çimlenme Oranları, Çimlenme Enerjisi, Ortalama Çimlenme Süresi ve Çimlenme İndeksi Arasındaki İlişkiler. Değerler 12 günlük test süresi sonunda alınmıştır. (\*\*\*:P<0.001).



Şekil 3. *L. varius* Tohumlarında NaCl, CaCl<sub>2</sub> and KCl Konsantrasyonları ile Sürgün Uzunluğu, Sürgün Kuru Ağırlığı, Kök Uzunluğu ve Kök Kuru Ağırlığı Arasındaki İlişkiler. Değerler 12 günlük test süresi sonunda alınmıştır. (\*\*\*:P<0.001).

Çizelge 1. NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl'ün *L. varius* Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Ana Etkisi ve Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

Tuz Kaynağı	Çimlenme Oranı (%) <sup>Z</sup>	Çimlenme Enerjisi (%) <sup>Z</sup>	Ortalama Çimlenme Süresi (Gün)	Çimlenme İndeksi	Sürgün Uzunluğu (cm)	Sürgün Kuru Ağırlığı (mg)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Kuru Ağırlığı (mg)
NaCl	81.0 b <sup>Y</sup>	78.0 b	3.0	31.2 b	5.7 b	172.4	7.3 b	40.6 b
CaCl <sub>2</sub>	79.6 b	76.3 b	3.2	29.2 b	5.6 b	175.2	7.4 b	41.1 b
KCl	85.4 a	81.6 a	3.0	32.9 a	6.1 a	176.3	7.7 a	43.1 a
<i>Varyans analizi (ANOVA) sonuçları</i>								
Tuz (T)	**	***	ÖD	*	**	ÖD	***	*
Kons.(K)	***	***	***	***	***	***	***	***
T x K	*	***	**	***	ÖD	**	ÖD	ÖD

ÖD, \*, \*\*, \*\*\*: Önemli değil veya sırasıyla  $P < 0.05$ ,  $0.01$  ve  $0.001$  düzeyinde önemli.

<sup>Z</sup>: Değerler açı değerlerine dönüştürülerek analiz edilmiştir (Gomez ve Gomez, 1984).

<sup>Y</sup>: Sütunlarda aynı harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

Çizelge 2. NaCl, CaCl<sub>2</sub> ve KCl'ün Farklı Konsantrasyonlarının *L. varius* Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi.

Özellik	Tuz	Konsantrasyon (mg·L <sup>-1</sup> )							
		0	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
<i>Çimlenme oranı (%)<sup>Z</sup></i>									
	NaCl	100,0 a <sup>Y</sup>	100,0 a	98,3 a	100,0 a	90,0 b	83,3 c	66,7 d	10,0 e
	CaCl <sub>2</sub>	100,0 a	100,0 a	100,0 a	98,3 a	86,7 b	79,2 bc	63,3 c	9,5 d
	KCl	98,3 a	100,0 a	100,0 a	98,3 a	93,3 a	86,7 b	70,0 c	36,7 d
<i>Çimlenme enerjisi (%)<sup>Z</sup></i>									
	NaCl	100,0 a	100,0 a	98,2 a	100,0 a	88,6 b	74,8 c	55,7 d	6,7 e
	CaCl <sub>2</sub>	100,0 a	100,0 a	100,0 a	96,7 b	80,2 c	72,4 d	54,6 e	6,3 f
	KCl	98,3 a	100,0 a	100,0 a	98,3 a	90,7 b	80,2 c	60,2 d	26,4 e
<i>Ortalama çimlenme süresi (gün)</i>									
	NaCl	2,2 d	2,4 d	2,5 d	2,2 d	2,5 d	3,2 c	4,4 b	4,7 a
	CaCl <sub>2</sub>	2,1 d	2,2 d	2,3 d	2,4 d	3,5 c	3,7 c	4,3 b	4,8 a
	KCl	2,3 d	2,2 d	2,3 c	2,5 c	2,6 c	3,4 b	4,2 a	4,5 a
<i>Çimlenme indeksi</i>									
	NaCl	40,5 a	39,8 a	39,9 a	39,6 a	38,7 a	26,9 b	18,3 c	5,8 d
	CaCl <sub>2</sub>	39,6 a	40,9 a	39,9 a	38,9 a	28,7 b	23,6 c	16,9 d	5,3 e
	KCl	39,9 a	40,7 a	39,9 a	38,7 a	37,9 a	38,7 a	19,7 b	7,7 c
<i>Sürgün uzunluğu (cm)</i>									
	NaCl	7,8 a	7,6 a	7,7 a	6,9 b	5,7 c	4,7 d	2,8 e	1,1 f
	CaCl <sub>2</sub>	7,7 a	7,4 a	7,6 a	6,7 b	5,6 c	5,0 c	3,4 d	1,5 e
	KCl	8,0 a	7,9 a	7,8 a	7,6 a	6,8 b	5,2 c	3,1 d	1,7 e
<i>Sürgün kuru ağırlığı (mg/bitki)</i>									
	NaCl	227,0 a	220,2 a	222,5 a	199,8 b	172,7 c	162,0 c	140,0 d	35,3 e
	CaCl <sub>2</sub>	224,7 a	215,8 a	220,2 a	193,8 b	170,9 c	170,1 c	168,0 c	38,9 d
	KCl	225,3 a	225,1 a	220,8 a	214,1 a	181,3 b	159,7 c	112,7 d	71,7 e
<i>Kök uzunluğu (cm)</i>									
	NaCl	9,6 a	9,3 a	9,4 a	8,4 b	8,1 bc	7,6 c	4,9 d	0,8 e
	CaCl <sub>2</sub>	9,5 a	9,1 a	9,3 a	8,2 b	8,1 b	8,0 b	5,9 c	0,9 d
	KCl	9,7 a	9,7 a	9,5 a	9,2 a	8,5 b	8,3 b	6,0 c	1,0 d
<i>Kök kuru ağırlığı (mg/bitki)</i>									
	NaCl	54,3 a	52,7 ab	53,3 ab	47,8 bc	46,7 c	32,0 d	26,3 e	11,3 f
	CaCl <sub>2</sub>	53,8 a	51,7 ab	52,7 a	46,4 b	46,2 b	33,6 c	31,6 c	12,5 d
	KCl	55,7 a	55,6 a	54,6 a	52,9 a	45,3 b	43,0 b	26,0 c	12,0 d

<sup>Z</sup>: Değerler açı değerlerine dönüştürülerek analiz edilmiştir (Gomez ve Gomez, 1984).

<sup>Y</sup>: Aynı tuz kaynağı (satur) altında ve aynı özellik içinde aynı harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

fizyolojik temelli açıklama ve bildirişleriyle benzerlik ve uyum göstermektedir. Erken fide evresinde tuza duyarlılığın daha yüksek olması ve sınır değerlerin düşüklüğüne ilişkin bulgular ise tuz bileşikleri ve büyüme özellikleri ilişkisinin incelendiği önceki çalışmaların bir çoğuyla paralellik içindedir.

Bu çalışmada *L. varius*'un farklı tuz bileşikleri ve konsantrasyonlarına verdiği tepkiler, çimlenme özellikleri ve erken fide evresindeki etkilenmeler düzeyinde belirlenmiş ve bazı sınır değerler elde edilmiştir. Bu değerler, *L. varius*'un tuzluluğa *L. termis*'e göre daha duyarlı olduğunu göstermektedir. Ancak çalışmada kullanılan materyal bu bağlamda selekte edilen bir populasyon değildir. Tuzların en yüksek konsantrasyonlarında çimlenen tohumlar populasyonda bu anlamda bir varyasyon olasılığını kuvvetlendirmektedir. Kendine tozlanabilen bu türde tuza dayanım açısından seleksiyon çalışmalarının olumlu sonuçlar vermesi beklenebilir. Ayrıca toprak koşullarında tuza tepkilerin daha karmaşık bir süreç olduğu dikkate alınarak gelecekte *L. varius*'un tuzdan etkilenme derecelerini tüm hayat evreleri için açıklayan çalışmalar sürdürülmelidir.

