



1976

THE UNIVERSITY OF ONDOKUZ MAYIS 4440
JOURNAL OF FACULTY OF AGRICULTURE

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
Journal of the Faculty of the Agriculture

Sahibi / Publisher

OMÜ Ziraat Fakültesi Adına
Prof.Dr. Ali GÜLÜMSER

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof.Dr. Osman ECEVİT
Prof.Dr. Mehmet APAN
Prof.Dr. Musa SARICA
Doç.Dr. M. Arif BEYHAN
Yrd.Doç.Dr. Vedat CEYHAN

YIL 2000, CİLT 15, SAYI 2

Yazışma adresi: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi 55139/SAMSUN
Tel: 0.362.4576086, Fax: 0.362.4576034

HAKEMLİ DERGİ

ISSN – 1300 - 2988

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Sayfa No
(Page)

Factors Influencing Weaning Weight in the Nucleus Herd of a Welsh Black Cattle Group
Breeding Scheme
Welsh Siyah Sığırı Çekirdek Sürüşü Islah Programında Sütten Kesim Ağırlığını Etkileyen
Faktörler
Z.ULUTAŞ, L.A.DEWI, M.SAATÇI

1

Depolama Süresince İnek ve Soya Sütü Karışımından Yapılan Hellim Peyniri Özelliklerini
Etkileyen Faktörler: I. Maya Miktarı ve CaCl_2 Oranının Etkisi
Factors Effecting The Properties of Helloum Cheeses made from Cow's and Soy Milk
Blends During Storage Period: I. Effect of Rennet Amount and CaCl_2 Ratios
H.TEMİZ, A.K. HURŞİT

7

Depolama Süresince İnek ve Soya Sütü Karışımından Yapılan Hellim Peyniri Özelliklerini
Etkileyen Faktörler: II. PH ve Salamura Tuz Konsantrasyonunun Etkisi
Factors Effecting The Properties of Helloum Cheeses made from Cow's and Soy Milk
Blends During Storage Period: II. Effect of pH and Brine Salt Concentration
H.TEMİZ, A.K. HURŞİT

14

Optimum ve Geleneksel Ahır Koşullarında Barındırılan Esmer Sığırların Performansları ve
Bazı Fizyolojik Özellikleri
Some Physiological and Performance Traits of Brown Swiss Cattle Housed in Optimum and
Traditional Conditions of the Barns
Y.SAĞSÖZ, N.TÜZEMEN, M.YANAR, Ö.AKBULUT, R.AYDIN

20

Samsun Ekolojik Şartlarında Kivilerin Sürgün Göz Aşılarıyla Çoğaltılmaları Üzerine Bir
Araştırma
An Investigation on the Propagation of Kiwifruit by Shoot Buddings Under Samsun
Ecological Conditions
H.ZENGİNBAL, M.ÖZCAN

27

Farklı Özelliklerdeki Isıtmasız Plastik Seralarda Son Turfanda Olarak Patlıcan
Yetiştiriciliğinde Dikim Zamanı ve Bitki Işık Kesimi Üzerine Bir Araştırma
A Study on the Relationship Between Planting Time and Plant Light Interception in Growing
Aubergine in Different Types of Plastic Greenhouses During Late Autumn Season
S.UZUN

36

Kabakda (*Cucurbita pepo* L.) Bazı cucurbita Türleri ile Tozlanmanın Haploid Embriyo
Uyartımına Etkileri
Effects of Crossing with Some Cucurbit Species on Haploid Embriyo Induction in Squash
(*Cucurbita pepo* L.)
E.S. KURTAR, N.SARI, K.ABAK

43

Bazı Meyve Suyu ve Nektarlarının Bileşimi
The Composition of Some Fruit Juices and Nectars
N.Ş.ÜSTÜN, İ.TOSUN

48

Kombinasyon Islahı Yolu İle Geliştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Bazı Tarımsal Özelliklerinin Saptanması
Determination of Some Agronomic Traits of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Lines Improved Through Combination Breeding
K.YAĞDI

53

Bodur Bezelye Çeşitlerine Uygulanan Azotlu Gübreler İle Sıra Aralığının Taze ve Kuru Tane Verimine Etkisi
Effect of Nitrogen Fertilizers and Row Spacing on Yield Components in Dwarf Garden Peas
N.SARILAR, A.GÜLÜMSER

59

Değişik Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Genotiplerinde Bazı Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi
Determination of Some Seed Characteristics in Different Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Genotypes
E.PEKŞEN, A.PEKŞEN, H.BOZOĞLU, A.GÜLÜMSER

65

Amasya'da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Fenolojik Safhaları İle Büyüme Ve Gelişme Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar
Researchs on the Determination of Phenological Stages, Growth and Development Characteristics of Some Grape Cultivars Grown in Amasya Province
C.KARANİS, H.ÇELİK

73

Değişik Organik Materyallerin Mısır Bitkisinin (*Zea Mays* L.) Gelişimi ve Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi
Effect of Different Organic Materials on Growth and Mineral Composition of Corn Plant (*Zea Mays* L.)
İ.LERDAL, C.TARAKCIOĞLU

80

Van ve Çevresinde Yetiştirilen Bazı Armut Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanları ve Soğukta Muhafazaları Üzerine Bir Araştırma
A Research on the Optimum Harvest Dates and Storage of Some Pear Varieties Grown in Van Province
Ş.ÇAVUŞOĞLU, M.A.KOYUNCU

86

Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyösü (*Phytophthora infestans* Mont. De Bary) İçin Tahmin Uyarı Kriterleri
Criteria for Forecasting and Early warning of Tomato Late Blight (*Phytophthora infestans* Mont. De Bary) in the Black-Sea Region of Turkey
A.APAYDIN, O.ÇAKIR, H.KAR, C.ÖZDEMİR

95

Fındığın Bileşimi ve Beslenme Açısından Önemi
The Composition and Nutritional Importance of Hazelnut
N.Ş. ÜSTÜN, İ.TOSUN

104

Topraklardaki Ağır Metal Kirliliği ve Tarımsal Etkileri
Heavy Metal Contamination in Soils and Its Effects in Agriculture
K. YAĞDI

109

Fındığın Döllenme Biyolojisi
Fertilization Biology of Hazelnut
N.BEYHAN

116

FACTORS INFLUENCING WEANING WEIGHT IN THE NUCLEUS HERD OF A WELSH BLACK CATTLE GROUP BREEDING SCHEME

Zafer ULUTAŞ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tokat

Ioan Ap Dewi

University of Wales, The School of Agricultural and Forest Sciences, Bangor

Mustafa Saatçi

Kafkas Üniversitesi Zootečni Bölümü, Kars

Geliş Tarihi: 14.01.1999

ABSTRACT: This study was conducted to examine main and interaction effects of sex, birth month, birth year and age of calves on weaning weights of Welsh Black Cattle. Analyses were conducted to identify significant fixed effects by eliminating non-significant terms by a step-down procedure. Data for this study included weaning weight (WWT) of 333 calves, obtained from a cooperative breeding scheme for Welsh Black cattle operated for 12 years from 1979 with an initial membership of twelve herds and a nucleus of 50 spring calving suckler cows. A commercial herd of Welsh Black cattle was recorded by the Meat and Livestock Commission (MLC) from 1981-1989. Between birth years (1981 and 1989) calf weaning weight and age averaged 234 kg and 222 days with standard deviation of 54.20 and 54.56 kg respectively. Weaning weight was affected by sex, year of birth, birth month and interaction between sex and birth year. Males were 32.3 kg heavier than females. Calves born March were heavier than the others.

WELSH SİYAH SIĞIRI ÇEKİRDEK SÜRÜSÜ ISLAH PROGRAMINDA SÜTTEN KESİM AĞIRLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

ÖZET: Bu araştırma Welsh Siyah Sığırı buzağlarının süttten kesim ağırlığı üzerine cinsiyet, doğum ayı, doğum yılı ve buzağların yaşı ile birbirleri arasındaki etkileşimlerin belirlenmesi için yapılmıştır. Analizde önemsiz faktörler adım adım elemine edilerek önemli faktörler tesbit edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan veriler 1979 yılından itibaren 12 yıl uygulanan Cooperative ıslah programı içerisinde başlangıçta 12 farklı sürüden oluşturulmuş olan 50 başlık ilkbaharda buzağılayan çekirdek sürüden elde edilmiş olan 333 buzağının süttten kesim ağırlığını ihtiva etmektedir. Welsh Siyah Sığırına ait olan veriler İngiliz MLC tarafından 1981-1989 yılları arasında kaydedilmiştir. Doğum yılları arasında (1981-1989) buzağların süttten kesim ağırlıkları ile yaşları ($\pm$ standart sapma) sırasıyla 234 kg (± 54.20 kg) ve 222 gün (± 54.56 gün) olmuştur. Cinsiyet, doğum yılı, doğum ayı ile cinsiyet ve doğum yılı arasındaki etkileşim süttten kesim ağırlığı üzerine etkili bulunmuştur. Erkekler dişilerden 32.3 kg daha ağır bulunmuştur. Martta doğan buzağların diğer aylarda doğanlardan daha ağır olduğu tespit edilmiştir.

1. INTRODUCTION

Improvement of weaning weight is one of the major selection objectives in beef cattle production and it is determined not only by the calves own genetic performance but also by maternal and environmental (birth month, birth year, age etc.) effects. The environmental effects have been described in many texts. It is well known that sex influences animal performance. Lopez de Torne et al. (1991) and Souza et al. (1994) reported that males grow faster than females. It has also been reported that birth year and birth month have significant effects on weaning weight (Plass et al., 1994; Segura and Segura 1994; Tajone and Rai 1989).

Cooperative nucleus or group breeding schemes are normally formed by a group of interested breeders who decide to come together

to discuss the conceptual and genetic aspects of the scheme. A nucleus or elite herd/flock is formed by gathering the best animals from group members. The Haulfryn Welsh Black Cattle Group Breeding scheme was established in 1978 under the supervision of the University College of North Wales (UCNW) and operated until 1989. It had twelve farmer members who originally donated superior cows from their own herds to form a nucleus of 50 breeding females. In addition to the breeders, several advisory members were appointed to represent relevant organisations including ADAS, MLC, ABRO, WOAS and the Welsh Black Cattle Society (Ap Dewi, 1994).

The primary objectives of the scheme were to improve the milk production, carcass quality, and other indicators of cow performance such as

legs, feet, udders, regularity of calving and ease of calving. Emphasis was given to the dam's index of 200-day calf weight in the initial screening process and in subsequent selection. It was also intended to place any other available selection pressure on bulls 400-day performance in terms of weight and meat quality.

The objectives of the present study were to examine the effects of sex, age, birth year and birth month on weaning weight using the data obtained from the nucleus herd of Haulfryn Welsh Black Cattle breeding scheme.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Source of data and preparation of data files

Calf weights were abstracted from MLC records for the years from 1981 to 1989. In addition to calf weight, sire, dam year of birth, month of birth, sex, and age were also recorded. The data file contained repeated records for calf weight since some animals (particularly bulls) were weighed at weaning and in successive weighings thereafter.

A subset of data was obtained in which age of first weighing was less than 366 days representing weaning weight. Animals of undefined sex were also removed from the dataset. Three hundred and thirty three animals conformed to these criteria. The distribution of calves by year of birth, month of birth and sex are presented in Table 1.

Table 1. Distribution of Observations by Year of Birth, Month of Birth and Sex.

Year	n	Birth Month	n	Sex	n
1981	38	January	12	Male	142
1982	48	February	16	Female	191
1983	35	March	71		
1984	35	April	107		
1985	38	May	86		
1986	48	June	32		
1987	32	July	2		
1988	43	November	1		
1989	16	December	6		

n= Number of observations

The data show that calves were distributed evenly amongst the years 1981 to 1988 with the lowest number and highest number of calves being 32 (1987) and 48 (1982-1986) respectively. There were considerably fewer calves in 1989 (16). The majority of calves (79%) were born

between March and May. A small proportion of calves born in late autumn and winter between November and February were recorded. There were 142 bull calves and 191 heifer calves. The weight and age of the animals in the dataset are given in Table 2.

Table 2. Mean, Minimum, Maximum, and Standard Error (s.e) of Weaning Weight and Age.

Trait	Mean	Minimum	Maximum	s.e
Weaning weight (kg)	234.5	110	425	2.98
Age at weighing (days)	221.8	92	354	3.05

There were small numbers of observations in birth months, November, December, January, February, and July with 1, 6, 12, 16 and 2 respectively. These prevented analysis of the interactions between fixed effects. As a result of this, the records of these months and all records in 1989 were deleted prior to analysis. The total number of observations were therefore 289.

Calves from 38 sires were present with a mean number of 8.76 calves born per sire. The number of calves born per sire ranged from a minimum of 1 to a maximum of 29. All sires, except 6 which were used in two years, were only used for one year. Eleven sires had less than 3 calves in the dataset.

2.2. Animal Management

2.2.1. Formation of herd

The Haulfryn Welsh Black Cattle Scheme was initially designed as an 'open nucleus' breeding scheme. The central nucleus herd of cows was formed by selecting the best members' recorded cows up to a maximum of three from any herd at any one time. The nucleus herd had 50 cows mostly calving in the spring and spending most of the summer and autumn grazing on enclosed hill pasture.

2.2.2. Selection of heifer replacements

Selection of heifer replacements was based on adjusted 200-day weight during the development of the nucleus herd. Only heifer calves with above average 200-day weights were retained for breeding. Very few heifers qualifying for retention were eliminated on visual appraisal. When selecting heifers, reference was also made to the dam's breeding value. Once the nucleus had reached equilibrium there were six cows in each age group up to the fourth calving, and four at the fifth calving, producing calves that were potential replacements. The average age of cows in the nucleus was kept as young as possible, compatible with the collection of sufficient performance records on which to base selection.

2.2.3. Selection of bulls

Initially selection of bulls was based on calf adjusted 200-day and 400-day weight. From 1987, a beef index was prepared by the Meat Livestock Commission (MLC) for potential bull replacements reared using an on-farm performance test. Measures of performance which contributed to this index include calving difficulties score, 200 day weight, 400 day weight, daily feed intake, backfat measurement (by ultrasonic scanning) and muscling score.

Bulls were also purchased from herds outside the scheme when "new-blood" was required.

2.2.4. Statistical analysis

The effects of birth year, birth month, sex, age and two-way interactions of these factors on calf weight were examined using least-squares analysis of variance in Harvey's program (1990). After the initial run of the model, factors having an effect were identified by backwards elimination until all factors were significant. When interactions were significant main effects were not excluded from the model. The following mathematical model was used to determine the effects on calf weight.