#### Kaynaklar

- Al Niemi, T.S., Campbell, W.F. and Rubough, M.D., 1992. Response of alfalfa cultivars to salinity during germination and post germination growth. *Crop Science* 32(4): 976-980.
- Alvarado, A.D., Bradford, K.J. and Hewitt, J.D., 1987. Osmotic priming of tomato seeds. Effects on germination, field emergence, seedling growth and fruit yield. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 112: 427-432.
- Begum, B. and Begum, F., 1996. A comparative study of the effect of NaCl salinity on germination of wheat and triticale. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research* 31(1): 43-51.
- Blamey, M., and Grey-Wilson, C., 1999. *Mediterranean Wild Flowers*. HarperCollins Publishers, Great Britain, 560 p.
- Burnie, D., 2000. *Wild flowers of the Mediterranean*. DK Publishing, London, 320 p.
- Catalan, L., Balzarini, M., Taleisnik, E., Sreno, R. and Karlin, U., 1994. Effect of salinity on germination and seedling growth of *Prosopis flexuosa* (D.C.). *Forest Ecology and Management* 63(2-3): 347-357.
- Chamberlain, D. F. 1965. *Lupinus*. In: Davis, P.H. (Ed.), *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Vol. 3, Edinburgh University,

- Edinburgh. pp. 38-40.
- Chartzoulakis, K.S. and Loupassaki, M.H., 1997. Effect of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. *Agricultural Water Management* 32(3): 215-225.
- Delesalle, V.A. and Blum, S., 1994. Variation in germination and survival among families *Sagittaria latifolia* in response to salinity and temperature. *International Journal of Plant Sciences* 155(2): 187-195.
- Esechie, H.A., 1994. Interaction of salinity and temperature on germination of sorghum. *Journal of Agronomy and Crop Science* 172(3): 194-199.
- Gomez, K.A. and Gomez, A.A., 1984. *Statistical procedures for agricultural research*. Second Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Karagüzel, O., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Ortaçşeme, V., Aydınoglu, B. ve Atik, M. 2001. Gün Uzunluğu Ekim Tarihleri ve Paclobutrazolun Gazipaşa Yöresi Doğal Acıbaklalarının (*Lupinus varius* L.) Büyüme ve Çiçeklenmelerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. (Sonuç Raporu) TÜBİTAK Proje No. TARP-1814, 65 s.
- Karagüzel, O., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Ortaçşeme, V., Aydınoglu, B. ve Atik, M., 2002. Skarifikasyon Yöntemleri, Sıcaklık ve Ekim Zamanlarının *Lupinus varius* L.'un Bazı Çimlenme Özelliklerine Etkileri. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, s. 40-47, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Antalya.
- Levitt, J., 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses: Volume II- Water, radiation, salt and other stresses*. Academic Press, New York, pp. 365-488.
- Malibari, A.A., Zidan, M.A., Heikal, M.M. and El Shamary, S., 1993. Effect of salinity on germination and growth of alfalfa, sunflower and sorghum. *Pakistan Journal of Botany* 25(2): 156-160.
- Pocsai, K. and Szabo, L., 1983. The effect of NaCl salinity on germination and development of fababean varieties. *Novenytermeles* 32(4): 307-313.
- Rizk, T.Y., Al Hasan, A.M., El Tekriti, R.A. and Alawi, B.J., 1978. Effect of salinity on germination and seedling vigor of some annual medics *Medicago* spp. *Mesopotamia Journal of Agriculture* 13(2): 105-121.
- Ruan, S., Xue, Q. and Tytkowska, K., 2002. The influence of priming on germination of rice (*Oryza sativa* L.) seeds and seedling emergence and performance in flooded soil. *Seed Science & Technology*, 30:61-67.
- Tan, A., 1998. Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. The Proceedings of International symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity (Ed. Zencirci et al.), Ankara, pp. 5-16.
- Turhan, H. ve Başer, İ., 2001. Toprak Tuzluluğu ve Bitki Gelişimi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 14(1): 171-179.
- Yaltrık, F. ve Efe, A., 1996. *Otsu Bitkileri Sistematigi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No 10, İstanbul, II. Baskı, 518 s.

## TURUNÇGİL EXOCORTIS VİROİDİNİN RT-PCR ve DOT BLOT HİBRİDİZASYON YÖNTEMİYLE TANISI

Münevver GÖÇMEN Tülay TAŞDEMİR Mukaddes KELTEN  
Sema GÜNEŞ İlknur POLAT  
Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya-Türkiye

### Özet

Turunçgil Exocortis viroidi (CEV), düşük moleküler ağırlıklı, 371 nükleotid uzunluğunda RNA yapısında olup, dünyada turunçgil yetiştiriciliği yapılan tüm alanlarda mevcuttur. *Poncirus trifoliata* (L.) Raf anacı (üç yapraklı) başta olmak üzere Carrizo citrange ve Rangpur lime üzerine aşılı portakal, mandarin, tangelo ve altıntopta ekonomik zararı fazladır. Turunçgil Exocortis hastalığının tanısında en yaygın kullanılan yöntem, biyolojik testlemedir. Ancak bu testleme yönteminde, kontrollü sera gerekliliği ve testleme süresinin uzun olması yeni modern tekniklerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Yapılan bu çalışmada, moleküler tekniklerden olan ve RNA düzeyinde tanılama yapmaya imkan sağlayan RT-PCR (Reverse Transkriptase-Polymeraze Chain Reaction), ve enzim (Biotin-ULS) işaretlemesiyle Dot-Blot Hibridizasyon teknikleri Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programında (TTÇGP) CEV'in tanılmasında kullanılmıştır. Böylece, biyolojik testleme süresi uzun olan CEV'nin, kısa sürede, güvenilir ve hızlı şekilde tanılmasının yapılabileceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Turunçgil, Exocortis Viroid, RT-PCR (Reverse Transkriptase-Polymeraze Chain Reaction), Dot-Blot Hibridizasyon

### Identification of Citrus Exocortis Viroid by RT-PCR and Dot-Blot Hybridization

### Abstract

Citrus Exocortis Viroid (CEV) which has low weight and RNA structure 371 nucleotid lenght is very common in all citrus orchards. Its economic loss is much more on orange, mandarine, tangelo and grapefruit grafted especially on *Poncirus trifoliata* (L.), Carrizo citrange ve Rangpur lime rootstocks. Biological testing is the most common method for identification of CEV. This method takes long time and needs controlled greenhouse conditions, therefore the advanced molecular tests can be utilized to determine CEV. In this study, RT-PCR (Reverse Transkriptase-Polymeraze Chain Reaction), a molecular technique identifying at RNA level and dot-blot hybridization via enzym (Biotin-ULS) marking technique was used for identification of CEV in Citrus Variety Improvement Programme in Turkey. In this way, presence of CEV in citrus has been identified more reliable and faster than biological testing method.

**Keywords:** Citrus, Exocortis Viroid, RT-PCR (Reverse Transkriptase-Polymeraze Chain Reaction), Dot-Blotting hybridization.

### 1. Giriş

Turunçgil Exocortis hastalığının Türkiye de varolduğu ilk olarak Norman(1963) ve Moreira(1965). tarafından bildirilmiştir. Ülkemizde yaygın olarak üretimi yapılan portakal ve mandarin başta olmak üzere tangelo ve altıntop bu hastalığa oldukça duyarlı turunçgil türleridir. Çınar ve ark. (1993), Çukurova bölgesinde yaptıkları survey çalışmasında, Navel portakal ve mandarin ağaçlarının genelde CEV'i ile bulaşık olduğunu belirtmişlerdir. Özaslan ve Çınar (1990), CEV iki boyutlu gel elektroforez tekniği ile mandarin ve mandarin hibritlerinde ülkemizde ilk kez moleküler düzeyde saptamışlardır. Bir çok

turunçgil türü ise bu hastalığa tolerant olup hiçbir simptom göstermemektedir. Hastalığın simptomları daha çok *Poncirus trifoliata* (L.)Raf anacı (üç yapraklı) üzerine aşılı turunçgil türlerinde yaprak buruşukluğu (yaprak orta damarından büzülme), bitkide bodurlaşma ve anaç kısmında kabuk pullanması şeklinde görülmektedir (Şekil 1). Hastalığın ekonomik zararı, daha çok verim azalması ve ağaç ömrünün kısılması nedeniyle olmaktadır.

Turunçgil Exocortis Viroidi (CEV), dünyada turunçgil üretimi yapılan tüm alanlara dağılmıştır (Wallace,1978). Etmenin bazı tolerant turunçgil çeşitlerinde

simptom oluşturmadan bulunması, aşığözü budama makası (mekanik) ve kök füzyonu ile bulaşması hastalığın yayılmasında etkili olmuştur (Garnsey ve Jones, 1967; Wutscher ve Shull, 1975).

Patojen, tek iplikçikli, circular veya linear formda, yaklaşık 105.000 dalton ağırlığında, RNA zincir uzunluğu 371 nükleotid olup Rutaceae, Solanaceae ve Compositaceae familyasında hastalık oluşturmaktadır (Rivera-Bustamente ve Semancik, 1986; Roistacher ve ark., 1978; Semancik ve Weathers, 1972; Semancik, 1987).

Hastalık tanısı genellikle biyolojik testleme ile yapılmaktadır. Testlemede, indikatör bitki olarak, hastalığa en duyarlı Etrog citron'un 861-S-1 klonu kullanılmaktadır. Biyolojik testleme, bu indikatör bitki üzerine bulaştırma aşısı yapılması ve bitkilerin sıcak bir ortamda bekletilmesi sonucu oluşan belirtilerin gözlemlenmesi şeklinde yapılmaktadır. Ancak bu testleme yönteminin, bazı olumsuz yanları mevcuttur. Bitkiler simptom oluşturmadığı takdirde, testleme süresi 18 aya kadar uzamakta ve CEV simptomunun gelişmesi için çevre koşullarının optimum olması ( sıcaklığın en az 30°C ) gerekmektedir. Bu nedenle kış aylarında yapılan testlemeler de maliyeti arttırmaktadır. Ayrıca indikatör bitki tohumlarının elde edildiği ana bitkilerin zaman içerisinde bulaşma olasılığı her zaman vardır. (Boccardo ve ark.,1984).

CEV tanısında, daha sonraları biyokimyasal yöntemlerden olan ince tabaka ve kolom kromatografisi kullanılmıştır (Fuld-Allah ve ark.,1984). Nükleik asit elektroforez tekniğindeki gelişmeler sonucu CEV, iki boyutlu poliakrilamid jel elektroforez (PAGE) ortamında yaklaşık 8 saat yürütülerek ayrıştırılmak suretiyle karakterize edilmiştir (Baksh ve ark.,1983; Boccardo ve ark.,1984). PAGE tekniği için RNA izolasyon ve purifikasyon zorunluluğu, ayrıca CEV-RNA konsantrasyonunun en az 1-3ng seviyede olma gerekliliği; CEV belirlenecek bitki örneğinin Etrog citron üzerine aşılanarak 32°C'de en az 3 ay bekletilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu gibi olumsuzluklar hastalık tanılamada, yeni arayışları birlikte getirmiştir.

1990'lı yıllarda PCR (Polymerase Chain Reaktion) ve RT-PCR (reverse transcription PCR) tekniğindeki gelişmeler sonucu, bitki dokusunda patojen konsantrasyonu 0,01ng seviyede olsa dahi patojene özgü iki spesifik primerin kullanılmasıyla patojen tanılması yapılabile hale gelmiştir (Robertson ve ark.,1991; Rybicki ve Hughes, 1990; Yang ve ark., 1992).

Hastalık survey çalışmalarında ve uluslararası tanı çalışmalarında en fazla kullanılan yöntemlerden biride nükleik asit hibridizasyonudur (Macquaire ve ark.,1994). CEV tanısında, bir çok araştırmacı tarafından uzun yıllar PAGE çalışmasına paralel olarak nükleik asit hibridizasyon uygulaması yapılmıştır (Flores,1988; Albanese ve ark., 1988; Semancik 1988; Gillings ve ark., 1988). Bu araştırmacılar hibridizasyon çalışmalarında probe işaretlemeye radyoaktif madde olan <sup>32</sup>P kullanmışlardır. Radyoaktif çalışmaların sağlık yönünden riskli olması ve özel laboratuvar ekipmanları gerektirmesi kullanımı sınırlamıştır. Bu nedenle bir çok laboratuvarında uygulanmamaktadır. Daha sonraki yıllarda enzim esaslı probe işaretleme kitlerinin devreye girmesiyle hastalık teşhisinde dot-blot hibridizasyon uygulamaları yaygın kullanılmaya başlanmıştır.

Enzim esaslı Biotin-ULS (Biotin Universal Linkage System) probe işaretleme çalışmaları 1992 yılında ilk kez tıp alanında hastalık tanılamada kullanılmaya başlanmıştır (Belkum ve ark.,1993). Sonraki yıllarda bitki hastalıklarının tanısında ve vektör taramalarında uygulanmıştır (Harper ve ark.,1993).

Yapılan bu çalışmada, turunçgillerde virus ve virus benzeri hastalıklardan temiz aşığözü ve fidan üretimini sağlayan Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programında (sürekli), CEV'nin biyolojik testleme yanında daha hızlı ve güvenilir sonuç veren moleküler tekniklerden olan RT-PCR ve enzim (Biotin-ULS) işaretlemesi ile dot-blot hibridizasyonun tekniği uygulanmıştır.

## **2. Materyal ve Yöntem**

### *2.1. Materyal*



Bitkisel materyal olarak TTÇGP'da virus ve virus benzeri hastalıklardan arındırmak için *in vitro* sürgün ucu aşılama geçirilmiş 9 çeşit ve nüceller çalışmadan seçilen 5 çeşit kullanılmıştır. Negatif kontrol olarak, bulaştırma yapılmayan Etrog citron kullanılmıştır. Pozitif kontrol olarak, Kaliforniya'dan getirilen kuvvetli düzeyde hastalık oluşturan 805 ırkı, orta düzeyde hastalık oluşturan 811 ırkı, zayıf düzeyde hastalık oluşturan 819 ve 822 ırkı ve daha önceki indekslemelerde pozitif olarak bulunan ST-1 (Satsuma klonu) kullanılmıştır. Ayrıca otsu bitki olarak CEV'nin ST-1 ırkı ile mekanik inokulasyonla bulaştırmış olan hıyar ve domates bitkileri kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Turunçgil Exocortis Viroid Tanılanmasında Kullanılan Bitkisel Materyaller.

<i>Turunçgil Çeşitleri</i>	
Hamlin-C	Satsuma I-2 (nuceller)
Yediveren Limon	Moro-2/7 (nuceller)
86-B	Hamlin I-8 (nuceller)
IE-3/A	Kontrol bitki
Honey/A	<i>Pozitif Örnekler</i>
38-B	ST-1, 805 (CEV'nin şiddetli ırkı)
Yerli Mandarin	819, 822 (CEV'nin zayıf ırkı)
Hamlin-B	811 (CEV'nin orta düzeyde semptom oluşturan ırkı)
WM-3/A	<i>Otsu Bitkiler</i>
90-C	Hıyar ( <i>Cucumis sativus</i> )
Valencia XII-6 (nuceller)	Domates ( <i>Lycopersicon esculantum</i> )

## 2.2.Yöntem

### 2.2.1.Biyolojik (Gösterge Bitkileri Üzerinde) Testleme

*In vitro* sürgün ucu aşılama yapılarak testleme büyüklüğüne gelen bitkilerden ve bahçede bulunan nüceller çeşitlerden ikişer

göz alınarak kaba limon çöğürleri üzerine doku bulaştırması yapılmıştır. Aynı kaba limon çöğürü üzerine CEV'ye duyarlı Etrog citron 861-S1'den alınan iki göz aşılama yapılmıştır. Negatif kontrolde ise kaba limon çöğürüne yalnızca Etrog citron'da iki göz aşılama yapılmıştır. Pozitif kontrol de yine kaba limon çöğürü anaç olarak kullanılmış ancak bulaştırma dokusu olarak ST-1, 805, 819, 822 ve 811 nolu bitkilerden alınan doku parçası aşılama ve yine aynı bitki üzerine Etrog citron aşılama yapılmıştır. Kaba limon üzerine aşılama Etrog citron gözü sürdükten sonra, bitkiler 8-12 hafta sıcak serada (30-32°C) inkube edilmiş ve semptomolojik gözlemler yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan hıyar ve domates bitkileri 2-3 yapraklı dönemde, yapraklarına ST-1 bitkisinin öz suyu karborandum kullanılarak inokule edilmiş ve bitkilerin sıcak serada bakım işleri yapılmıştır.