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \lambda_k + \beta\lambda_{jk} + \theta(X_{ijkl} - \bar{x}) + \varepsilon_{ijkl}$$

where

Y_{ijkl} = Observed value of calf weaning weight,

μ = least squares mean,

α_i = fixed effect of i th birth month ($i=3-6$),

β_j = fixed effect of j th birth year ($j=81-88$),

λ_k = fixed effect of k th sex

{ $k=1$ (male), 2 =(female)},

θ = linear regression coefficient of observed calf weaning weight on age at weighing,

X_{ijkl} = age at weighing,

$\bar{x}$ = mean age at weighing,

ε_{ijkl} is the residual effect or random error associated with the individual animal and $\beta\lambda_{jk}$ is the two-way interactions of sex and birth year.

3. RESULTS

The least-squares means and probabilities from analysis of variance for the factors influencing weaning weight are shown in Table 3 and 4.

Table 3. Probabilities From Analysis of Variance for the Factors Influencing Weight.

	n	Run	BM	BY	S	BM*BY	BM*S	S*BY
Weight	289	R ₁	0.011	<0.001	<0.001	0.104	0.667	0.001
	289	R ₂	0.065	<0.001	<0.001	e	e	<0.001

n= Number of observations, BY= Birth year, BM= Birth month, S= Sex, R₁ is the first run of the model including all terms, R₂ is the final run having eliminated all non-significant ($P > 0.1$) factors, e= Eliminated.

Table 4. The Effects of Birth Year, Birth Month, and Sex on Calf Weight.

Main effects		n	Means	s.e
Birth year	1981	30	216.9b	8.9
	1982	40	220.1bc	6.9
	1983	32	221.6db	6.3
	1984	35	268.9a	9.9
	1985	37	248.3ah	5.6
	1986	48	232.2ehb	5.3
	1987	32	236.4fhb	8.2
	1988	35	203.4gb	5.3
Birth month	March	69	242.8a	5.5
	April	106	240.5a	3.3
	May	85	224.2b	3.6
	June	20	216.4b	6.1
Sex	Male	121	247.1	2.0
	Female	168	214.8	2.0

Means followed by the same letters are not significantly ($P > 0.05$) different as indicated by Scheffé multiple comparison procedure, n= Number of observations, s.e: Standard error of means.

3.1. Birth year

The lowest mean weaning weight (203.4 kg) was recorded in 1988. The mean weight for 1988 was not significantly ($P > 0.05$) lower than all years but was significantly ($P < 0.05$) lower than the mean weights recorded in the years 1984 and 1985. There was no indication that mean weights increased during the years examined.

3.2. Birth month

The highest mean weaning weights were recorded for calves born in March and April, 242.8 kg and 240.5 kg respectively. Weights in subsequent months declined, becoming significantly ($P < 0.05$) lower in May (224.2 kg) and June (216.4 kg).

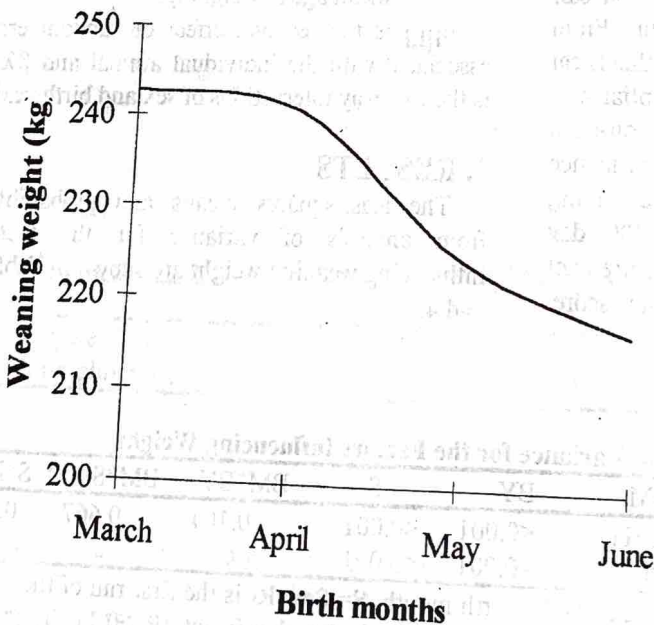


Figure 1. Average 200-day weight of calves by birth months.

3.3. Sex groups and the interaction between sex and birth year

Males were 32 kg heavier than females. The least squares means for the interaction between sex and birth year are shown in Table 5. Whilst

males were generally heavier than females, the difference between sexes was smaller in some years than in other years resulting in the significant sex and birth year interaction.

Table 5. Least-Square Means of Weight, Standard Error and Number of Observations for the Interaction Between Sex * Birth Year

Sex		81	82	83	84	85	86	87	88
Male	Means	224.8a	236.5a	226.5a	312.6a	263.3a	241.6a	263.6a	208.6a
	n	8	26	14	8	11	22	19	13
	s.e	6.0	4.9	5.3	5.8	5.3	4.4	5.3	5.2
Female	Means	209.4a	203.7a	216.8a	225.3b	233.3a	222.8a	209.2b	198.3a
	n	22	14	18	27	26	26	13	22
	s.e	6.0	5.0	5.3	5.8	5.3	4.4	5.3	5.3

Means followed by the same letter within each year are not significantly different ($P > 0.05$)

n= Number of observations

s.e= Standard error

3.4. Age

Age at weighing averaged 220 days (s.e= 0.1). Age had a significant effect ($P < 0.01$) on weaning weight. The linear regression coefficient for age was positive and estimated weight gain was 0.52 kg per day.

(1994) for birth weight and weaning weight of Nguni calves.

4.1.4. Birth month

Calves born in March and April had the highest weaning weights. Plasse et al. (1994) also reported the effect of birth month on weaning weight. Barcellos and Lobato (1992) reported that calves born in the spring were 16% heavier at 205-days than those born in the autumn.

The better weaning weight from spring born calves would be expected since these calves and their mothers were fed in-doors until turn-out in May. At turn-out the dams had access to an increasing grass supply and calves themselves would also have grown sufficiently to utilize available grass directly. In contrast, calves born in May and June, the months with the lowest weights, would probably have been weaned at an early age on to winter rations.

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

4.1. Factors influencing 200-day calf weight

4.1.1. Sex

As expected weaning weight was significantly ($P < 0.05$) affected by sex with males being 22.3 kg heavier than females. The trends in the results are similar to those reported for other farms (Lopez de Torne et al., 1991; Ulutaş, 1994; Plasse et al., 1994 and Souza et al., 1994)

4.1.2. Birth year

Whilst year of birth had a significant effect on calf weight, there was no evidence that weaning weight increased during the period 1981-1989. The results are in agreement with those of Plasse et al. (1994), Tajane and Rai (1989), and Segura and Segura (1991) who reported significant differences in animal weaning weight between years. Birth year effects are usually associated with variations in environmental conditions and their impact on pasture growth. They may also be associated with management factors.

4.1.3. Sex and birth year interaction

A significant interaction between birth year and sex groups was recorded. Males were consistently heavier than females but differences were not significant in all years. A similar interaction was also demonstrated by Kars et al.

4.1.5. Age

Weaning weight increased significantly with age. Preston and Willis (1982) stated that there is a linear relationship between age and liveweight and that liveweight generally increases with age. The mean weaning weight (0.52 kg/day) obtained in this study is lower than the findings of MLC who reported 0.75 kg per day for Welsh Black cattle (MLC, 1995).

In conclusion, the analyses have indicated significant effects on weaning weight of birth year, birth month, sex and the interaction between sex and birth month. It is suggested that subsequent analysis of dataset to estimate genetic parameters should be based on animal models including these fixed effect and age as a covariate

5. KAYNAKLAR

- Ap Dewi, I. 1994. The Welsh Black Cattle Group Breeding Scheme. School of Agricultural and Forest Sciences. Occasional Publication No:1.
- Barcellos, J.O.J. and Lobato, J.F.P. 1992. Effects of season of birth on growth in purebred and crossbred Hereford calves. 1. Birth weight and preweaning daily gain. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia* 21(1): 137-149.
- Harvey, W.R. 1990. User's Guide for LSMLMW and MIXMDL PC-2 Version.
- Kars, A.A., Erasmus, G.J. and Westhuizen, J. van der. 1994. Factors influencing growth traits in the Nguni cattle stud at Bartlow Combine. *South African Journal of Animal Science* 24 (1): 18-21.
- Lopez de Torre, G., Garcia Barreto, L.J and Vasco Perez, P. 1991. Genetic improvement of Retinta cattle in Extremadura. *Agricultura Madrid* 60: 702, 91-93.
- MLC. 1995. Beef Year Book. Meat and Livestock Commission. Bletchley, Bucks.
- Plasse, D., Beltran, J., Verde, O., Margunez, N., Capriles, A., Arrioja, L., Shultz, T., Braschi, N., and Benavides, A. 1994. Annual production tendencies and genetic and environmental effects in a closed herd of Brahman cattle. 1. Body weight and mortality of calves. *Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal* 2: 85-102.
- Segura Correa, J.C. and Segura Correa, V.M. 1991. Factors affecting birth weight, weaning weight and calving interval in a commercial herd of Zebu cattle. *Veterinaria Mexico* 12 (1): 35-39.
- Souza, J.C de., Brule, A.O., Ferraz, P.B., Olivera, J de A.L., Alencar, M.M. de., Bahiense, F.P.Jr., Anchieta, L.O.J de. and Mello de A.M. 1994. Repeatability of body weight and gain from birth to weaning in Nelore cattle. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia* 23 (1): 133-139.
- Tajane, K.R. and Rai, A.V. 1989. Relative importance of various factors affecting body weights in Holstein X Sahiwal crosses. *Indian Veterinary Journal* 66 (7): 614-617.
- Ulutaş, Z. 1994. Doğu Anadolu Kırmızı Sığırlarında büyüme ve gelişme özellikleri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 4 (2): 107-109.

DEPOLAMA SÜRESİNCE İNEK VE SOYA SÜTÜ KARİŞİMİNDAN YAPILAN HELLİM PEYNİRİ ÖZELLİKLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1. Maya Miktarı ve CaCl_2 Oranının Etkisi

Hasan TEMİZ, A. Kadir HURŞİT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Geliş Tarihi: 15.09.1999

ÖZET: Bu çalışmada inek sütü - soya sütü karışımına farklı oranlarda peynir mayası ve CaCl_2 katılarak hellim peynirine işlenmiştir. Elde edilen peynirler %10 salamura içerisinde depolanarak 1., 10. ve 20. günlerde bazı özellikleri bakımından incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda depolama süresinin uzamasının tüm örnekler üzerinde önemli etkiye bulunduğu belirlenmiştir. Maya miktarındaki değişiklik peynir örneklerinin kurumadde ve yağ miktarı üzerinde önemli etkiye bulunduğu CaCl_2 oranındaki değişiklik suda eriyen azot miktarına önemli etkiye bulunmuştur. Ayrıca suda eriyen azot miktarı üzerine maya miktarı, CaCl_2 oranı ve depolama süresi etkisi de önemli etkiye bulunmuştur.

FACTORS EFFECTING THE PROPERTIES OF HELLOUM CHEESES MADE FROM COW'S AND SOY MILK BLENDS DURING STORAGE PERIOD

I. Effect of rennet amount and CaCl_2 Ratios

ABSTRACT: In this research, helloum cheeses were prepared by adding rennet and CaCl_2 at different rates to the cow's -soy milk blends. Then, cheese samples stored in 10 % brine solution and were examined at 1 st, 10 th and 20th days in terms of various characteristics. Analysis results indicated that increases in storage period effects on the samples properties significantly. While the change in rennet amount had significant effect on dry matter and fat contents of cheese samples, change in CaCl_2 ratio had significant effect on water-soluble N content. Furthermore, rennet amount, CaCl_2 rate and storage period interaction effected water - soluble N content significantly.

1. GİRİŞ

Dengeli beslenme besin öğelerinin zamanında ve gerektiği biçimde alınmasıdır. Besin maddelerini oluşturan bileşenlerden proteinlerin beslenme fizyolojisindeki önemi, vücudun hayati maddelerinin oluşumunda, hücre plazması ve hücre çekirdeğinin yapısında yer almasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle proteinli maddelerin vücuda dengeli bir şekilde alınması gerekmektedir. Proteinli maddeler hayvansal ve bitkisel kaynaklardan elde edilmektedir. Ancak ülkemizde ve dünyada hayvansal kaynakların yetersiz ve pahalı olması toplumların beslenmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun telafisi amacıyla daha ucuza temin edilebilecek kaliteli protein kaynaklarının araştırılmasına başlanmıştır. Bu kaynaklar arasında soya fasulyesi dikkati çekmiştir. Soya fasulyesi bileşim itibarıyla yüksek oranda protein içermesinin yanı sıra, vücudun çalışması için elzem olan bazı amino asit, vitamin ve mineralleri yüksek oranda içermektedir (Snyder and Know, 1987). Yapılan çalışmalarda kalp hastalıkları, kanser, diyabet ve böbrek hastalıklarının önlenmesinde soya ürünlerinin olumlu etkiye bulunduğu saptanmıştır (Açkurt ve ark., 1999).

Bu amaçla ülkemizde birçok araştırma grubu tarafından bu önemli ürünün tanıtımına ve değişik ürünlerde tüketimine yönelik çalışmalar başlamış

ve bu konuda karşılaşılan sorunların çözümü yolunda araştırmalarda yapılmaktadır.

Araştırmamızda soya fasulye-sinden üretilen soya sütü belirli oranda inek sütüne katılarak ülkemizde çok yaygınlaşmamış bir ürün olan hellim peynirine işlenmiştir.

Peynir yapımında telemenin yapısı son derecede önem taşımaktadır. Hellim peyniri yapımında haşlama ve işleme söz konusu olduğundan pıhtının işlemeye uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Pıhtının yapısını etkileyen maddelerden biri karışıma katılan maya miktarıdır. Maya miktarının fazla veya az olması pıhtıda fazla miktarda su tutulmasına yani sinerezis olayının zor olmasına veya pıhtı yapısının sert olmasına neden olmaktadır. Katılacak maya miktarının tespiti amacıyla iki farklı düzeyde maya miktarı kullanılarak hellim peyniri yapımı gerçekleştirilmiştir. Kalsiyum klorür de peynir yapımında pıhtının kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Peynirin verim artışının sağlanması ve pıhtılaşmanın etkili bir şekilde gerçekleşmesi için araştırmacılar tarafından peynir sütüne kalsiyum klorürün belirli oranlarda katılması tavsiye edilmektedir. Hellim peyniri yapımı sırasında inek sütüne katılmakta olan soya sütü karışımındaki Ca oranını bir miktar düşürmektedir. Artık (1987)de inek sütünün kalsiyum oranını 100mg/100g, soya sütünün kalsiyum oranını 31mg/100g olarak tespit etmiştir. Gürsel ve ark.(1987); Yıldız ve

Ögel, (1989) yaptıkları çalışmalarda peynir sütüne eklenen rennet ve $CaCl_2$ miktarının pıhtılaşma süresini etkilediğini ve peynirin yapı ve kıvamında da bazı değişiklikler meydana getirdiğini belirtmişlerdir.