### 2.2.2. Doku Ekstraksiyonu

Biyolojik testleme yapılan bitkilerin taze sürgünlerinden 0.5-1gr'lık yaprak örnekleri alınmıştır. Bitki dokusu sıvı azotta ezilerek Semancik (1991) göre RNA izolasyonu yapılmıştır. İzole edilen RNA'lar 100-200µl TKM bufferda (Tris 10mM, KCl 10mM, MgCl<sub>2</sub> 0.1mM) çözülerek -20°C'de muhafaza edilmiştir.

### 2.2.3.RT-PCR Yöntemi

#### 2.2.3.1.CEV'nin cDNA Sentezlenmesi ve Amplifikasyonu

RNA yapısında olan CEV 'den öncelikle cDNA sentezinin yapılması gerekmektedir.cDNA sentezi Yang ve ark.,(1992) göre yapılmıştır. cDNA sentezi için total nükleik asitten 1µg alınarak üzerine 1-3µg 20-mer'lık spesifik primer (5'-CCCTGAAGGACTTCTTCTCCCC-3'; central conserved bölgedeki 71-90 CEV-A nükleotidlerinin complementar) eklenmiştir. 6µl cDNA buffer (250mM Tris-HCL pH 8.3, 375 mM KCl ve MgCl<sub>2</sub>, 50mM DDT) konularak hacim steril destile su ile 30µl 'ye tamamlanmıştır. Elde edilen karışım 100°C'de 5 dakika kaynatılarak nükleik

asitlerin denatüre olması sağlanmıştır. 2 dakika buz üzerinde ve sonra 1 saat oda sıcaklığında bırakılarak primerin annealing (primerlerin nükleik asitlere bağlanması) sağlanmıştır. 18µl reaksiyon karışımı (4µl cDNA buffer, 5µl 0.3M 2-mercaptoethanol, 2.5µl 10mM dNTP, 6.5µl steril dionize su ve 2µl Moloney murine leukemia virus reverse transkriptase) hazırlanarak 30µl'lik annealing yapılan karışıma eklenerek 42°C'de 2.5 saat bekletilerek cDNA sentezi gerçekleştirilmiştir.

RT-PCR'da amplifikasyon işlemi için CEV'nin cDNA'dan 5µl alınmış üzerine MgCl<sub>2</sub> 40 mM, 2.5 µl PCR buffer, 5mM dNTP, 1.25µL 20 mer'lik CEV-A primeri (downstream) ile 2.5µL 24 mer'lik CEV-B primer (upstream); (5'ATCCCCGGGGGAAACCTGGAGGAA G-3'), 0.5µl Taq polymeraze enzimi eklenerek, hacim steril dionize su ile 25µl'ye tamamlanmıştır. RT-PCR için amplifikasyon programı 40 döngü olacak şekilde programlanmıştır. Her döngü; 94°C'de 1 dakika, 55°C'de 2 dakika ve 72°C'de 3 dakika şeklinde gerçekleştirilmiştir. Son döngüde örnekler 72 °C'de 7 dakika bekletilmiştir. RT-PCR'dan sonra örnekler 4°C'ye alınmıştır.

#### 2.2.3.2 .RT-PCR Ürünlerinin Polyakrilamid Gel Elektroforezi

RT-PCR amplifikasyonu ile elde edilen DNA'lar %5'lik polyakrilamid dikey gel elektroforezde yürütülmüştür. Elektroforez bufferı olarak TBE (Tris 225mM, Borik asit 225mM, Sodium ETDA 5mM, pH 8.3, 10x) kullanılmış ve elektroforez işlemi 100V'da 4 saat elektrik akımı verilerek yapılmıştır. Jel ethidium bromid ile 10 dakika boyanmış ve UV ışığında bant gözlemlenmesi yapılmıştır.

#### 2.2.4.Nükleik Asit Dot-Blot Hibridizasyonu

##### 2.2.4.1. Örneklerin Membrana Dot-Blot Yapılması

Bitki dokusundan izole edilen nükleik asitten 3µl, steril saf sudan 4µl alınarak karıştırılmış ve 5 dakika kaynatılmıştır.

Denatüre olan örnekler hemen mikropipet yardımıyla membrana damlatılarak absorbe edilmesi sağlanmıştır.

##### 2.2.4.2. ST-1 Örneğinin Probe Olarak Biotin-ULS ile İşaretlenmesi

Biyolojik testlemelerde ve RT-PCR çalışmasında pozitif bulunan ST-1 örneği probe olarak seçilmiştir. RT-PCR yapılmış ST-1 örneğinden 10µl alınmıştır. Üzerine 2µl BIO-ULS (1 mg/ml) kitindeki işaretleme solüsyonu eklenmiş ve örnek 85°C'de 30 dakika inkube edilerek probun biotin ile işaretlenmesi sağlanmıştır. Proba bağlanmayan kimyasallar maddeleri uzaklaştırmak için karışım etanolle muamele edilerek nükleik asitler pellet halinde çöktürülmüştür. Kurutulan pellet üzerine 10µl steril H<sub>2</sub>O eklenmiştir.

##### 2.2.4.3. BIO-ULS ile İşaretlenen Proben Membrana Dot Blot Yapılan Örneklerle Bağlanması

Nytran membrana dot blot yapılan örneklerin absorbe olmaları için membran kurutulmuştur. Membran UV ışığında 2 dakika bekletilmiştir. Hazırlanan hibridizasyon buffer (0,25M Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> pH 7.2, SDS %7) membran üzerine dökülerek 65°C'de 4 saat membran inkube edilmiştir. Biotin- ULS ile işaretlenen probe pipet yardımıyla 65°C'deki membran üzerine eklenmiş ve dağılması sağlanmıştır. Membran 65°C'de bir gece inkube edilmiştir. Daha sonra membran önce solüsyon A (250mM Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> pH 7 ,SDS %0.5) ile sonra solüsyon B (125mM Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> pH 7 ,SDS %0.5)'de 65°C'de 15 dakika bekletilerek yıkama işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda, Bio-ULS ile işaretli probun membrandaki örneklerle hibridize olması sağlanmıştır.

##### 2.2.4.4.Biotin Tanımlama Kiti ile Sonuçların Değerlendirilmesi

Prob ile hibridize olan örneklerin görülebilir hale getirilmesi Belkum ve ark.,(1993) göre yapılmıştır. Bu aşamada tüm işlemler oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Membran üzerine

Streptavidin eklenmiş ve 15 dakika inkubasyon sağlanmıştır. Membran iki kez PBS, %0.5 Tween-20 içeren solüsyonu ile yıkanmıştır. Bu defa membran Alkaline fosfataze (Biotin detection system, streptavin alkaline phosphatase assay, Kreatech BV, Amsterdam, the Netherlands) ile muamele edilerek 15 dakika inkube edilmiştir. Membran iki kez tekrar yıkama solüsyonu ile yıkanmış ve Sodiumazide 0.2 mg/ml ve boyama buffırı (0.1 M Tris HCl pH 9.5, 0.1 M NaCl, 5 mM MgCl<sub>2</sub>) içerisinde 2 dakika bekletilmiştir. Renk gelişimi için membran %70'lik dimethylformamide ile 0.1 M Tris HCl pH 9.5, 0.1 M NaCl, 5 mM MgCl<sub>2</sub>, NBT (Nitro Blue Tetrazolium) (32mg/ml) kimyasalı bulunan solüsyonda hafifçe sallanmış ve sonra 10µl BCIP (5-Bromo-4-Chloro-Indoly-1-Phosphate) eklenerek 30-45 dakika içerisinde membran gözlemlenmiştir. Proben hibridize olduğu örnekler mavi renkte lekeler halinde görülmüştür.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Biyolojik Testleme

CEV testi yapılan bitkiden bulaştırma için iki göz ve Etrog citron dan (duyarlı klondan) iki göz olmak üzere 4 göz kaba limon çöğürü üzerine aşılanmış ve 30-32°C'de inkube edilen bitkilerin 2-3 hafta sonra aşı bağları çözülmüştür. İnokulasyondan 6-7 hafta sonra simptomolojik gözlemler yapılmaya başlanmıştır. Etrog citronun gözlerinden gelişen ilk sürgünlerde hastalık belirtileri gözlenmiştir. Bitkinin gelişmesi için 12 hafta beklenilmiş ve belirtiler değerlendirilmiştir. Biyolojik testleme sonuçları Çizelge 2'de verilmektedir. Hastalık belirtileri, hastalığın şiddetine bağlı olarak yaprak kıvrılması, boğum aralarında kısalma şeklinde kendini göstermektedir (Şekil 1.).

Sürgün ucu aşılama sonucu elde edilen Hamlin/B bitkisi CEV ile bulaşık bulunmuştur. CEV'nin sürgün ucu aşılama ile arındırılması aşılama esnasında kesilen meristem dokusu ile ters orantılıdır. Eğer kesilen meristem büyük ise (0.16mm'den

CEV'nin arındırma oranı düşmektedir. Ayrıca CEV mekanik taşıdığından aşılama esnasında kesimde oldukça önemli olmaktadır. CEV ile bulaşık bulunan bu hat imha edilmiştir.

Çizelge 2. CEV'nin Biyolojik Testleme Sonuçları.

Testlenen Bitkiler	Testleme Sonuçları
Hamlin-C	-
Yediveren Limon	-
86-B	-
IE-3/A	-
Honey/A	-
38-B	-
Yerli Mandarin	-
Hamlin-B	+
WM-3/A	-
90-C	-
Valencia XII-6(nuc )	-
Satsuma I-2 (nuceller)	-
Moro-2/7 (nuceller)	-
Hamlin I-8 (nuceller)	-
Kontrol bitki	-
ST-1	+
805	+
819	+
822	+
811	+
Hıyar	-
Domates	+

Biyolojik testlemede pozitif kontrol olarak kullanılan ST-1 ve 805'de güçlü hastalık belirtileri oluşmakta ve bazen bitkiyi öldürmektedir. Zayıf ırk olan 819 ve 822'da yaprak belirtileri daha az gelişmiştir. 811 nolu CEV ırkı ise sürgünün ilk dönemlerinde yaprak belirtileri göstermesine rağmen bitki ölümüne neden



Şekil 1. CEV'nin (ST-1 ırkı) Biyolojik Testlemedeki Yaprak Belirtileri.

olmamaktadır. Otsu bitkilerden olan domatesde genç sürgünlerde yaprak kıvrılmaları hafif görülmüş olmasına karşı hıyar bitkilerinde hiç semptom gözlenmemiştir. Solanaceae familyasından olan domatesin CEV'nin konukçuları arasında bulunduğu Fonseca ve ark., (1993) tarafından da bildirilmiştir.

### 3.2.RT-PCR

Bu çalışmada, Turunçgil *Exocortis* viroidinin tanısı için moleküler tekniklerden olan RT-PCR kullanılmıştır. Spesifik primer olarak Yang ve ark.(1992), tarafından kullanılan CEV'nin central conserved bölgesindeki (nükleotid dizilimleri 71-90 ) ve onun yan kısmındaki 91-114 aralığındaki nükleotid diziliminin complementary kullanılarak CEV'ye özgü spesifik primerler (CEV-A ve CEV-B) sentezletilmiş ve RT-PCR 'da kullanılmıştır. Bu primer dizilimleri şerbetciotu bodur viroidinin primerleri ile oldukça benzerlik göstermekte olduğu Hadidi ve Yang (1990) tarafından bildirilmiştir.

Bu çalışmada tüm bitkisel örneklerden RNA izole edilerek RT-PCR yapılmıştır. RNA izolasyonu total nükleik asit izolasyonuna göre daha dikkatli çalışmayı gerektirmektedir. Yang ve ark.(1992), RT-PCR uygulamasını total nükleik asit kullanarak yapmışlardır. Total nükleik asit içerisinde çok az miktarda (0.01-0.001 ng) CEV olsa dahi tanılama işleminin yapılabileceği bildirilmiştir.

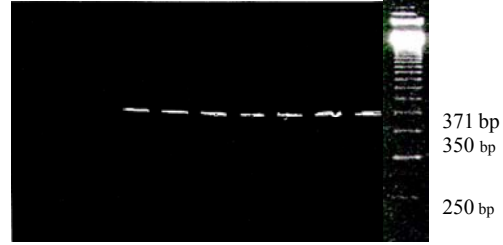
Çalışma, RT-PCR Yang ve ark.(1992)'ye göre yapılmıştır. PCR koşullarında optimizasyon yapma gerekliliği oluşmamıştır.

RT-PCR ürünleri dikey %6'lık poliakrilamid jel elektroforezinde yürütülmüştür. Biyolojik testlemede pozitif reaksiyon veren CEV ırkları (ST-1, 805, 811, 819, 822) ile sürgün ucu aşılama geçmiş Hamlin/B ve domates bitkisi RT-PCR sonucu 371bp büyüklüğünde tek bant oluşturmuştur. Negatif bitkide ve diğer turunçgil örnekleri ile hıyarda bant oluşmamıştır (Şekil 2.).

Hastalık oluşturma virulensliği farklı olan CEV ırklarında bant uzunluğu bakımından farklılık oluşmamıştır. Önelge

(1997), RT-PCR'da CEV'nin Etrog citronda ve *Gynura aurantiaca* D.C.'da hastalık oluşturan CEV ırkının 371 bp bant oluşturduğunu ancak yapılan sequence analiz karşılaştırmasında nükleotid farklılığının bulunduğunu ve bu farklılığında patojenite durumunu etkileyebileceğini belirtmiştir.

RT-PCR'da oluşan bant uzunluğunun (371 bp) CEV'nin tüm nükleotid uzunluğuna eşit olduğu Yang ve ark. (1992) tarafından belirlendiği gibi bu çalışmada da görülmüştür. Bu çalışmada, patojenin CEV olduğunu ve aynı nükleotid uzunluğunda olduğunu göstermiştir.



Şekil 2. RT-PCR ürünlerinin %6'lık Poliakrilamid Jel Elektroforezde Ayrıştırılması Sonucu Oluşan cDNA Bantı (Ethidium Bromid ile boyanarak).

### 3.3.Dot-Blot Hibridizasyon

Dot -blot hibridizasyon birçok virus hastalığının tanımlanmasında, virus-vektör ilişkisine yönelik çalışmalarda ve hastalık epidemiyoloji araştırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Harper ve Creamer, 1995; Flores, 1988)

Nükleik asit hibridizasyonunda probe işaretlemeye radioaktif bir madde olan <sup>32</sup>P uzun yıllar kullanılmıştır. Ancak daha sonraları sağlığa zararsız ve daha az laboratuvar alt yapısı gerektiren Biotin tanı kiti geliştirilmiş ve reaksiyon renk değişimine göre takip edilmiştir (Eweida ve ark. 1989).

Bu çalışmada, Biotin-ULS kiti probe işaretlemesinde kullanılmıştır. Nytran membran üzerine her örnekten 25µl damlatılmıştır. ST-1 örneğinden ise 25, 15 ve 10µl olacak şekilde 3 damlatma yapılmıştır.