Peynirler depolama süresince enzimlerin ve mikroorganizmaların (bakteri, küf ve mayaların) faaliyetleri sonucunda çok karmaşık biyokimyasal olaylar cereyan eder ve sonuçta her peynir çeşidi kendine özgü nitelik kazanır. Olgunlaşma olayında asıl önemli rolü sütün orijinal enzimleri ile katılan mayadan gelen enzimler ve mikroorganizmalar olduğuna göre enzimlerin ve mikroorganizmaların faaliyetini etkileyen her faktör peynirin niteliğinin de etkilemektedir. Bu faktörler arasında peynir mayası, proteinleri hidrolize eden enzimler, peynirin su miktarı ve tuz miktarı gibi faktörler bulunmaktadır. Bu çalışma depolama süresince bu faktörlerin etkilerini belirlemek ve olumsuz durumların önlenmesi için ne gibi önlemlerin alınabileceğini tespit etmek için yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmada hammadde olarak kullanılan inek sütü piyasadan sağlanmış, soya sütü Çarşamba ovasından elde edilen Asgrow 3935 çeşidi soya fasulyesinden elde edilmiştir. Katkı maddesi olarak kalsiyum klorür ve kristal tuz piyasadan temin edilmiştir. Deneme peynirlerinin pıhtılaşma işleminde "Pınar" peynir mayası kullanılmıştır. İnek ve soya sütünün kurumadde standardizasyonunda su ve Pınar Süt A.Ş. tarafından üretilmiş yağsız süttozu kullanılmıştır. Yağ standardizasyonunda ise kullanılacak olan inek sütleri krema speratöründen geçirilerek istenilen yağ oranına ayarlanmıştır.

2.2. Metot

Denemede kullanılan soya sütü ve hellim peynirleri Pilot Süt İşletmesinde yapılırken, duyuşal ve kimyasal analizler bir Gıda Mühendisliği laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Denemenin kurulması

Denemede kullanılan inek sütü ve soya sütünün kurumadde miktarları %12'ye, yağ miktarları ise %2.5'e ayarlanmıştır. Ön deneme çalışmaları yapılarak duyuşal ve fiziksel yönden hellim peyniri yapımına en uygun soya sütü oranları saptanmış ve %85 inek sütü + %15 soya sütü oranları kullanılarak deneme kurulmuştur (Hürşit ve Temiz, 1998). Peynir yapımı için 20 lt'lik tenekeler alınmış ve içerisine 15 lt kadar süt + soya sütü karışımından konularak hellim peyniri yapımında kullanılmıştır. Deneme planı Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme 3 tekrerrütlü olarak yürütülmüştür.

2.2.2. Soya sütünün hazırlanması

Hellim peynirinin yapımında kullanılmak üzere hazırlanmış olan soya sütü üretiminin akış şeması Şekil 1'de gösterilmiştir.

Soya fasulyesi

↓
Temizleme

↓
Kırma

↓
Eleme

↓
Kabuk soyma

↓
Öğütme

↓
Ekstraksiyon

↓
Kaynatma

↓
Süzme

↓
Soya Sütü

Şekil 1. Soya Sütünün Hazırlanması (Schroder ve Jacson 1972'nin kullandığı yöntem esas alınarak tarafımızca modifiye edilmiştir)

Şekil 1'den de görüldüğü gibi soya fasulyeler içerisindeki sap, saman, toprak, taş, yabancı tohum ve zedelenmiş ve ezilmiş soya tanelerinden temizlenmişlerdir.

Çizelge 1. Hellim Peyniri Yapımında Kullanılan Deneme Planı

Maya miktarı (ml)	$CaCl_2$ (%)	Depolama (Gün)		
		1.	10.	20.
5	0.04			
	0.05			
2.5	0.04			
	0.05			

Temizlenmiş olan soya fasulyeleri 0.4 mm'lik elekten geçecek şekilde kırma değirmeninde kırılmıştır. Kırma değirmeninde soya tohumlarının kabuklarının ayrılmasının yanı sıra bir miktar da 1 mm'lik elekten geçecek ince partiküller oluşmaktadır. Oluşan bu ince partiküller ayrılmış ve kırma sırasında tohum yüzeyinden ayrılmış olan kabuklar bir fan yardımıyla havalandırılarak uçurulmuştur. Kabuğu uzaklaştırılmış olan kırık soya tohumları un değirmeninde öğütülerek un haline getirilmiştir. Soya unları kullanılıncaya kadar 0-5°C' de muhafaza edilmiştir. Soya sütü yapımı amacıyla gerekli olan soya unu alınarak altı kat 95°C' deki su ile (1/6 ; Soya unu /Su) sulandırılmış ve bu sıcaklıktaki su ile Waring blendırda 3 dakika ekstrakte edilmiştir (Wilken ve ark., 1967; Schroder ve Jacson, 1972). Ekstraksiyon işleminden sonra fasul-yemsi aromayı azaltmak ve tripsin inhibitörleri ve lipoksidad enziminin inaktifleştirilmesi için karışım içerisine % 0.25 oranında NaHCO₃ katılarak 95 °C' de 15 dakika ısıtılma işlemi yapılmıştır. Isıl işlem uygulanmış karışım çift katlı tülbent bezden süzülerek katı kısım ayrılmış ve alta geçen kısım soya sütü olarak kullanılmıştır. Bu şekilde hazırlanmış olan soya sütü peynir yapımında kullanılıncaya dek buzdolabında saklanmıştır.

2.2.3. Hellim Peynirinin Yapılması

Hellim peyniri yapım aşamalarında pıhtının haşlanması söz konusu olduğundan inek sütüne ısı işlem uygulanmaksızın çiğ olarak denemeye alınmıştır. İnek sütü ile soya sütünün kurumaddeesi %12'ye ve yağı %2.5'e ayarlanarak karışım hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan karışım hellim peynirine Şekil 2 'de görüldüğü gibi işlenmiştir.

İnek + soya sütü karışımının pH'sı 20°C' de 6.0 ayarlanmıştır. pH derecesinin ayarlanması pH 4 ve 7 tampon çözeltiler yardımıyla ayar edilmiş olan Nel pH 890 marka dijital göstergeli pH metre ile yapılmıştır. Sütlerde pH ayarlaması %10'luk NaOH ve %10'luk laktik asit çözeltileriyle yapılmıştır.

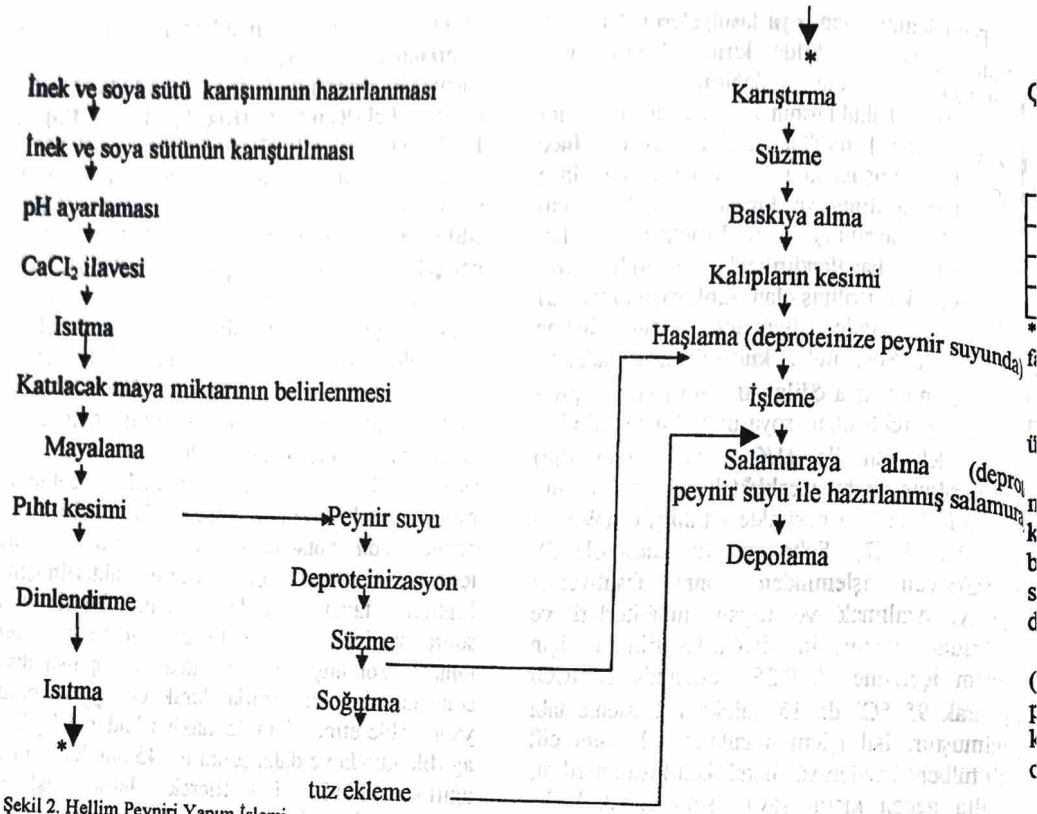
Deneme deseninde belirtilmiş olan oranlarda CaCl₂ sulandırılarak eritilmiş ve inek sütü + soya sütü karışımına %0.04 ve %0.05 oranında ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. CaCl₂ katıldıktan sonra inek sütü + soya sütü karışımı mayalama sıcaklığı olan 35°C' ye kadar ısıtılmıştır (Akbulut ve Kınık, 1994). Katılacak maya miktarının belirlenmesi için 50 ml peynir mayasının etki ettiği başlıca substrat olan sade süt alınarak pH'sı 20°C' de 6.5'e ayarlanmış ve sıcaklığı 35°C' ye ayarlandıktan sonra içerisine 0.1 ml maya ilave edilerek ilk pıhtının görüldüğü süre tespit

edilmiştir. İlk pıhtılaşma süresinden yararlanılarak süt karışımına katılacak 1/8333 gücündeki mayadan, 5 ml ve 2.5 ml olarak maya miktarı belirlenmiştir (Koçak, 1991; Erdem, 1993; Yetişmeyen, 1995).

Tespit edilen maya miktarı 20 katı su ile sulandırılarak inek + soya sütü karışımına ilave edilmiş ve iyice karıştırılmıştır. Pıhtılaşma işlemi ger-çekleşip peynir suyu çıkışı başladıktan sonra pıhtı kesme bıçağıyla 1x1x1cm³ boyutlarında küpler oluşacak şekilde pıhtı kesilmiştir. Kesilmiş olan pıhtı 10 dakika kendi halinde bekletilerek suyunu salması ve pıhtının dibe çökmesi sağlanmıştır (Koçak, 1991). Kesilmiş olan pıhtı kendi suyu içeri-sinde 40 °C' ye ısıtılıp bu sıcaklıkta 15 dakika hafifçe karıştırılarak bekletilmiştir. Daha sonra pıhtı 22x22x15 cm boyutlarında tahtadan yapılmış peynir kalıpları içerisine serilen cendere bezine aktarılmıştır. Pıhtının tamamı cendere bezine aktarıldıktan sonra bezin kenarı katlanarak üzerine baskı tahtası konmuş ve ön deneme çalışmaları sonuçlarından da yararlanılarak en uygun pıhtı yapısı elde etmek için 15 dakika kadar 5 kg 'lık ağırlık altında ve daha sonra ise 45 dakika 10 kg ağırlık altında bekletilerek baskı işlemi gerçekleştirilmiştir.

Proteinleri çöktürmek amacıyla peyniraltı suyu 95 °C' de 5 dakika ısıtılmıştır. Daha sonra çift katlı tülbent bezden süzülerek peyniraltı suyu içerisinde bulunan laktoalbumin ve lak-toglobulin gibi peynir suyu proteinleri ayrılmıştır. Bu şekilde hazırlanmış olan proteini alınmış peyniraltı suyu peynir kalıplarının haşlanmasında ve salamuralarının hazırlanmasında kullanılmıştır.

Süzme işleminin tamamlanmasından sonra bezler açılarak peynir çıkarılmış ve peynir 7x7x7 cm³ boyutlu kalıplar olacak şekilde kesilmiş ve proteini ayrılmış olan peyniraltı suyu içerisinde 90 -95 °C' de 30 dakika haşlanmıştır. Haşlama işlemi bittikten sonra kalıplar haşlama suyundan çıkarılarak düz bir steril zemin üzerinde el ile hafifçe baskı uygulayarak şekillendirilmiştir. Daha sonra ikiye katlanarak soğumaya bırakılmıştır. Hellim peynirine işlenmiş olan peynir kalıpları soğutma işlemine bırakıldığı sırada salamura hazırlama işlemi yapılmıştır. Proteini alınmış peyniraltı suyu içerisine yapıyı düzeltici ve yumuşamayı azaltıcı etkisinden dolayı (Üçüncü, 1983) %0.4 oranında CaCl₂ katılmış ve %10 tuz konulmuştur. Bu şekilde hazırlanmış olan ve soğuması sağlanan salamuralar içerisine hellim peynirleri konulmuş ve 0-5 °C' de depolanmıştır. Depolanan hellim peynirleri 1. 10. ve 20. günde kurumadde, yağ, protein ve suda eriyen azot bakımından incelenmiştir.



Şekil 2. Hellim Peyniri Yapım İşlemi

2.2.4. Analiz yöntemleri:

Kurumadde tayini TS 591 Beyaz peynir standardında belirtildiği şekilde yapılmıştır (Anonymous, 1989). Yağ tayini TS 3046'da Anonymous, (1978) belirtilen yöntemle yapılmıştır. Protein tayini Kurt ve ark., (1993)'de belirtilen yöntemle yapılırken azot faktörü olarak sade inek sütü için 6.38, soya sütü için 6.25 değeri alınmıştır. İnek sütü soya sütü karışımında ise inek sütü ve soya sütü oranlarına göre faktör hesaplanmıştır.

Deneme 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve elde edilen değerler varyans analizine tabi tutulmuştur (Yurtsever, 1984).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

TARTIŞMA

3.1. Kurumadde Miktarı

Deneme peynir örneklerinin kurumadde miktarları %37.16 ile %42.55 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 2). Yapılan varyans analiz sonucunda varyasyon kaynaklarından maya miktarı $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli etkiye bulunduğu belirlenmiştir. Maya miktarının 5 ml'den 2.5 ml'ye düşürülmesi peynirlerde kurumaddenin yükselmesine neden olduğu belirlenmiştir. Depolama süresinin etkisi $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 3'den de görüldüğü gibi depolama süresinin uzamasıyla birlikte hellim peynirlerinin kurumadde miktarlarında azalma meydana gelmiştir.