Probe olarak, ST-1 örneğinin

cDNA'sı kullanılmıştır. Probe işaretlemeye inkubasyon 85°C'de 30 dakika olarak gerçekleştirilmiştir. Probe işaretleme sıcaklığının ve süresinin optimizasyonu Belkum ve ark. (1992) tarafından bildirildiği gibi yapılmıştır.

Dot-blot çalışmasında, Hamlin/B, 811, 819, 822, 805, ST-1 (üç farklı miktarda) de mavi renkli reaksiyonlar oluşmuştur. Negatif örnekte ve diğer örneklerde renk değişimi oluşmamıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Biotin-ULS ile Probe İşaretlemesi Yapılan CEV Dot-Blot Hibridizasyon Sonucu.

Domates örneğinde ise probe bağlanması gerçekleşmemiştir. Domates örneğindeki doku farklılığından gelen bir takım maddelerin probe bağlanmasında engelleyici rol oynayabileceğini düşündürmüştür. Belkum ve ark. (1992) farklı insan dokularında yaptıkları Biotin-ULS dot blot çalışmasında doku farklılığından kaynaklanan probe-örnek hibridizasyonunda sorunların olabileceğini bildirmişlerdir.

ST-1 örneğinin 25µl'si diğer iki miktara göre daha net mavilik oluşturmuştur. Renk tonları arasındaki farklılık probe ile hibridize olan CEV miktarına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar biyolojik testleme ve RT-PCR ile (domates örneği dışında) uyumlu olmasına karşılık CEV'ye özel problemlerin oluşturulması CEV'ye özelleşmeyi arttıracığından geniş alanlarda survey çalışmalarında kolaylık ve güvenilirlik sağlayacaktır.

#### 4.Sonuç

Mekanik ve aşı gözü ile taşınabilen turunçgil exocortis viroidi, turunçgillerde ağaç ömrünü kısaltmakta, verim kaybına ve meyve kalitesine olumsuz etkide bulunmaktadır. Hastalığın, hızlı ve güvenilir olarak kısa sürede tanınması hastalık kontrolünde, bölgedeki durumunun takibinde oldukça önemlidir.

Hastalığın biyolojik testlemesi Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programında yürütülmektedir. Ancak bu çalışma ile RT-PCR ve Biotin-ULS dot-blot hibridizasyonu ile da yapılabileceği ortaya konulmuştur. Hibridizasyon çalışmalarında eğer spesifik problemler oluşturulur ise hastalık survey çalışmalarında güvenilir ve kısa sürede sonuç alınabileceği için RT-PCR tekniğine göre daha yaygın kullanılabilir. RT-PCR çalışmalarının ilk alt yapı oluşturulması pahalı olmakla birlikte, erken tanı zaman kazandıracığı ve alan konusunda avantaj sağlayacağı için ekonomik olabileceği göz önünde bulundurulabilir. Ayrıca çalışma kitlerinde örnek sayısının fazla olması rutin uygulamalarda daha fazla avantaj sağlayacaktır.

Turunçgil exocortis viroidinde kullanılan RT-PCR ve Biotin-ULS dot blot hibridizasyonunun diğer turunçgil viroidlerinde de kullanılabilmesi Turunçgillerde virus ve virus benzeri hastalıklardan temiz aşı gözü üretim amaçlı Çeşit geliştirme programlarının başarısını daha da arttıracaktır.

#### Kaynaklar

- Albanese, G., Rosa, R., Davino, M., Hammond, W.R., Smith, D.R., Diener, T.O., 1988. A Viroid Different From Citrus Exocortis Viroid Found in Commercial Citrus in Sicily. 10<sup>th</sup> Conf. IOCV. Riverside, 165-172.
- Baksh, N., Lee, R.F. ve Garnsey, S.M., 1982. Detection of citrus exocortis viroid from citron by polyacrylamide gel electrophoresis. *Phytopathology* 72 : 354. ( Abstr.).
- Belkum, A., Linkels, E., Jelsma, T., Houthoff, H.J., Berg, F. and Quint, W., 1993. Application of a new, universal DNA labeling system in the PCR mediated diagnoses of *Chlamydia trachomatis* and human papillomavirus type 16 infection in cervical smears. *Journal of*

- Virological Methods. 45 : 189-200.
- Boccardo, G., Rosa, R., and Catara, A. 1984. Detection of citrus exocortis viroid by polyacrylamide gel electrophoresis of nucleic acid extracts from glasshouse citrus. 9<sup>th</sup> Conf. IOCV. Riverside, 357-361.
- Çınar, A., Kersting, U., Önelge, N., Korkmaz, S. ve Sas, G., 1993. Citrus virus and virus-like diseases in the Eastern Mediterranean Region of Türkiye. Proceeding 12<sup>th</sup> IOCV conference, Riverside 1993, USA, 397-400.
- Eweida, M., Sit, T.L., Sira, S. and Abou Haidar, M.G., 1989. Highly sensitive and specific non-radioactive biotinylated probes for dot-blot, Southern and colony hybridizations. Journal of Virological Methods, 26 : 35-44.
- Flores, R. 1988. Detection of citrus exocortis viroid in natural and experimental citrus hosts by biochemical methods. Tenth IOCV Conference. 192-196.
- Fonseca, M.E.N., 1993. French marigold (*Tagetes patula*) : A new experimental host of citrus exocortis viroid. Brazil. Plant Dis. 77 : 953.
- Fudl-Allah, A.E., Sims, J.J. and Calavan, E.C., 1974. Indexing of exocortis virus-infected citron by using thin-layer chromatography. Plant Dis. Rep. 58 : 82-85.
- Garnsey, S. M. and Jones, J. W., 1967. Mechanical transmission of exocortis virus with contaminated budding tools. Plant Dis. Rep. 51: 410-413.
- Gillings, M.R., Broadbent, P. and Gollnow, B.I., 1988. Biochemical Indexing for Citrus Exocortis Viroid. 10<sup>th</sup> Conf. IOCV. Riverside, 178-186.
- Hadidi, A. and Yang, X., 1990. Detection of pome fruit viroids by enzymatic cDNA amplification. J. Virol. Meth. 30:261-270.
- Harper, K. and Creamer, R., 1995. Hybridization detection of insect-transmitted plant viruses with digoxigenin-labeled probes. The American Phytopathological Society. 563-567.
- Macquaire, G. Candresse, T. and Dunez, J., 1994. Detection of plant viruses and viroids by molecular hybridization. Handbook for detection and Diagnosis. FAO, Rome, 217-231.
- Moreira, S. 1965. Report to government of Turkey on virus diseases of citrus. FAO Report No: 1982, 19 pp Rome.
- Norman, P. A., 1963. Report to government of Turkey on virus diseases of citrus. FAO Report No: 1641, 16 pp, Rome.
- Önelge, N., 1997. Direct nucleotide sequencing of citrus exocortis viroid ( CEV ). Turk. J. Agric. For., 21: 419-422.
- Özaslan M. and Çınar., A., 1990. The Detection Of Citrus Exocortis Viroid By Polyacrylamide Gel Electrophoresis. J.Türk. Phytopath. Vol.19. No. 2, 41-52
- Rivera-Bustamante, R., Gın, R. and Semancık, J.S., 1986. Enchanged resolution of circular and linear molecular forms of viroid and viroid-like RNA by elektrophoresis in a discontinuous pH system. Anal. Bioch. 156, 91-95.
- Robertson, N.L., French, R., and Gray, S.M. 1991. Use of group specific primers and polymerase chain reaction for the detection and identification of luteoviruses. J. Gen. Virol. 72: 1473-1477.
- Roistacher, C.N., Navarro, L. and Murashige, T., 1978. Recovery of citrus selections free of several viruses, exocortis viroid and *Sitroplasma citri* by shoot-tip grafting in vitro Conf. 7<sup>th</sup>. Int. Org. Citrus Virol. 186-189.
- Rybicki, E., and Hughes, F.L., 1990. Detection and typing of maize streak vitur and other distantly related geminiviruses of grasses by polymerase chain reaction amplification of a conserved viral sequence. J. Gen. Virol. 71:2519-2526
- Semancık, J.S. and Weathers L.G., 1972. Exocortis disease: Evidence for a new species of infectious low molecular weight RNA in plants. Nature New biology 237 : 242-244.
- Semancık, J.S., 1987. Citrus exocortis viroid. Nature and Structure. A Seminer Hold in I.C.A. M.A.S. BARI / ITALY seminer notes photocopied in BARI from J.S. Semancık, pp. 25.
- Semancık, J.S., C.N.Roistacher, N.Duran-Villa. 1988. A New Viroid is The Causal Agent of Citrus Cachexia Disease. In Proc. 10<sup>th</sup> Conf. IOCV. Riverside, 125-136.
- Semancık, J.S., 1991. Viroid Purification and Characterization. In Roistacher, C.N., ed. Graft-Transmissible Diseases of Citrus. Handbook for detection and Diagnosis. FAO. Rome, 233-349.
- Wallace, J. M., 1978. Virus and viruslike diseases, p. 67-184. In W. Reuther et al. (eds.) the Citrus Industry, Vol.IV, Univ. Calif., Div. Agric. Sci., Berkeley.
- Wutscher, H. K. and Shull, A. V., 1975. Machine-hedging of citrus trees and transmission of exocortis and xyloporosis viruses. Plant Dis. Rep. 59 : 368-369.
- Yang, X., Hadidi, A. and Garnsey, S.M., 1992. Enzymatic cDNA Amplification of Citrus Exocortis ve Cachexia Viroids From Infected Citrus Hosts. Phytopathology 82: 279-285.

## AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of The Faculty of Agriculture, Akdeniz University), 'de tarım bilimleri alanındaki özgün araştırma türünde Türkçe ve yabancı dildeki (İngilizce, Almanca ve Fransızca) makaleler yayınlanır ve yılda iki (2) sayı halinde basılır.

2. Tüm makaleler, basım öncesinde bilimsel içerik yönünden değerlendirilmek üzere hakeme gönderilirler. Makalelerin yayınlanabilmesi için hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunması ve yazar(lar)ın önerilen değişiklik ve düzeltmeleri yapması gerekir. Yazar(lar), orijinal makalede hakem önerileri dışında sonradan ekleme ve çıkarma yapamazlar.

3. Makalelerde sayfa sayısı 12'yi geçmeyen çift sayıda olmalı ve aşağıdaki kurallara göre hazırlanan makaleler, 2 nüsha (1 asıl, 1 fotokopi) halinde tüm yazarlar tarafından imzalanmış "Telih Hakkı Devri" formuyla birlikte Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı'na sunulmalıdır. Orijinal çıktılar, lazer veya mürekkep püskürtmeli yazıcılardan alınmalı, fotokopiler temiz ve gerçek boyutlarda olmalıdır. Makaleler, hakem görüşü alındıktan sonra önerilen düzeltme ve değişiklikler yapılmak üzere yazar(lar)'ına geri gönderilir. Makalelerin son şekli, bir disket ile birlikte 1 nüsha halinde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu Başkanlığı'na iletilir. Hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunmayan makaleler yazarlarına iade edilmezler.

4. Hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunan ve son düzeltmeleri yapılarak basılmak üzere yayın komisyonuna teslim edilen makalelerin basımı için hakem ücreti, baskı ve posta giderleri makale sahiplerinden alınır. Bu ödeme yapılmadan makalelerin son şekli teslim alınmaz ve basım işlemlerine geçilmez.

5. Tüm makaleler aşağıdaki sayfa düzeni, yazı karakteri ve birim sistemine göre hazırlanmalıdır:

*Sayfa Düzeni:* Makaleler, A4 boyutundaki kağıda üst, alt, sol ve sağdan 3 cm boşluk olacak şekilde yerleştirilerek makale başlığı, yazar ad ve adresleri, özet (abstract) ve anahtar kelimeler (keywords) bölümleri tek sütun halinde düzenlenmelidir. Metin, teşekkür ve kaynaklar bölümleri ise 2 sütun halinde yazılmalı, sütunlar arasında 1 cm boşluk bırakılmalıdır. Paragrafların ilk satırları 1 cm içerden başlatılmalı, paragraf aralarında satır boşluğu olmamalıdır.

*Yazı Karakteri:* Makaleler, Windows uyumlu bir kelime işlemcisi (Winword 6.0 vb.), Times New Roman yazı tipinde ve 'tek' satır aralığı ile yazılmalıdır.

*Birimler:* Makalelerde SI birim sistemi kullanılmalıdır.

6. Tüm makaleler aşağıdaki bölümlerden oluşmalıdır:

6.1. *Makale Başlığı:* Kısa ve konuyu kapsayacak şekilde olmalı, büyük harflerle dik, koyu (**bold**) ve 11 punto ile yazılmalıdır. Araştırma bir kurum tarafından desteklenmiş veya tez olarak yapılmışsa makale başlığının sonuna (\*) işareti konularak gerekli açıklamalar 9 punto ile ilk sayfada dip not olarak verilmelidir.

6.2. *Yazar Adları:* Makale başlığından sonra 2 satır boş bırakılarak 11 punto ile normal yazılmalı, soyad(lar) büyük harfle yazılıp, yazar adları ortalı yerleştirilmeli ve ünvan kullanılmamalıdır. Yazar adresleri ise yazar adlarının hemen altında 9 punto ile yazılarak verilmelidir.

6.3. *Özet ve Abstract:* Makaleler hangi dille yazılırsa yazılsın; Türkçe ve İngilizce "**Özet**" içermeli, bunların her biri 200 kelimeyi geçmemelidir. Bu bölümün tümünde harf büyüklüğü 9 punto olmalı ve yazıma yazar adreslerinin altında 2 satır boşluk bırakılarak başlanmalıdır. Türkçe makalelerde; '**Özet**', '**Anahtar Kelimeler**', İngilizce makale başlığı, '**Abstract**' ve '**Keywords**' sırası izlenmelidir. İngilizce makalelerde ise '**Abstract**' ve '**Keywords**', Türkçe makale başlığı, '**Özet**' ve '**Anahtar Kelimeler**' sırasına uyulmalıdır. Almanca ve Fransızca makalelerde bu bölüm içindeki sıralama; Türkçe makale başlığı, '**Özet**' ve '**Anahtar Kelimeler**', İngilizce makale başlığı, '**Abstract**' ve '**Keywords**' şeklinde düzenlenmelidir. Bu bölümdeki Türkçe ve İngilizce makale başlığı, ortalı, koyu (**bold**) ve kelimelerin ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harfle yazılmalı, üstten 2 satır, alttan 1 satır boşluk bırakılmalıdır. '**Özet**' ve '**Abstract**' alt başlıkları koyu (**bold**) ve sola dayalı olmalı, altlarında satır boşluğu bırakılmadan paragraf başı yapılarak '**Özet**' ve '**Abstract**' kısımlarının metinleri tek paragraf halinde yazılmalıdır.

6.4. *Anahtar Kelimeler/Keywords:* Özet ve abstract metinlerinin altında 1'er satır boşluk bırakılarak, konuyu açıklayacak şekilde seçilmiş, en çok 5 anahtar kelime/keywords verilmelidir. '**Anahtar Kelime**' ve '**Keywords**' alt başlıkları sola dayalı ve 9 punto ile koyu (**bold**) yazılmalı, verilen Türkçe kelimeler büyük harfle başlamalı, kelime veya deyim aralarına virgül konmalıdır.

*Örnek:*

**Anahtar Kelimeler:** Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi, Piliç.

Makale başlığı, yazar ad ve adresleri, özet-anahtar kelimeler ile abstract-keywords bölümleri satır aralığı ve harf boyutları değiştirilmeden metin uzunlukları ayarlanarak ilk sayfaya sığdırılmalıdır. Eğer bu bölümlerin yazımından sonra ilk sayfada boşluk kalıyor ise 2 satır boş bırakılarak diğer bölümlerin yazımına devam edilmelidir.

6.5. *Metin:* Tüm makalelerin metin bölümleri, 11 punto ile ve aşağıdaki yazım düzenine göre hazırlanmalıdır:

6.5.1. *Başlıklar:* Makalelerin metin bölümlerindeki ana başlıklar ile alt başlıklar numaralandırılmalıdır (1. Giriş, 2.1. .. Uygulaması vb.). Başlıklar sola dayalı olmalı, kelimelerin ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harfle yazılmalıdır. Ana başlıklar koyu (**bold**), alt başlıklar ise "*italik*" olmalıdır. Ana başlıklarda üstten 2, alttan 1 satır, alt başlıklarda ise üstten ve alttan 1 satır boşluk bırakılmalıdır.

Makalelerin metin bölümleri aşağıdaki ana başlıklar altında verilmelidir.

### 1. Giriş

Bu başlık altında çalışmanın amacı, ilgili kaynaklarla desteklenerek verilmelidir.

### 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan materyal ile uygulanan yöntemlerle ilgili tanımlama ve açıklamalar bu başlık altında yapılmalıdır.

### 3. Bulgular

Elde edilen bulgular, tüm çizelge, şekil ve formüller ile bu kısımda verilmelidir.

### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu başlık altında bulgular, amaç ve önceki çalışmalar yönünden tartışılarak gerekli öneriler sonuç halinde verilmelidir.

6.5.2. *Şekil ve Çizelgeler*: Tüm makalelerde çizelge halinde olmayan tüm görüntüler (fotograf, grafik, çizim, harita vb.) şekil olarak adlandırılmalı, ardışık biçimde numaralandırılmalıdır. Şekiller mümkünse bilgisayarda çizilmeli, değilse çizimler aydınlatıcı kağıdına çini mürekkeple yapılmalıdır. Fotoğraflar siyah-beyaz renkte; net ve parlak fotoğraf kağıdına basılı olmalıdır. Çizelge içerikleri en fazla 10 punto ile yazılmalı, çizelgeler metin içinde ardışık biçimde numaralandırılmalı ve varsa altlarındaki tanımlamalar 9 punto olmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altına, çizelgelerin ise üstüne, kelimelerin baş harfleri büyük olacak şekilde küçük harf ve 11 punto ile yazılmalıdır. Şekil ve çizelgeler 2 veya tek sütun halinde verilebilir. Ancak genişlikleri, tek sütun kullanılması halinde 15 cm'den, 2 sütunlu kısımda sütunun birine yerleştirilecekler ise 7 cm'den fazla olmamalıdır. Şekil ve çizelgeler metin içinde ilişkili oldukları kısımlara yerleştirilmeli, açıklama yazılarıyla bir bütün sayılıp üst ve altlarında 1 satır boşluk bırakılmalıdır.

6.6. *Teşekkür*: Bu bölüme gerekli ise yer verilmeli, başlığı metin bölümünde tanımlandığı biçimde olmalı, tümü 9 punto ile kısa ve net yazılmalıdır.

6.7. *Kaynaklar*: Bu bölüm de başlığı dahil 9 punto ile yazılmalı, makalelerin içinde atıfta bulunulan tüm kaynaklar, yazar soyadlarına göre ve alfabetik sırada verilmelidir. Metin içinde kaynağa değinme; yazar soyadı, yıl şeklinde olmalı, 3 ve daha fazla yazarlı kaynaklara yapılacak atıflarda "ark." kısaltması kullanılmalıdır. Aynı yerde birden fazla kaynağa atıf yapılacaksa, kaynaklar tarih sırasına göre verilmelidir. Aynı yazarın aynı tarihli birden fazla eserine atıfta bulunulacaksa, yıla bitişik biçimde "a, b" şeklinde harflendirme yapılmalıdır.

*Metin içinde kullanıma örnekler:*

"..... olduğu belirtilmektedir (Kaşka, 1989)."

"Özen ve Erener (1991) ..... etkilediğini saptamışlardır."

"..... ortaya konmuştur (Uzun, 1985; Adams ve ark., 1990)."

"..... ifade edilmektedir (Doi, 1990a,b)."

"Özmerzi ve ark. (1992b) ..... olduğunu bildirmektedirler."

Yararlanılan eserlerin tümü "Kaynaklar" başlığı altında ve aşağıdaki örneklere göre verilmelidir.

*Yararlanılan kaynak kitap ise;*

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 1021, Ankara, 381 s.

*Yararlanılan kaynak kitabın yazarı farklı olan bir bölümü ise:*

Carlson, W.H. and Rowley, E.M., 1980. Bedding Plants. In: R. A. Larson (Editör), Introduction to Floriculture. Academic Press Inc., New York, USA, pp. 127-131.

*Yararlanılan kaynak makale ise:*

Kitapçı, K. ve Esenal, E., 1995. Azotlu Gübre Miktarı ve Uygulama Zamanının Çay Klonlarının (*Camellia sinensis* L.) Verimine ve Kalitesine Etkisi. TÜBİTAK Tarım ve Ormanlık Dergisi, 19(2): 127-136.

*Yararlanılan kaynak bildiri ise:*

Uzun, G., 1992. Türkiye'de Süs Bitkileri Fidanlığı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, İzmir, Cilt II:623-628.

Yazarı bilinmeyen kaynaklar metin içinde ve kaynaklar listesinde "Anonim" şeklinde verilmelidir. Kişisel görüşmeler, kaynak listesinde verilmeden metin içinde "Kişisel Görüşme" şeklinde gösterilmelidir.

7. Yayınlanan makalelerdeki her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.

8. Hazırlanan makaleler aşağıdaki adrese gönderilmelidir:

Akdeniz Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dekanlığı  
Üniversite Kampusu Dumlupınar Bulvarı  
07070 ANTALYA

E-Mail: [ziraatdergi@akdeniz.edu.tr](mailto:ziraatdergi@akdeniz.edu.tr)

Web : <http://www.akdeniz.edu.tr/ziraat>



## TELİF HAKKI DEVRİ

### AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ Yayın Komisyonu Başkanlığı

Biz aşağıda imzaları bulunan:

(Yazarların Adı): .....

tarafından yazılmış,

(Makale Adı): .....

başlıklı makale konusunda Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu'nun metin Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of The Faculty of Agriculture, Akdeniz University)'ne ulaşıncaya kadar hiçbir sorumluluk taşımadığımı kabul ederiz.

Biz aşağıda imzaları bulunan yazarlar, sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu; başka hiçbir dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini; daha önce yayınlanmadığını; eğer, tümüyle ya da bir bölümü yayınlandı ise yukarıda adı geçen dergide yayınlanabilmesi için gerekli her türlü iznin alındığını ve orijinal telif hakkı formu ile birlikte Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu'na gönderildiğini garanti ederiz.

Makalenin telif hakkından feragat ederek sorumluluğunu üstlenir ve imza ederiz.

Bu vesileyle makalenin telif hakkı AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ'ne devredilmiştir ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır. Bununla birlikte yazar(lar)ın aşağıdaki hakları saklıdır.

1. Telif hakkı dışında kalan patent v.b. bütün tescil edilmiş haklar;
2. Yazarın gelecekteki kitaplar ve dersler gibi çalışmalarında; makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanmak;
3. Makaleyi satmamak koşulu ile kendi amaçları için çoğaltma hakkı.

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere:

İmza: ..... Tarih: ..... İmza: ..... Tarih: .....

Açık Adı: ..... Açık Adı: .....

İmza: ..... Tarih: ..... İmza: ..... Tarih: .....

Açık Adı: ..... Açık Adı: .....

İmza: ..... Tarih: ..... İmza: ..... Tarih: .....

Açık Adı: ..... Açık Adı: .....

Yazışma Adresi: .....

Telefon: ..... Fax: ..... e-mail: .....

NOT: Bu formu doldurunuz ve makalenizle birlikte aşağıdaki adrese teslim ediniz veya gönderiniz.

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı Üniversite Kampusu, Dumlupınar Bulvarı 07070 ANTALYA