Çizelge 2. Hellim Peynirlerine Ait Analiz Sonuçları

	Maya Miktarı	$CaCl_2$	Depolama Süresi (Gün)		
			1.	10.	20.
Kurumadde	5.0	0,04	42.55±0.87	38.57±0.75	37.16±1.05
	2.5	0,05	41.95±0.80	38.35±0.79	37.83±0.99
Yağ	5.0	0,04	12.33±0.57	11.5±0.0	10.66±0.57
	2.5	0,05	12.5±0.5	11.66±0.57	11.5±0.5
Protein	5.0	0,04	18.59±0.97	16.81±0.20	15.39±0.43
	2.5	0,05	19.65±0.58	16.39±0.42	15.46±0.17
Suda eriyen Azot	5.0	0,04	0.19±0.020	0.67±0.064	0.61±0.028
	2.5	0,05	0.12±0.030	0.60±0.020	0.74±0.034

Çizelge 3. Farklı Depolama Sürelerinde Belirlenen Kurumadde Miktarlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Depolama süresi (Gün)	Ortalama değer (%)
1.	42.233 a
10.	39.192 b
20	37.782 c

* Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir

Süte katılan CaCl_2 oranları kurumadde üzerinde önemli etkiye bulunmamıştır.

Gürsel ve ark. (1987) süte ilave edilen CaCl_2 miktarının %0.03 'e artırılmasının peynir kurumadde oranının artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Tayar (1995) olgunlaşma süresince peynirlerin kurumadde miktarlarında düşme meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

İncesu ve ark. (1998), Demirci ve Arıcı, (1989) Kuzey Kıbrıs'tan Temin ettikleri hellim peynirlerinde yapmış oldukları çalışmada kurumadde değerini sırasıyla %50 ve % 60,21 olarak tespit etmişlerdir.

3.2. Yağ Miktarı

Soya sütü katkılı hellim peynirlerinin yağ miktarları %10.66 ile %13.10 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 2). Yağ içeriklerine ait varyans analizi sonuçlarına göre maya miktarı yağ oranlarına $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkiye bulunmuştur. Maya miktarının 5 ml'den 2.5 ml'ye düşürülmesi yağ miktarında yükselmeye yol açmıştır. Depolama süreleri $P \leq 0.01$ düzeyinde peynirlerin yağ oranına önemli etkiye bulunmuştur. Depolama süresinin uzamasıyla birlikte deneme peynirlerinin yağ miktarlarında azalma meydana gelmiş ancak 10. günden sonra herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı Depolama Sürelerinde Belirlenen Yağ Miktarlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Depolama süresi (Gün)	Ortalama değer (%)
1.	12.733 a
10.	11.833 b
20	11.333 b

* Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar $P \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir

Alpkent (1993) beyaz peynirlerin olgunlaşması sırasında yağ miktarında düşme meydana geldiğini tespit etmiştir. Farklı CaCl_2 oranları yağ miktarına herhangi bir etkiye bulunmamıştır.

3.3. Protein Miktarı

Deneme hellim peynirlerinin protein miktarları %15.397 ile %19.653 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama %17.20 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre depolama süresi $P \leq 0.01$ düzeyinde protein miktarı üzerinde önemli etkiye bulunmuştur. Protein miktarı depolama süresince azaldığı (Çizelge 5)'de görülmektedir.

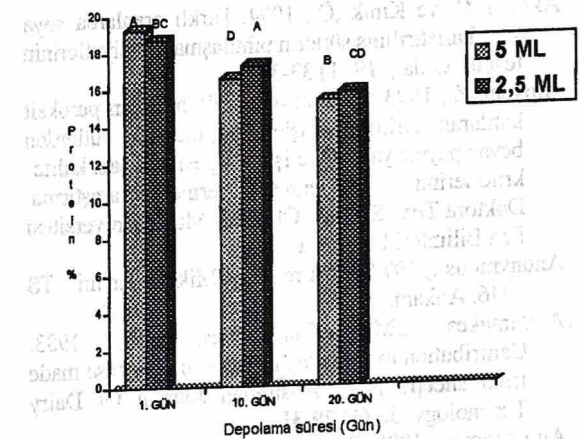
Çizelge 5. Farklı Depolama Sürelerinde Belirlenen Protein Miktarlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Depolama süresi (Gün)	Ortalama değer (%)
1.	19.003 a
10.	16.959 b
20	15.663 b

* Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir

Anıfantakis ve ark. (1983) hellim peynirinde yaptıkları çalışmada protein miktarını %23.71 ve Demirci ve Arıcı, (1989) protein miktarını %23,99 olarak tespit etmişlerdir. Alpkent (1993) 'de beyaz peynirde yaptığı çalışmada olgunlaşma süresince peynirlerin protein miktarında bir azalma olduğunu tespit etmiştir.

Peynir örneklerinin protein miktarı üzerine $P \leq 0.01$ düzeyinde etkili olan maya miktarı x depolama süresi interaksyonu Şekil 3' de görülmektedir. Şekilden de izlendiği gibi depolama süresince protein miktarı azalmış ancak 2.5 ml maya miktarı kullanılarak yapılmış olan peynir örneklerinde depolama süresince proteinlerde meydana gelen parçalanmaların azalması sonucu protein kaybı bir miktar önlenmiştir.



Şekil 3. Hellim peynirlerinin protein miktarı üzerine etkili olan maya miktarı x depolama süresi interaksyonu.

Farklı oranlarda kullanılan $CaCl_2$ miktarı peynirlerin protein oranları üzerinde herhangi bir etkiye bulunmamıştır.

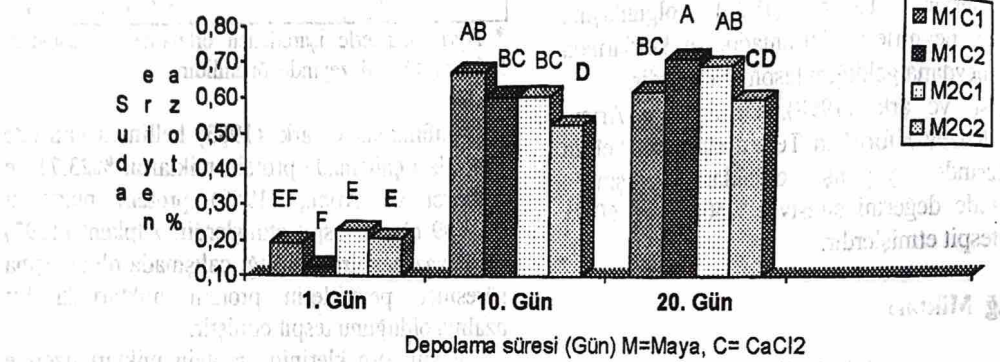
3.4. Suda Eriyen Azot Miktarı

Hellim peynirlerinin suda eriyen azot miktarı %0.127 ile %0.740 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 2). Varyans analizi sonucunda $CaCl_2$ oranı $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkiye bulunduğu belirlenmiştir. Yani peynir sütüne ilave edilen $CaCl_2$ miktarı artırıldığında suda eriyen azot miktarında azalma meydana gelmiştir. Depolama süresi suda eriyen azot üzerinde $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkiye

bulunmuştur. Depolama süresinin uzaması suda eriyen azot miktarını artırmıştır.

Hellim peynirlerinin suda eriyen azot miktarına $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkiye bulunduğu maya x $CaCl_2$ x depolama süresi üç yönlü histogramlar Şekil 4'de görülmektedir.

Şekilden görüldüğü gibi en yüksek suda eriyen azot miktarı 5 ml maya miktarı (%0.127) $CaCl_2$ ve depolamanın 20. gününde saptanmıştır (Alpkent, 1993; Çakmakçı ve Kurt 1993; Taylan, 1995) beyaz peynirde yaptıkları çalışmada peynirlerin olgunlaşması süresince suda eriyen azot miktarında artışların olduğunu tespit etmişlerdir.



Şekil 4. Hellim peynirlerinin suda eriyen azot miktarı üzerine etkili olan maya miktarı x $CaCl_2$ x depolama süresi etkileşimini

4. KAYNAKLAR

- Açkurt, F., Löker, M. ve Bringel, G., 1999. Soya ve soya ürünlerinin beslenme ve sağlık açısından önemi. Gıda. Dünya Yayıncılık Mart 1999
- Akbulut, N. ve Kınık, Ö., 1994. Farklı oranlarda soya sütü karıştırılmış sütlerin pıhtılaşma kabiliyetlerinin tespiti. Gıda, 19 (1) 33-35
- Alpkent, Z., 1993. Değişik oranlarda hidrojen peroksit katılarak farklı ısı işlemleri uygulanmış sütlerden beyaz peynir yapımı ve işlenen peynirin bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Anonymous., 1978. Peynirde Yağ Miktarı Tayini. TS 3046. Ankara.
- Anifantakes EM., Kaminarides, SE., 1983. Contribution to the study of halloumi cheese made from sheep's milk. Australian Journal Of Dairy Technology. 38 (1) 29-31
- Anonymous., 1989. Beyaz Peynir. TS 591. Ankara.
- Artık, N., 1987. Türkiye'de yetiştirilen bazı soya varyetelerinden soya peyniri (Tofu) üretimi üzerinde araştırma. Gıda Dergisi 12 (5) 313-322.
- Çakmakçı, S., Kurt, A., 1993. Salamura tuz oranı ve olgunlaşma süresinin $CaCl_2$ ve lesitin ilavesiyle üretilen beyaz peynir kalitesine etkisi. Gıda 18 (1) 21-28
- Demirci, M., Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasad Yayıncılık. İstanbul
- Demirci, M., Arıcı, M., 1989. Hellim peynirinin fiziksel kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu 4-6 Nisan Bursa
- Erdem, Y.K., 1991. Sütün rennet ile pıhtılaşma süresi. Gıda 16 (4) 259-263
- Erdem, K.E., 1993. Sütün rennet ile pıhtılaşma süresi üzerinde sütün kurumadde derişiminin etkisi. Gıda Yıl 18 Sayı 6
- Gürsel, A., Ergül, E., Gürsoy, A., Erdoğan, G., 1987. Kalsiyum klorürün taze beyaz peynirlerin bazı özellikleri üzerine etkisi. Gıda Dergisi (12) 5. 291-298
- Hurşit, K., Temiz, H., 1998. Süt ve soya sütü karışımının pıhtılaşma özellikleri. Gaziantep Üniversitesi Gıda Müh., Gıda Mühendisliği Kongresi 16-18 Eylül. Gaziantep.
- İnce, H., Çıldam, T., Özbag, M., 1998. Hellim peyniri. Geleneksel Süt Ürünleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 21-22 Haziran. Tekirdağ Milli Eğitim Müdürlüğü Yayınları No:62 Ankara
- Koçak, C., 1991. Mayalama teknikleri ve pıhtılaşma. Her Yöntüyle Peynir. Trakya Üniversitesi Ekinleri Ziraat Fakültesi II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ.

- Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A., 1993. Süt ve Mamulleri ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 252/d Erzurum.
- Schroder, D.J., Jackson, H. 1972. Preparation and evaluation of soybean curd with reduced beany flavor. *Journal Of Food Science* Volum 37, Utilization.
- Snyder, H.E., Kwon, T.W., 1987. Soybean Utilization. Avi Pub. Com. New York 346 pp.
- Tayar, M., 1995. Beyaz peynirin olgunlaşması süresince kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerindeki değişimler. *Gıda*, 20 (3) 97-101
- Üçüncü, M., 1983. Beyaz peynir yapımında tuz ve tuzlama sorunları. Beyaz Peynir Sempozyumu 22-23 Aralık. İzmir.
- Wilkins, W.F., Mattick, L.R. and Hand, D. B. 1967. Effect of processing method on oxidative off-flavors milk. *Food Technology* Vol.21, 1630-1633
- Yetişmeyen, A., 1995. Süt teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1420 Ders Kitabı 410
- Yıldız, F., Ögel, Z., 1989. Soya fasulyesinden salamura beyaz peynir benzeri bir ürünün geliştirilmesi. *Gıda Dergisi* 14 (4) 249-256
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Tarım orman ve Köyleri Bak. Köy Hizmetleri Gen. Mtd. Yayınları No.121. Ankara.

DEPOLAMA SÜRESİNCE İNEK VE SOYA SÜTÜ KARİŞİMLARINDAN YAPILAN HELLİM PEYNİRİ ÖZELLİKLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER II. pH ve Salamura Tuz Konsantrasyonunun Etkisi

A. Kadir HURŞİT, Hasan TEMİZ
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 15.09.1999

ÖZET: Bu araştırmada inek sütü-soya sütü karışımını farklı pH derecelerinde mayalayarak elde edilen peynirler %8, 9 ve 10 salamura tuz konsantrasyonunda depolanıp 1. 10. ve 20. günlerde bazı özellikler bakımından incelenmiştir. Yapılan analizlere göre peynir kurumadmesine pH, salamura tuz konsantrasyonu, depolama süresi ve pH x depolama süresi etkisi önemli etkiye bulunmuştur. Örneklerin titrasyon asitliği üzerine pH ve depolama süresi önemli etkiye bulunmuştur. Tuz miktarına, salamura tuz konsantrasyonu, depolama süresi, salamura tuz konsantrasyonu x depolama süresi ve pH x salamura tuz konsantrasyonu x depolama süresi etkisi önemli etkiye bulunmuştur. Peynir örneklerinin yapı ve kıvam ile renk ve görüntü puanlarına pH ve pH x salamura tuz konsantrasyonu x depolama süresi etkisi önemli etkiye bulunmuştur.

FACTORS EFFECTING THE PROPERTIES OF HELLOUM CHEESE MADE FROM COW'S AND SOY MILK BLENDS DURING II. Effect of pH and brine salt concentration

ABSTRACT: In this research cheese samples produced by coagulating cow's and soy milk blends at different pH degrees were stored at 8,9 and 10 % brine salt concentrations and were examined in terms of some characteristics on 1 st, 10 th and 20 th days. According to the results, it was shown that pH, brine salt concentration, storage period and pH x storage period had a significant effect on cheese dry matter. Besides, brine salt concentration, storage period, brine salt concentration x storage period and pH x brine salt concentration x storage period interactions affected salt amount significantly. pH and pH x brine salt concentration x storage period interaction had a significant effect on texture, consistency, color and appearance of examined cheese samples.

1. GİRİŞ:

Araştırmamızın birinci bölümü-nün giriş kısmında açıklanan nedenlerden dolayı soya sütünün değişik ürünlere işlenmesi konusunda hızlı gelişmeler olmuştur. Ülkemizde de bu konularda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bunlar arasında soya sütünden beyaz peynir yapımı, tofu ve soya yoğurdu gibi ürün üzerinde en fazla çalışma yapılan konular arasındadır. Bizim bu araştırmamızda elde edilen soya sütü belirli oranlarda inek sütüne ilave edilerek ülkemizde üzerinde yeterince araştırma yapılmamış olan hellim peynirine işlenmiştir. Araştırmanın birinci bölümünde peynir yapımında önemli faktörlerden olan maya miktarı ve CaCl_2 'ün etkisi incelenmiştir. Bu bölümde ise yine peynir yapımında ve olgunlaştırma süresince önemli etkileri olan pH ve salamura tuz konsantrasyonunun etkisi incelenecektir Peynir üretiminde sütün pH'sı önemli bir faktördür. Çünkü sütün pH'sı peynir mayasının pıhtılaşma gücünü etkilemektedir. Pıhtı yapısının durumuna göre pıhtıda tutulan su miktarında değişimler meydana gelmektedir. Peynir yapısında tutulan suyun peynirin olgunlaştırılması sırasında önemli bir etkiye sahip olduğu da bilinmektedir. Peynir yapımında kullanılan tuz peynirin tat ve yapısını düzeltmek, olgunlaşmanın düzenli bir şekilde devam etmesini sağlamak amacıyla

kullanılmaktadır. Denemede farklı tuz konsantrasyonları kullanarak hellim peynirlerinin depolanması süresince nasıl bir etkiye neden olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmada hammadde olarak inek sütü, soya sütü, süttozu, CaCl_2 , peynir mayası ve tuz kullanılmıştır. Materyaller bu araştırmanın 1. Bölümü'nde belirtilen şekilde temin edilmiştir.

2.2. Metotlar

Denemede kullanılan metotlar birinci bölümde olduğu gibi hazırlanmıştır.

2.2.1. Denemenin kurulması

Deneme için kullanılacak olan süt bu araştırmanın 1. Bölümü'nde olduğu gibi hazırlanmıştır (Hurşit ve Temiz,1998). Deneme planı Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

2.2.2. Soya sütünün hazırlan-ması

Soya sütü bu araştırmanın 1. Bölüm'ünde olduğu gibi hazırlanmıştır (Wilken ve ark., 1967; Schroder ve Jacson,1972; Snyder ve Kwon.,1987).

Çizelge 1. Araştırmada Uygulanan Deneme Planı

PH (P)	Salamura tuz kon. (%) (S)	Depolama (Gün) (D)								
		1			10			20		
		Tekerrür			Tekerrür			Tekerrür		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
6,0	8									
	9									
	10									
6,5	8									
	9									
	10									

2.2.3. Hellim peynirinin yapılması

Hellim peyniri yapım aşamaları genel hatlarıyla bu araştırmanın 1. Bölümü'nde olduğu gibidir. Ancak hellim peyniri yapımında kullanılacak olan soya sütü karışımının pH'sı 6.0 ve 6.5'e ayarlanmış ve hellim peyniri yapımında kullanılmıştır. Elde edilen hellim peynirleri %8, 9 ve %10 tuz içeren salamuralar içerisinde 0-5°C 'de depolanmıştır (Koçak, 1991; Üçüncü, 1991; Erdem, 1993; Akbulut ve Kınık, 1994; Yetişmeyen, 1995).

Depolanan hellim peynirleri 1, 10, ve 20. günde kimyasal yünden kurumadde, asitlik ve tuz tayinleri yapılmış ve duyuşal yünden tat ve koku, yapı ve kıvam, renk ve görünüş bakımından 10-15 kişilik panalist grubundan yararlanılarak incelenmiştir.

2.2.4. Analiz yöntemleri

Kurumadde ve tuz tayinleri Anonymous (1989)'da belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır. Titrasyon asitliği Kurt ve ark., (1993)'de belirtilen yönteme göre yapılmış ve duyuşal analizler Bodyfelt ve ark., (1988)'de belirtilen yönteme göre yapılmıştır.

Elde edilen değerler istatistiksel olarak incelenmiştir (Yurtsever, 1984).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Kimyasal Analizler

3.1.1. Kurumadde Tayini

Peynir örneklerinin kurumadde miktarı %42.250 ile %35.960 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 2).

Varyans analizine göre kurumadde miktarına pH, tuz, depolama süresi ve pH x depolama süresi etkisi P≤0.01 düzeyinde önemli etkiye bulunmuştur.

Çizelge 2. Farklı pH , Salamura Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresi Uygulanarak Yapılan Hellim Peynirlerinin Kurumadde Ortalamaları (n=3)

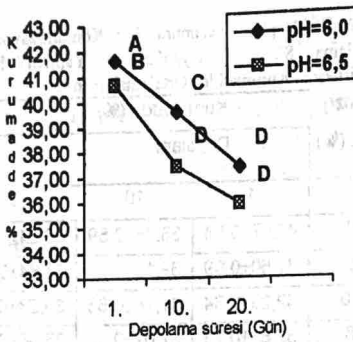
pH (P)	Tuz kon. (%)	Kurumadde (%)		
		Depolama		
		1	10	20
6,0	8	40,97±0,84	38,48±0,59	36,24±1,04
	9	41,60±0,69	39,13±0,69	37,54±0,74
	10	42,25±0,84	41,14±0,63	38,23±0,53
6,5	8	39,85±0,73	37,02±0,36	35,96±0,66
	9	40,70±0,85	37,43±0,30	36,70±0,51
	10	41,35±0,76	37,91±0,25	38,07±0,82

Peynir sütünün pH düzeyi 6.0'a ayarlandığında kurumadde miktarının pH'sı 6.5 'e ayarlanmış peynirlere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tuz konsantrasyonu ve depolama sürelerinin etkisini belirlemek amacıyla yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda (Çizelge3) tuz konsantrasyonunun artışıyla birlikte kurumadde miktarında da yükselme olduğu görülmüştür. Tuz konsantrasyonunun artışı peynirlerin dağılmasını geciktirmiş ve yapının daha sert olmasını sağlamıştır. Depolama süresinin uzaması ile peynir-lerde dağılmalar başlamış ve fazla miktarda su çekmesinden dolayı kuru-madde de düşme meydana gelmiştir (Çizelge 3). Gürsel ve ark. (1987) mayalamadan önce sütin pH değerinin düşürülmesinin sineresis olayını hızlandırdığını belirtmişlerdir. Tayar (1995) olgunlaşma süresince peynirlerin kurumadde miktarında düşme meydana geldiğini tespit etmiştir. Üçüncü (1983) salamura tuz konsantrasyonunun artışıyla birlikte peynire daha fazla tuz geçişinin olduğunu ve bunda kurumadde miktarını artırdığını belirtmiştir.

Çizelge 3. Farklı Salamura Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresi Uygulamalarında Belirlenen Kurumadde Miktarlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları *

Salamura tuz kon. (%)	Ortalama değer (%)	Depolama süresi (gün)	Ortalama değer (%)
8	38.085 c	1.	41.118 a
9	38.855 b	10.	38.521 b
10	39.655 a	20.	37.157 c

* Aynı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar $P \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir



Şekil 1. Hellim peynirlerinin kurumadde miktarı üzerine etkili olan maya miktarı x $CaCl_2$ interaksyonu

Kurumadde üzerine $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkiye bulunan maya miktarı x $CaCl_2$ interaksyon grafiği Şekil 1'de görülmektedir

Şekilden de görüldüğü gibi her iki pH düzeyinde de depolama süresince kurumadde miktarı azalmıştır. Labbe ve ark. (1985) hellim peynirlerinin kurumadde miktarını %44.5 olarak tespit etmişlerdir.

3.1.2. Titrasyon asitliği

Helim peynirlerinin titrasyon asitlikleri %0.520 ile %0.673 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4). Yapılan istatistik analiz sonucunda varyasyon kaynaklarından pH ve depolama sürelerinin titrasyon asitliği üzerinde $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Varyasyon kaynaklarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda 6.0 pH'ya ayarlanmış olan örneklerde titrasyon asitliği yüksek bulunmuştur. Depolama süresince titrasyon asitliği 10. güne kadar önemli düzeyde artmış daha sonraki artışlar ise önemli bulunmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 4. Farklı pH, Salamura Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresi Uygulanarak Yapılan Hellim Peynirlerinin Titrasyon Asitliği Ortalamaları (ne)

pH (P)	Tuz Kon (%)	Titrasyon Asitliği (%)		
		Depolama süresi		
		1	10	20
6,0	8	0,55±0,09	0,61±0,06	0,65±0,070
	9	0,53±0,045	0,61±0,06	0,65±0,070
	10	0,52±0,096	0,64±0,02	0,67±0,045
6,5	8	0,52±0,034	0,55±0,02	0,59±0,028
	9	0,52±0,034	0,59±0,066	0,58±0,0
	10	0,53±0,050	0,62±0,04	0,61±0,028

Çakmakçı ve Kurt (1993) beyaz peynirlerin yaptıkları çalışmada olgunlaşma süresince pH'nın düştüğü ve dolayısıyla asitliğin yükseldiği belirtmişlerdir.

Çizelge 5. Farklı Depolama Süresi Uygulamalarında Belirlenen Titrasyon Asitliği Miktarlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları *

Depolama süresi (Gün)	Ortalama değer (%)
1.	0.531 b
10.	0.608 a
20.	0.629 a

* Aynı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında fark $P \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir

3.1.3. Tuz oranı

Soyalı hellim peynirlerinin tuz miktarı 3.330 ile % 6.960 arasında değişmiştir (Çizelge 6). Yapılan istatistiksel analizden elde edilen bilgilere göre hellim peynirlerinin tuz miktarı üzerine salamura tuz konsantrasyonu ve depolama süresi $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkiye bulunmuştur. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda salamura tuz oranının artışıyla ve depolama süresinin uzamasıyla birlikte peynirlerin tuz içeriğindeki artışlar meydana gelmiştir. Ancak depolama süresi 10.günden sonra peynirlerin tuz oranında önemli değişiklik saptanmamıştır (Çizelge 7).

Peynirlerin tuz miktarı üzerinde $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunan salamura tuz konsantrasyonu x depolama süresi interaksyon grafiği Şekil 2'de görülmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi salamura tuz konsantrasyonu ve depolama süresine bağlı olarak tuz miktarında artış görülmüştür.

Hellim peynirlerini tuz miktarına $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunan pH x tuz kon. x depolama süresine ait histogram Şekil 3'de verilmiştir. Şekilden tuz miktarı bütün örneklerde özellikle 10. güne kadar hızlı bir şekilde yükselmiş 10. günden sonra ise artış yavaşlamıştır.

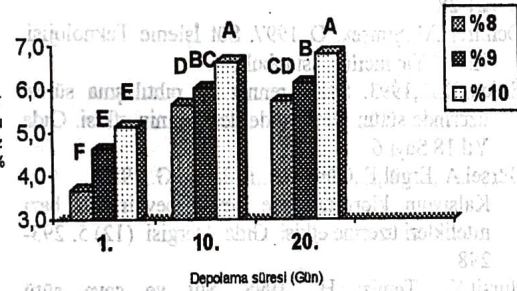
Çizelge 6. Farklı pH , Salamura Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresi Uygulanarak Yapılan Hellim Peynirlerinin Tuz Miktarı Ortalamaları (n=3)

pH (P)	tuz kon. (S)	Depolama Süresi (Gün)		
		1	10	20
6,0	8	4,02±0,16	5,57±0,48	5,56±0,49
	9	4,46±0,19	5,96±0,11	6,05±0,20
	10	4,85±0,32	6,9±10	6,96±0,41
6,5	8	3,33±0,41	5,74±0,29	5,95±0,26
	9	5,14±0,32	6,13±0,17	6,31±0,39
	10	5,43±0,37	6,43±0,31	6,76±0,18

Çizelge 7. Farklı Salamura Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresi Uygulamalarında Belirlenen Tuz Miktarlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları *

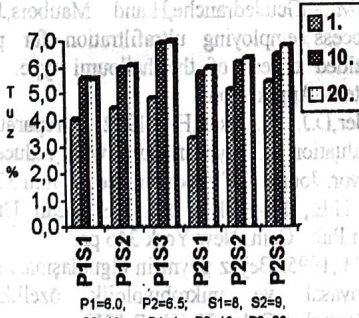
Salamura tuz kon. (%)	Ortalama değer (%)	Depolama süresi	Ortalama değer (%)
8	5.032 c	1.	4.541 b
9	5.679 b	10.	6.126 a
10	6.223 a	20.	6.268 a

* Aynı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında farklar $P \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir



Şekil 2. Hellim peynirlerinin yağ miktarı üzerine etkili olan salamura tuz konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonu

Üçüncü (1983); Alp Kent (1993); Çakmakçı Kurt (1993); Tayar (1995) beyaz peynirlerde salamura tuz konsantrasyonunun artışıyla peynire daha fazla tuz geçtiği ve depolama süresince peynirlerin tuz miktarının arttığını belirtmişlerdir.



Şekil 3. Hellim peynirlerinin tuz miktarına etkili olan pH x maya miktarı x depolama süresi interaksyonu

3.2. Duyusal Analizler

3.2.1. Tat ve koku

Hellim peynirlerinin tat ve koku değerlerine Çizelge 8'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre sadece depolama süresi $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Çizelge 9 'da da görüldüğü gibi taze peynirler daha yüksek puanlar almışlardır.

Çizelge 8. Farklı pH , Salamura Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresi Uygulanarak Yapılan Hellim Peynirlerinin Tat ve Koku Değerleri (n=3)

pH (P)	Tuz Kon. (S)	Depolama		
		1	10	20
6,0	8	6.76±0.48	6.36±0.33	6.66±0.20
	9	6.40±0.41	6.50±0.46	6.12±0.42
	10	7.04±0.61	6.21±0.25	5.70±0.98
6,5	8	6.62±0.75	5.91±0.80	5.68±0.63
	9	6.55±0.64	6.17±0.16	6.28±0.46
	10	6.12±0.76	6.05±0.09	6.0±0.25

Çizelge 9. Hellim Peyniri Örneklerinin Tat ve Koku Puanlarına Ait Değerlerin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Depolama süresi (Gün)	Ortalama değer
1.	6.581 a
10.	6.204 b
20.	6.074 b

* Aynı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında farklar $P \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir

Alp Kent (1993) beyaz peynirlerde yaptığı çalışmada olgunlaşma süresince peynirlerin tat ve

kokularında herhangi bir değişikliğin olmadığını belirtmiştir.

3.2.2. Yapı ve kıvam

Deneme peynirlerinin yapı ve kıvam puanları Çizelge 10 'da verilmiştir.

Çizelge 10. Farklı pH , Salamura Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresi Uygulanarak Yapılan Hellim Peynirlerinin Yapı ve Kıvam Değerleri (n=3)

pH (P)	Tuz kon. (S)	Depolama		
		1	10	20
6,0	8	3.09±0.19	3.46±0.36	3.33±0.52
	9	3.58±0.36	2.98±0.64	2.70±0.26
	10	3.36±0.20	3.03±0.65	3.56±0.21
6,5	8	3.44±0.71	2.99±0.45	2.66±0.33
	9	2.69±0.39	2.74±0.58	2.66±0.77
	10	2.97±0.50	3.36±0.59	2.28±0.30

Yapılan varyans analizi sonucunda pH' 6.0' da mayalanarak elde edilen peynirlerin pH 6.5'de mayalanarak elde edilenlerden daha yüksek puan aldığı belirlenmiştir. Bunun nedeninin 6.0'da mayalanmış olan peynir yapısının daha düzenli ve dağılmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

3.2.3. Renk ve görünüş

Deneme hellim peynirlerinin renk ve görünüşü puanları çizelge 11'de verilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre bu değerler üzerine pH ve depolama süresi $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkiye bulunmuştur. pH 6.0'da mayalanarak yapılan peynirler pH 6.5'de mayalanarak yapılan peynirlerden daha yüksek puan aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 11. Farklı pH, Salamura Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresi Uygulanarak Yapılan Hellim Peynirlerinin Renk ve Görünüş Değerleri (n=3)

pH (P)	Tuz Kon. (S)	Depolama		
		1	10	20
6,0	8	3.40±0.41	3.16±0.28	3.04±0.19
	9	3.51±0.14	2.83±0.57	2.91±0.38
	10	3.52±0.30	3.13±0.56	3.36±0.32
6,5	8	3.30±0.50	2.73±0.35	2.55±0.19
	9	3.06±0.21	2.87±0.54	2.74±0.36
	10	2.98±0.30	2.89±0.33	2.29±0.19

Hellim peynirleri depolamanın ilk günlerinde yüksek puan alırken 10. günden sonraki günlerde depolamanın ilerlemesiyle birlikte renk ve görünüş puanlarında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir (Çizelge 12).

Çizelge 12. Hellim Peyniri Örneklerinin Renk Görünüşüne Ait Değerlerin Duncan Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Depolama süresi (Gün)	Ortalama değer
1.	3.296 a
10.	2.939 b
20.	2.828 b

* Aynı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında fark $P \leq 0.01$ düzeyinde önemlidir.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous ., 1989. Beyaz Peynir . TS 591. Ankara.
- Alpkent, Z., 1993. Değişik oranlarda hidrojen peroksit katılarak farklı ısı işlem uygulanmış sütlerde beyaz peynir yapımı ve işlenen peynirin bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Akbulut, N. ve Kınık, Ö., 1994. Farklı oranlarda soya sütü karıştırılmış sütlerin pıhtılaşma kabiliyetlerinin tespiti. Gıda , 19 (1) 33-35
- Bodyfelt, F.W., Tobias, J. and Trout, G.M. 1988. The Sensory Evaluation of Dairy Products. An Av Book
- Çakmakçı, S., Kurt, A., 1993. Salamura tuz oranı ve olgunlaşma süresinin CaCl_2 ve lesitin ilavesiyle üretilen beyaz peynir kalitesine etkisi. Gıda 18 (1) 21-28
- Demirci, M., Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasad Yayıncılık . İstanbul
- Erdem, K.E., 1993. Sütten rennet ile pıhtılaşma süresi üzerinde süütün kurumadde derişiminin etkisi. Gıda Yıl 18 Sayı 6
- Gürsel, A., Ergül, E., Gürsoy, A., Erdoğan, G., 1987. Kalsiyum klorürün taze beyaz peynirlerin bazı nitelikleri üzerine etkisi. Gıda Dergisi (12) 5. 293-298
- Hurşit, K., Temiz, H., 1998. Süt ve soya sütü karışımının pıhtılaşma özellikleri. Gaziantep Üniv. Gıda Müh. , Gıda Mühendisliği Kongresi 16-18 Eylül. Gaziantep.
- Koçak, C., 1991. Mayalama teknikleri ve pıhtı işleme. Her Yöntüyle Peynir. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ.
- Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A., 1993. Süt ve Mamulleri ve Analiz metodları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 252/d Erzurum.
- Labbe, M., Gueddranche, H. and Maubois, J., 1985. Process employing ultrafiltration for producing scalded cheese of the halloumi type. French Patent- Application
- Schroder, D.J., Jackson, H. 1972. Preparation and evaluation of soybean curd with reduced beany flavor. Journal Of Food Science Volum 37,
- Snyder, H.E., Kwon, T.W., 1987. Soybean Utilization. Avi Pub. Com. New York 346 pp.
- Tayar, M., 1995. Beyaz peynirin olgunlaşması süresince kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerindeki değişimler. Gıda , 20 (3) 97-101
- Üçüncü, M., 1983. Beyaz peynir yapımında tuz ve tuzlama sorunları. Beyaz Peynir Sempozyumu 22-23 Aralık . İzmir.

Üçüncü ,M.,1991. Peynir yapımında tuzlama teknikleri sorunlar ve çözüm önerileri. Her Yöntüyle Peynir. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ.

Wilkens ,W.F., Mattick,L.R. and Hand, D. B. 1967. Effect of processing method on oxidative off-flavors milk. Food Technology Vol.21 ,1630-1633

Yetişmeyen, A.,1995. Süt teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1420 Ders Kitabı 410

Yıldız,F.,Ögel,Z., 1989. Soya fasulyesinden salamura beyaz peynir benzeri bir türünün geliştirilmesi. Gıda 14 (4) 249-256

Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Tarım orman ve Köyleri Bak. Köy Hizmetleri Gen. Müd. Yayınları No.121. Ankara.

OPTİMUM VE GELENEKSEL AHIR KOŞULLARINDA BARINDIRILAN ESMER SIĞIRLARIN PERFORMANSLARI VE BAZI FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yener SAĞSÖZ

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Ana Bilim Dalı, Erzurum

Naci TÜZEMEN, Mete YANAR, Ömer AKBULUT, Recep AYDIN
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

Geliş Tarihi: 07.10.1999

ÖZET : Sıcaklık ve nisbi nemi otomatik olarak kontrol edilebilen kapalı bir ahırda 11 baş Esmer siğır önce 14 gün süre ile 13 °C sıcaklık ve % 65 nisbi nemde (optimum ahır koşulları), sonra 14 gün süre ile 21 °C sıcaklık ve % 85 nisbi nemde (geleneksel ahır koşulları) tutularak bazı fizyolojik özellikleri ve verim performansları incelenmiştir. Gruplar arasında ortalama rektal sıcaklık ve solunum sayısı bakımından gözlenen farklar çok önemli (P<0.01) ve geleneksel ahır koşullarındaki hayvanlarda daha yüksek bulunmuştur. Nabız sayısında belirlenen farklar ise önemsizdir. Optimum ahır koşullarında barındırılan Esmer siğırın ortalama günlük süt ve yağ verimle sırasıyla 0.602 ve 0.026 kg daha yüksek bulunmasına karşılık bu fark istatistiksel olarak önemsizdir. Aynı şekilde ortalama yağ ve kuru madde yüzdeleri de ahır şartlarından önemli derecede etkilenmemiştir. Sonuç olarak, Esmer siğırın geleneksel ahır koşullarından süt ve süt yağı özellikleri bakımından istatistiksel olarak önemli seviyede ve olumsuz yönde etkilenmediği ifade edilebilir.

SOME PHYSIOLOGICAL AND PERFORMANCE TRAITS OF BROWN SWISS CATTLE HOUSED IN OPTIMUM AND TRADITIONAL CONDITIONS OF THE BARN

ABSTRACT : Eleven Brown Swiss cattle were housed in a stall barn, humidity and temperature of which could be controlled automatically for 14 days at 13 °C and 65 % humidity (optimum barn condition), then they were housed for 14 days at 21°C and 85 % humidity (traditional barn condition) and some physiological traits and performance of the cows were determined. The differences between barn conditions for average rectal temperature and respiration rate were highly significant (P<0.01) and the values in the traditional barn condition were higher than those in the optimum barn condition. The difference obtained between two groups for pulse rate was not significant. Although average daily milk and milk fat yield of Brown Swiss cattle were 0.602 and 0.026 kg higher the differences were not statistically significant. Similarly, average percentages of the milk fat and dry matter were not significantly influenced by the different barn conditions. In conclusion, it could be stated that Brown Swiss cattle were not statistically influenced in a significant level concerning milk and milk fat characteristics by the traditional barn conditions.

1. GİRİŞ

Doğu Anadolu Bölgesi siğır varlığının ıslahında bugüne kadar Esmer ırk tercih edilmiş ve yapılan çalışmalarda bu ırkın hakim ırk olması yönünde gayret gösterilmiştir. Hedefe henüz ulaşılammış olmasına karşın, bu ırk bölge yetiştiricileri tarafından büyük ölçüde benimsenmiştir.

Kışları çok uzun ve soğuk geçen bu bölgede hayvanlar, sıcak, nemli ve zararlı gazlarla dolu kapalı ahırlarda barındırılmaktadırlar. Ancak siğır için en uygun çevrede sıcaklık sınırlarının 13 - 18 °C, nisbi nemin % 60 - 70 ve rüzgar hızının 5 km/saat olduğu bildirilmektedir (Özküttük, 1988). Ayrıca havadaki karbondioksit miktarının 3500 ppm, amonyak miktarının 30 ppm ve hidrojen sülfürün ise 10 ppm'in üzerine

çıkması gerektiği bildirilmektedir (Mutaf ve Sönmez, 1984).

İklimsel çevre koşulları veya kapalı barınaklarda "barınak havası" olarak adlandırılabilir barınak sıcaklığı, nem ve gaz konsantrasyonları, hayvanlarda vücut sıcaklığı, solunum ve nabız sayısı gibi yaşamsal göstergeler üzerinde etkili olmaktadır. Homeiotherm hayvanlar temel fizyolojik fonksiyonları belli sınırlar içinde tutmak zorundadırlar. Bunu gerçekleştirmek için gerekli düzenlemeleri yapacak regülatörlere sahiptirler. Bu regülatörler hayvanların fizyolojik fonksiyonlarını ayarlamak suretiyle çevre şartlarının değişmesi halinde bile normal fonksiyonlarını sürdürebilmelerini sağlarlar. Ancak farklı hayvan grup ve ırklarında çevre şartlarına uyum (aklimatizasyon), aynı

düzeyde değildir (Alpan, 1972). Bu durumun belirlenmesi vücut sıcaklığı, solunum ve nabız sayısı gibi yaşamsal göstergelerin ölçümü ile gerçekleştirilebilir. Aşırı sıcaklık, nem ve gaz konsantrasyonlarına maruz kalan hayvanlarda bu fizyolojik göstergelerde yükselmeler gözlenmektedir. Hayvanları strese sokan bu durumlarda yem tüketimi azalmakta buna paralel olarak hayvanın performansı da düşmektedir.

Legates ve ark., (1992), çevre sıcaklığı ile rektal sıcaklık ve solunum sayısı arasındaki korelasyonun çok yüksek olduğunu, onu sırasıyla nem ile ve hava sirkülasyonu ile rektal sıcaklık ve solunum sayısı arasındaki korelasyonların izlediğini bildirmektedirler.

Çevre sıcaklığı 21.1 °C olduğunda rektal sıcaklık 38.51 °C olurken, çevre sıcaklığı 32.2 °C ye yükseldiğinde rektal sıcaklığın 40 °C ye çıktığı ifade edilmiştir (Thatcher, 1974). Başka bir çalışmada soğuk (3 °C), termonötral zona (20 °C) ve sığağa (35 °C) maruz kalan sığırlarda rektal sıcaklığın doğrusal olarak arttığı bildirilmiştir (Robinson ve ark., 1986). Perera ve ark., (1986), çevre sıcaklığındaki 1 °C'lik artışın rektal sıcaklıkta 0.17 °C ve solunum sayısında 1.74 adet/dakikalık bir değişikliğe yol açtığını bildirmişlerdir.

Büyüme ve üremenin yüksek sıcaklık ve nemden şiddetle etkilendiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Malecki, 1993). Özellikle kızgınlık süresi ve şiddeti, aşım açık günler sayısı, her gebelik için aşım sayısı, gebelik oranı, embriyonik ölümler üreme ile ilgili olarak yapılan denemelerin konusu olmuşlardır (Moore ve ark., 1992). Sıcaklık stresinin düşük fertiliteye sebep oluşuna muhtemelen birçok etkenin müşterek etkisi vardır. Bunlar, direkt sıcaklık etkisi, hormonal düzensizlik, beslenmenin etkisi, sinir sisteminin geliştirdiği respons, biyokimyasal etkiler, mikro çevrenin embriyoya etkisi olarak ifade edilebilir (Thatcher ve ark., 1978). Sıcaklık stresinin ve aşırı nemin her gebelik için servis sayısını etkilediği, gebeliği geciktirdiği, doğum öncesi ve sonrası etkileri olduğu ve verimi etkilediği çeşitli araştırmacılar tarafında ifade edilmektedir (Johnson, 1992; Moore ve ark., 1992). Ancak biz bu araştırmamızda bu konuya teknik imkansızlıklar ve zamanın kısıtlı olması nedeniyle yer veremedik.

Klein ve Weniger (1987), sıcaklık stresinin hayvanların daha az yem tüketimine ve daha az süt üretimine neden olduğunu bildirmişler, süt üretimi ile solunum sayısı, kalp atış hızı ve vücut sıcaklığı arasındaki korelasyonların sırasıyla

0.09, 0.35,- 0.04 olduğunu ifade etmişlerdir. Çevre sıcaklığının 21 °C nin üzerine çıkması durumunda süt veriminde düşüş görülmeğe başladığını bildirmişlerdir. Mutaf ve Sönmez (1984) ahır içi sıcaklığı 10 °C olduğunda süt üretimi % 100 ise + 15 °C de % 95, + 25 °C de % 91 olarak gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar daha serin ortamlarda süt yağı, süt proteini ve süt kurumaddesi miktarının arttığını bildirmektedirler (Yamagishi ve ark., 1987 a,b).

Doğu Anadolu Bölgesinde bugüne kadar yapılan çalışmalarda sadece ahırlara ait ölçümler yapılmış, hayvanların fizyolojik ve verim durumları dikkate alınmamıştır. Bölgedeki illerden biri olan Erzurum'da inceleme yapılan ahırlarda ölçülen sıcaklıklar -2 °C ile 25 °C arasında geniş bir varyasyon gösterirken, günün % 94.1 'inde ortalama nisbi nem değerleri % 80'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir (Okuroğlu, 1994).

Bu çalışmada, sıcaklık ve nemi otomatik olarak kontrol edilebilen kapalı bir ahır bölmesinde iki ayrı ahır koşulu oluşturulmuştur. Bu ahır koşullarının oluşturulmasında bölgede yaygın olarak kullanılan ahırların sıcaklık ve nisbi nem değerleri ile sığırlar için önerilen optimum değerler dikkate alınmıştır. Bu iki ayrı ahır koşulunda, Esmer sığırların bazı fizyolojik özellikleri, süt verimi ve bileşimiyle ilgili parametreler karşılaştırılarak, özellikle bölgede yaygın olan geleneksel barındırma sistemine uyumda söz konusu ırkın ne derece başarılı olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırmanın hayvan materyalini, Atatürk Üniversitesi Tarım işletmesindeki mevcut sürüden seçilmiş sonbahar doğumlu ve laktasyonun başındaki 11 baş Esmer sığır inekler oluşturmuştur. İneklerden 7 tanesi ikinci ve 4 tanesi üçüncü laktasyonda idiler.

Gönül (1971)'in bildirdiğine göre, laktasyon dönemine bağlı olarak 1 aylık periyot içerisinde ineklerin günlük süt verimlerinde önemli bir değişiklik meydana gelmemektedir. Bu çalışmada, her iki ahır koşulu da aynı hayvanlar üzerinde toplam 28 günlük bir dönemde denenerek, laktasyon dönemine ait faktörünün eliminasyonu sağlanmıştır.

Çalışma dış duvarları ve çatısı yalıtılmış, kurulan otomatik kontrol sistemleri ile sıcaklık ve nisbi nemi ayarlanabilen bir ahır bölümünde yürütülmüştür. Hayvanlar 14 gün süre ile 13 °C sıcaklık ve % 65 nisbi nemde (optimum ahır

koşulları), sonra 21°C sıcaklık ve % 85 nisbi nemde (geleneksel ahır koşulları) tutulmuşlardır. İki uygulama arasında herhangi bir süre bırakılmamıştır. Ancak hayvanların yeni ortama uyum sağlamalarına fırsat vermek için yapılan ölçümler her 14 günlük periyodun ortasında (1. ölçüm) ve sonunda (2. ölçüm) gerçekleştirilmiştir. Hayvanlarda fizyolojik

ölçümler (rektal sıcaklık, solunum sayısı ve nabız sayısı) ve süt verim ölçümleri (günlük süt verimi, yağ oranı, günlük yağ verimi, kuru madde oranı) yapılmıştır. Ondörde günlük bu iki periyot aynı sıra ile tekrarlanmıştır.

Ahır içinde sağlanan barınak havası koşulları Çizelge 1 de sunulmuştur.

Çizelge 1. İki Ayrı Tip Ahırda Sağlanan Sıcaklık, Nem Değerleri ve Ölçülen Gaz Konsantrasyonları

	Optimum Ahır Koşulları				Geleneksel Ahır Koşulları			
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	CO ₂ (ppm)	NH ₃ (ppm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	CO ₂ (ppm)	NH ₃ (ppm)
1. Tekrar	13.4	67.4	2742	19	21.6	82.5	5707	36
2. Tekrar	11.4	71.2	2833	19	20.3	81.3	4750	31
Ortalama	12.4	69.3	2788	19	21.0	81.9	5229	34

Çizelge 1'deki sıcaklık ve nem değerleri termohigrografla kaydedilerek belirlenmiştir. Kontrolü daha kolay olan sıcaklık değerleri hedeflenen değerlere çok yakındır. Kontrolü daha güç olan nisbi neme ait değerler, hedeflenen değerlerden birinci tekrarda pozitif, ikinci tekrarda negatif yönde % 4 - 6 sapma göstermiştir.

İki tip ahır koşulunda da karbondioksit ve amonyak gazlarının seviyesinin belirlenmesi için ölçümler yapılmıştır. Karbondioksit ölçümü için RI - 411 A Model CO₂ indikatörden yararlanılmıştır. Amonyak ölçümü Drager amonyak ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

Hayvanların fizyolojik özelliklerden rektal sıcaklık civalı vücut termometreleri ile, solunum sayısı hayvanların karın bölgesine sarılan 2 cm enindeki bir kuşak arasına yerleştirilen ve hayvan nefes aldıkça ses veren bir alet yardımı ile ölçülmüştür. Nabız sayısı ölçümü kürek kemiği arkasından, kalp üzerinden stetoskopi dinlenerek yapılmıştır (Cebeci ve ark., 1993). Bu ölçümler 7. ve 14. günlerde 07.00 ve 17.00 saatlerinde yapılmıştır.

Günlük süt verimi litre olarak ölçülmüş, sütte yağ oranı Gerber metodu ile kuru madde tayini ise gravimetrik metoduyla yapılmıştır (Kurt, 1972).

Verilerin istatistik analizinde aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$Y_{ij} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ij}$$

Modelde;

Y_{ij} = i 'inci ahırda, j 'inci ölçümde ele alınan karakterin gözlem değeridir.

μ = populasyon ortalaması

a_i = ahır koşulu etkisi (1 = Optimum ahır, 2 = Geleneksel ahır)

b_j = ölçüm zamanı etkisi (1 = Periyot ortası, 2 = Periyot sonu)

$(ab)_{ij}$ = Ahır koşulu x ölçüm zamanı interaksiyon etkisi

e_{ij} = Ortalaması sıfır, varyansı σ^2 olan şansla bağlı hatadır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İki ayrı ahır koşulunda sağlanan sıcaklık ve nem değerleri ile gaz ölçümlerine ait değerler Çizelge 1 de sunulmuştur. Sıcaklık ve nemle ilgili değerlerin hedeflenen değerlerde tutulmasında oldukça başarı sağlanmıştır.

Optimum ahır koşullarında karbondioksit ve amonyak ölçümlerine ait değerler hayvanlar için zararlı olacak düzeyin altında bulunurken, geleneksel ahır koşullarında hayvan sağlığı için zararlı olacak düzeyin üstünde olduğu görülmüştür (Mutaf ve Sönmez, 1984; Akcan, 1986).

3.1. Fizyolojik ölçümler

Bir varyasyon kaynağı olarak ele alınan parametrelerin önem durumları ve çeşitli fizyolojik ölçümlere ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 2 'de verilmiştir.

Ahır koşulları arasında rektal sıcaklık bakımından belirlenen farklılıklar çok önemli ($P < 0.01$) olup, ölçüm zamanı ve ahır koşulları x ölçüm zamanı interaksiyonu bakımından belirlenen farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Çevre sıcaklığındaki yükselmenin ineklerin rektal sıcaklığında da bir artışa yol açtığı anlaşılmaktadır. Bu durum literatür bildirişleri ile uyum içerisindedir (Maust ve ark., 1973; Yaman, 1987; Legates ve ark., 1992).

Ölçümü yapılan sabah ve akşam rektal sıcaklıkları arasında akşam rektal sıcaklıkları

lehine bir fark söz konusudur. Paralel sonuçlar Okantah ve ark., (1995) ile Bölükbaşı (1989) tarafından da bildirilmektedir.

Sabah, akşam ve ortalama solunum sayısının farklılığında ahır ortam koşulları çok önemli ($P<0.01$) bir varyasyon kaynağı olarak belirlenmiştir. Ölçüm zamanı sadece sabah solunum sayısının farklılığında çok önemli bir varyasyon kaynağı olarak saptanmıştır. İkinci ölçüm zamanında birinci ölçüm zamanından daha yüksek bir değer bulunmuştur (Çizelge 2).

Optimum ahır koşullarında ölçümler arasındaki farklılık yok denecek kadar az olsa da geleneksel ahır koşullarında şartlar kötüleştiği için hayvanların solunum sayısında bir artış gözlenmektedir. Bu da kötü şartlarda zaman ilerledikçe hayvanların durumu tolere edemez hale geldiklerini göstermektedir.

Yapılan varyans analizinde ahır koşulu, ölçüm zamanı ve ahır koşulu x ölçüm zamanı interaksyonunun nabız sayısı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Diğer bir ifade ile değişen barınak havası nedeniyle nabız sayısı artmamış veya inekler nabız sayısını artıracak ölçüde bir zorlanıma girmemişlerdir. Belki de artan solunum sayısının sağladığı evaporasyon sonucu nabız sayısında görülebilecek artış, tolere edilebilmiş veya önlenmiş olabilir.

3.2. Verimle İlgili Özellikler

Günlük süt verimi ele alınan faktörler ve bunlar arasındaki interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3) İstatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olsa da, geleneksel ahır koşullarında bulunan ineklerin daha az süt verdikleri belirlenmiştir. Yaman (1987), 21 °C çevre sıcaklığında, rektal sıcaklığın artmaya başladığını, yem tüketiminin ve süt veriminin ise azaldığını ifade etmektedir. McDowell (1972) ise laktasyondaki ineklerin süt veriminde düşmenin başladığı en düşük hava sıcaklığının 12 °C, en yüksek hava sıcaklığının 24 °C olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlarda uygulanan ahır koşulu bu sınırlar içerisinde olduğundan süt veriminde bir azalma görülmemiştir. Mutaf ve Sönmez (1984) ile Okuroğlu ve Delibaş (1986) da, 24 °C de süt veriminin düştüğü fikrini paylaşmaktadırlar.

Geleneksel ahır koşullarında (21 °C sıcaklık), istatistiksel olarak önemsiz görünse de süt veriminde bir düşüşün başladığı anlaşılmaktadır. Muhtemelen 24 °C çevre sıcaklığına henüz ulaşmadığı için süt verimindeki düşüş belirgin hale gelmemiştir. Süt verimindeki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz bulunması her iki

ahır sıcaklığında uygun sıcaklık sınırları (2-24 °C) arasında bulunmasından kaynaklanmış olabilir (Ekmekyapar, 1991).

Geleneksel ve optimum koşulların süt yağı üzerine etkileri önemsiz olmuştur (Çizelge 3). Her iki ahır tipinde uygulanan sıcaklık ve nem değerlerinin gerek süt miktarı gerekse yüzde yağ oranında bir farklılık meydana getirmemiş olması yağ veriminde de bir farklılığın ortaya çıkmamasına yol açmıştır.

Sütte kurumadde oranı bakımından farklı iklimsel ahır koşulları arasında sadece akşam sütüne ait kurumadde oranındaki farklılık önemli ($P<0.05$) bulunmuş, sabah ve ortalama kurumadde oranındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur.

Sonuç olarak, bu çalışmada iki ayrı tip ahır koşullarında uygulanan sıcaklık ve nem değerlerinin rektal sıcaklık ve solunum sayısı bakımından fark doğurduğu, nabız sayısı bakımından fark oluşturmadığı anlaşılmaktadır. Bu ahırlarda barındırılan gruplar arasında günlük süt verimi, yüzde yağ oranı, yağ verimi ve kurumadde oranı bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemsiz olsa da optimum koşullarındaki hayvanların günlük süt ve yağ verimi daha yüksektir.

Sığırlar geleneksel ahır koşullarının vücut sıcaklığını artırarak meydana getirdiği stresi, artan solunum sayısı ile tolere ederek süt verimi ve kompozisyonuna yansıtılmamakta oldukça başarılı olmuşlardır.

4. KAYNAKLAR

- Akcan, A., 1986. Hayvan barınaklarında barınak havası ve verimler üzerine etkisi. Hayvancılık Sempozyumu, 5 - 8 Mayıs, Tokat.
- Alpan, O., 1972. Holştayn (H), Güney Anadolu Kırmızısı (GAK) ve H x GAK birinci geriye melez düvelerin çevre ısısına karşı gösterdikleri bazı reaksiyonlar. Ankara Univ. Veteriner Fak. Derg., 19: 318-337.
- Bölükbaşı, M.F., 1989, Fizyoloji. A. Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları ; s : 413, Cilt . I. Ankara.
- Cebeci, Z., K. Özkütük, E. Pekel, 1993. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Koşullarında Yüksek Çevre Sıcaklığının Kilis ve Siyah Alaca Sığırların Bazı Fizyolojik Karakterleri Üzerine Etkisi. Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1. Hayvancılık Kongresi, 12-15 Mayıs, Şanlıurfa.
- Ekmekyapar, T., 1991. Hayvan barınaklarında çevre koşullarının düzenlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No : 306 Erzurum.
- Gönül, T., 1971. Sığırlarda değişik süt verim kontrol ve hesaplama metodları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Yay. No:177, İzmir.

- Johnson, H. D., 1992, The lactating cow in various eco-systems: Enviromental effects on its productivity. Anim. Breed. Abst., 60:(5), 2680.
- Klein, H.G.F., Weniger, J.H., 1987. The effects of temperature stress during the first lactation on performance and thermoregulation in German Black Pied cows. I. Systematic effects, temperature effects on total and part-lactation yields and correlation among traits. Anim. Breed. Abst. 55:(8), 4882.
- Kurt, A., 1972. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Yay. No: 18, Erzurum.
- Legates, J.E., Farthing, B.R., Casady, R.B., Barrada, M.S., 1992. Body temperature and respiratory rate of lactating dairy cattle under field and chamber conditions. Anim. Breed. Abst. 60:(4), 2020.
- Malecki, J., 1992, The effect of enviromental temperature and humidity on the reproductive perfomance of grazing cows in large herds. Anim. Breed. Abstr. 46:(5), 3593.
- Maust, L.E., Mc Dowell, R.E., Hoowen, N.W., 1973. Effect of summer weather on performance of Holstein cows in three stages of lactation. Anim. Breed. Abst. 41:(2), 561.
- McDowell, R.E., 1972. Improvement of livestock production in warm climates. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan barınaklarında iklimsel çevre ve denetimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 438 Bornova - İzmir.
- Moore, R.B., J.W. Fuquay, W. J. Drapala, 1992, Effects of late gestation heat stress on past-partum milk production on dairy cattle. Anim Breed Abst. 60:(12), 7529
- Okantah, S.A., Aggrey, S.E., Amoako, K.J., 1995, The effects of diurnal changes in ambient temperature on heat tolerance in some cattle breeds and crossbreeds in a tropical environment. Anim. Breed. Abst. 63:(1), 19.
- Okuroğlu, M., 1994. Erzurum ili merkez ilçede e sığırları ahırlarının yapısal durumum ve geliştirme olanakları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 25:(4), 579 - 598.
- Okuroğlu, M., Delibaş, L., 1986. Hayvan barınaklarında uygun çevre koşulları. Hayvancılık Sempozyumu 5 - 8 Mayıs, Tokat.
- Özkütük, K., 1988, Hayvan Ekolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders kitabı No: 79, Adana.
- Perera, K.S., Gwazdauskas, F.C., Pearson, R.E., Jr., Brumback T.B., 1986, Effect of season and stage of lactation on performance of Holsteins. Anim. Breed. Abst. 54:(7), 4310.
- Robinson, J.B., Ames, D.R., Milliken, G.A., 1986. Heat production of cattle aclimated to cold thermoneutrality and heat when exposed to thermoneutrality and heat stress. J. Anim. Sci. 62:(5), 1434 -1440.
- Thatcher, W.W., 1974. Effects of season, climate and temperature on reproduction and lactation. J. Dairy Sci. 57:(3), 360 - 369.
- Thatcher, W.W., Roman-Ponce, H., Buffington, D.E., 1978, Environmental effects on animal performance. In Large Dairy Herd Management Edited by Wilcox, C.J. ve Van Horn H.H. University Presses of Florida, Gainesville, USA 219 - 230
- Yamagishi, N., Mitsuhashi, H., Ueno, T., Watanabe T., Kamata, T., Shishido, H., 1987 a. Effects of cold enviroment on physiological and productive reactions of lactating Holstein cows. Anim. Breed. Abst. 55:(2), 715.
- Yamagishi, N., Shishido, H., Mitsuhashi, T., Otani B., 1987 b. Effect of a cold climate on lactation. II. The effect of feed intake at -10 °C. Anim. Breed. Abst. 55:(2), 717.
- Yaman, K., 1987. Fizyoloji. Uludağ Üniv. Veteriner Fak. Demircan Yayınevi. Bursa.

Çizelge 2. Esmer Sığırların Çeşitli Fizyolojik Ölçümlerine Ait En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları.

	n	Rektal Sıcaklık (°C)			Solunum Sayısı (Adet / Dak.)			Nabız Sayısı (Adet / Dak.)		
		Sabah $\bar{X} \pm Sx$	Akşam $\bar{X} \pm Sx$	Ortalama $\bar{X} \pm Sx$	Sabah $\bar{X} \pm Sx$	Akşam $\bar{X} \pm Sx$	Ortalama $\bar{X} \pm Sx$	Sabah $\bar{X} \pm Sx$	Akşam $\bar{X} \pm Sx$	Ortalama $\bar{X} \pm Sx$
Ahur Koşulları		$\bar{x} \times$	$\bar{x} \times$	$\bar{x} \times$	$\bar{x} \times$	$\bar{x} \times$	$\bar{x} \times$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$
Optimum	44	38.44±0.05	38.50±0.03	38.47±0.03	20.5±0.6	25.3±1.0	22.9±0.7	62.6±0.6	61.0±0.6	61.8±0.5
Geleneksel	44	38.65±0.05	38.70±0.03	38.67±0.03	24.8±0.6	34.6±1.0	29.7±0.7	62.3±0.6	62.0±0.6	62.4±0.5
Ölçüm Zamanı		$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{x} \times$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$
1. Ölçüm	44	38.54±0.05	38.57±0.03	38.56±0.03	21.5±0.6	29.8±1.0	25.6±0.7	63.0±0.6	62.3±0.6	62.7±0.5
2. Ölçüm	44	38.54±0.05	38.62±0.03	38.58±0.03	23.8±0.6	30.1±1.0	27.0±0.7	61.9±0.6	61.3±0.6	61.6±0.5
Ahur Koşulları x Ölçüm zamanı		$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{x} \times$	$\bar{x} \times$	$\bar{x} \times$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$	$\bar{O}S$
Optimum ahır x 1. Ölçüm	22	38.39±0.08	38.46±0.04	38.42±0.05	20.4±0.8	27.0±1.4	23.7±1.0	63.1±0.9	62.0±0.8	62.6±0.7
Optimum ahır x 2. Ölçüm	22	38.49±0.08	38.53±0.04	38.51±0.05	20.6±0.8	23.6±1.4	22.1±1.0	62.0±0.9	60.0±0.8	61.1±0.7
Geleneksel ahır x 1. Ölçüm	22	38.69±0.08	38.69±0.04	38.69±0.05	22.6±0.8	32.6±1.4	27.6±1.0	62.9±0.9	62.7±0.8	62.8±0.7
Geleneksel ahır x 2. Ölçüm	22	38.60±0.08	38.72±0.04	38.66±0.05	27.1±0.8	36.7±1.4	31.9±1.0	61.8±0.9	62.4±0.8	62.1±0.7

$\bar{O}S$: Önemsiz $\bar{x} \times$: $P < 0.05$ $\bar{x} \times$: $P < 0.01$

Çizelge 3. Esmer Sığırların Çeşitli Verim Özelliklerine Ait En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları

Ahır Tipi	n	Süt Verimi			Sütte Yağ Oranı (%)			Yağ Verimi (kg)			Sütte Kuru Madde Oranı (%)		
		Sabah $\bar{X} \pm Sx$	Akşam $\bar{X} \pm Sx$	Günlük $\bar{X} \pm Sx$	Sabah $\bar{X} \pm Sx$	Akşam $\bar{X} \pm Sx$	Ortalama $\bar{X} \pm Sx$	Sabah $\bar{X} \pm Sx$	Akşam $\bar{X} \pm Sx$	Günlük $\bar{X} \pm Sx$	Sabah $\bar{X} \pm Sx$	Akşam $\bar{X} \pm Sx$	Ortalama $\bar{X} \pm Sx$
		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	x	ÖS
Optimum	44	5.095±0.204	4.196±0.195	9.364±0.380	3.28±0.13	3.68±0.11	3.49±0.08	0.171±0.010	0.157±0.09	0.328±0.016	11.62±0.16	12.23±0.13	11.91±0.10
Geleneksel	44	4.644±0.204	4.126±0.195	8.762±0.380	3.11±0.13	3.74±0.11	3.44±0.08	0.149±0.010	0.154±0.09	0.302±0.016	11.43±0.16	12.69±0.13	12.06±0.10
Ölçüm Zamanı		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	x	x x
1. Ölçüm	44	4.838±0.204	4.255±0.195	9.084±0.380	3.05±0.13	3.82±0.11	3.44±0.08	0.152±0.10	0.164±0.01	0.315±0.016	11.72±0.16	12.67±0.13	12.18±0.10
2. Ölçüm	44	4.901±0.204	4.067±0.195	9.041±0.380	3.48±0.13	3.60±0.11	3.48±0.08	0.168±0.10	0.147±0.01	0.315±0.016	11.33±0.16	12.24±0.13	11.79±0.10
Ahır Tipi x Ölçüm zamanı		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
Optimum ahır x 1. Ölçüm	22	5.095±0.285	4.271±0.273	9.357±0.532	3.11±0.18	3.81±0.16	3.48±0.12	0.164±0.014	0.165±0.013	0.328±0.022	11.80±0.23	12.57±0.18	12.13±0.14
Optimum ahır x 2. Ölçüm	22	5.095±0.285	4.121±0.273	9.371±0.532	3.45±0.18	3.54±0.16	3.50±0.12	0.178±0.014	0.150±0.013	0.328±0.022	11.44±0.23	11.94±0.18	11.69±0.14
Geleneksel ahır x 1. Ölçüm	22	4.581±0.285	4.239±0.273	8.112±0.532	2.98±0.18	3.82±0.16	3.41±0.12	0.140±0.014	0.162±0.013	0.302±0.022	11.64±0.23	12.83±0.18	12.24±0.14
Geleneksel ahır x 2. Ölçüm	22	4.708±0.285	4.012±0.273	8.712±0.532	3.25±0.18	3.66±0.16	3.47±0.12	0.158±0.014	0.144±0.013	0.303±0.022	11.23±0.23	12.55±0.18	11.88±0.14

ÖS: Önemsiz, x : P<0.05, x x : P<0.01

SAMSUN EKOLOJİK ŞARTLARINDA KİVİLERİN SÜRGÜN GÖZ AŞILARIYLA ÇOĞALTILMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Hamdi ZENGİNBAL, Muharrem ÖZCAN
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 15.12.1999

ÖZET:Samsun ekolojik şartlarında kivilerde en uygun aşılama zamanı ve aşı metodunun saptanmasını amaçlayan bu çalışma, 1996-1998 yıllarında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yapılmıştır. Çalışmada anaç olarak çöğür anaçları, aşı kalemi olarak Hayward ve Matua ; aşı yöntemi olarak T göz ve yongalı göz aşılıları kullanılmıştır. Aşılamalar 1996 yılında 15 Nisan, 5 Mayıs, 25 Mayıs tarihlerinde; 1997 yılında ise 1 Mayıs, 15 Mayıs, 30 Mayıs ve 15 Haziran tarihlerinde yapılmıştır. Aşılamadan sonra aşı tutma ve aşı sürme oranları ile sürgün gelişimleri belirlenmiştir. Denemede elde edilen sonuçlara göre aşı tutma ve sürme bakımından aşı zamanlarının hepsinde başarılı sonuçlar alınmıştır. Bununla birlikte sürgün boyu ve çap gelişimi yönünden yaklaşık olarak 1 Mayıs ile 15 Mayıs tarihlerinde yapılan aşılar daha iyi gelişme göstermişlerdir. Aşı tutma ve sürme oranının yüksek olması aynı zamanda sürgün gelişiminin daha iyi olması nedeniyle yongalı göz aşısı T göz aşısına göre daha başarılı bulunmuştur.

AN INVESTIGATION ON THE PROPAGATION OF KIWIFRUIT BY SHOOT BUDDINGS UNDER SAMSUN ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT:This study was carried out in the experimental area of Horticultural Department of Faculty of Agriculture, University of 19 Mayıs during 1996-1998. The objective of this study was to determine the most suitable grafting time and grafting method for kiwifruit. In this study, Hayward and Matua scions were used as grafting scions and seedlings were used as stocks. On the other hand, T and chip budding were used as grafting methods. The graftings were done on 15th of April, 5th of May and 25th of May in 1996; 1st of May, 15th of May, 30th of May and 15th of June in 1997. Bud take and bud sprouting ratios and the growth of shoots were determined after grafting. According to the results of this trial, all grafting periods gave successful results in respect to graft taking and graft sprouting. However, the grafting done 1st of May and 15th of May designated better growing than the other terms in respect of shoot length and the growth of diameter. It was also found that chip budding was more successful than T budding, for it's better graft taking and the high graft sprouting ratios as well as better growth of shoot.

1. GİRİŞ

Kivi son 20-25 yılda adı en fazla duyulan ve üretimi hızla artan meyve türlerinden birisidir. Kivi yetiştiriciliğine uygun ekolojilere sahip ülkelerden biri olan ülkemizde kivi yetiştiriciliği konusunda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmaların önceliğini adaptasyon çalışmaları almıştır. Bunun yanında yetiştirme ve çoğaltma teknikleri ile hasat sonrası fizyolojisi konuları incelenmektedir.

Ülkemizde kivi yetiştiriciliğini geliştirme çabaları, diğer Akdeniz ülkelerinden yaklaşık 20 yıl gecikme ile 1980'li yıllarda başlamıştır. Kurulan ilk denemelerden olumlu sonuç alınınca, üreticiler bu değerli ve karlı meyve türünü yetiştirmek için girişimlerde bulunmuşlar ve bahçe tesis etmeye başlamışlardır. Ticari amaçla kurulan bahçelerden henüz ürün alınmakta olan ülkemizde, kivi üretimi yıldan yıla artış göstermektedir. 1994 yılında 7 ton olan üretim 1996 yılında 85 ton'a çıkmıştır. Üretimin tamamı Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgelerinde yapılmaktadır. Kivi üretiminde Yalova (38 ton),

Rize (22 ton) ve Çanakkale (8 ton) illeri önemli yer tutmaktadır (Anonymous, 1997).

Kivi tohumla, aşıyla, çelikle ve bazı ülkelerde doku kültürü teknikleriyle çoğaltılabilmektedir. Tohumla çoğaltma anaç üretiminde ve ıslah çalışmalarında kullanılmaktadır. Tohumla çoğaltmayla elde edilen bitkilerin mutlaka aşılınması gerekmektedir. Çünkü, tohumdan çıkan popülasyonların % 80'i erkek, % 20'sini dişi bitkiler oluşturmakta ve ilk çiçeklenmeye kadar bu bitkilerin eşeylerini belirlemek mümkün olmamaktadır. Aşılamayla elde edilen bitkilerin eşeyleri tespit edilebilmekte ve elde edilen fidanların kök yapıları iyi, adaptasyon kabiliyetleri yüksek, gelişmeleri daha iyi olmaktadır.

Ülkemizde kivi yetiştiriciliğinin yapılabileceği düşünülen bölgeler arasında Karadeniz Bölgesi de yer almaktadır. Bölge halkının da bu meyve türüne olan ilgisi azımsanmayacak ölçüdedir. Kivi yetiştiriciliği amacıyla üreticilerden gelen fidan talebi gün geçtikçe artmaktadır. Ancak ülkemizde kivi

fidanı üretimi üreticinin ihtiyacını karşılayacak düzeyde değildir. Kivi yetiştiriciliğinin yaygınlaşabilmesi için her şeyden önce iyi gelişmiş kivi fidanlarının süratle yetiştirilmesi ve üreticiye sunulması zorunludur. Bu zorunluluk göz önüne alınarak yapılan bu çalışmada Samsun ekolojik şartlarında kivi fidan üretimi için en uygun aşı tipi ve aşılama zamanını tespit etmek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Samsun ekolojik şartlarında kivilerin sürgün göz aşılı ile çoğaltılmaları üzerine yapılan bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait deneme bahçesi, uygulama laboratuvarı ve soğuk hava deposunda 1996-1998 yılları arasında yürütülmüştür.

2.1. Materyal

Araştırmada anaç materyali olarak dünyada en çok üretilen kivi çeşitlerinden biri olan Hayward çeşidinin tohumlarından elde edilen

çöğürler kullanılmıştır. Aşı kalemi olarak dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan Hayward çeşidi ve Matua erkek çeşidi kullanılmıştır.

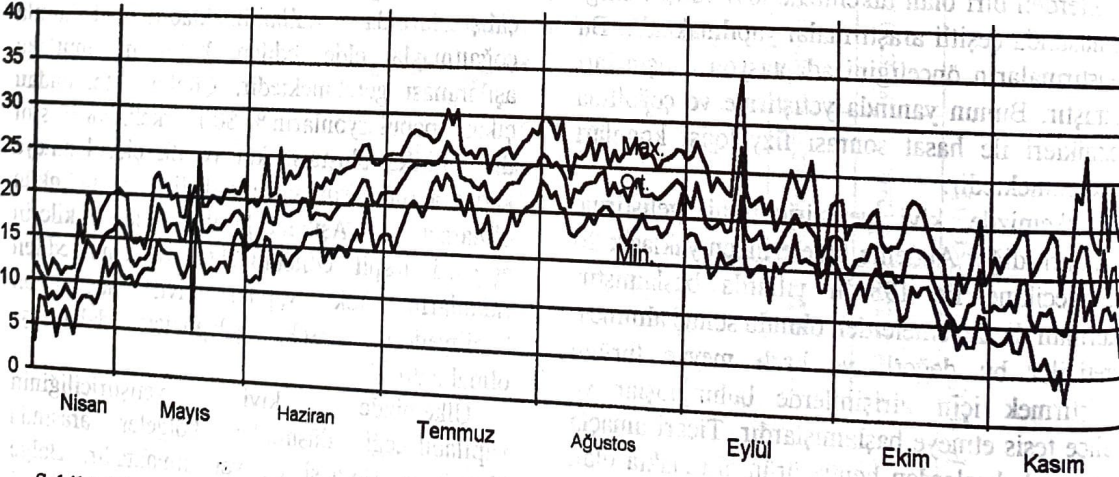
Aşı için gerekli kalemler (Hayward ve Matua) denemenin ilk yılında (1996) Mart ayında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait kivi bahçesinde ikinci yıl ise Rize Çay ve Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünden Şubat (1997) sonunda temin edilmiştir. Bu aşı kalemleri aşı zamanı kadar 0-4 °C sıcaklıkta ki soğuk hava deposunda nemli samanlı kağıda sarılarak 2-3 ay süreyle muhafaza edilmiştir.

Samsun ili Orta Karadeniz Bölgesi'ni ılıman iklim özelliklerini taşımaktadır. Uzun yıllar ortalamasına göre yağışların büyük kısmı sonbahar ve kış aylarında düşmekle beraber ilkbahar ve yaz aylarında düşen yağışlar oldukça fazladır. İlin uzun yıllara ait bazı iklim özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Aşılamanın yapıldığı tarihten itibaren vejetasyon sonuna kadar ortamın hava sıcaklıkları kaydedilmiştir (Şekil 1,2).

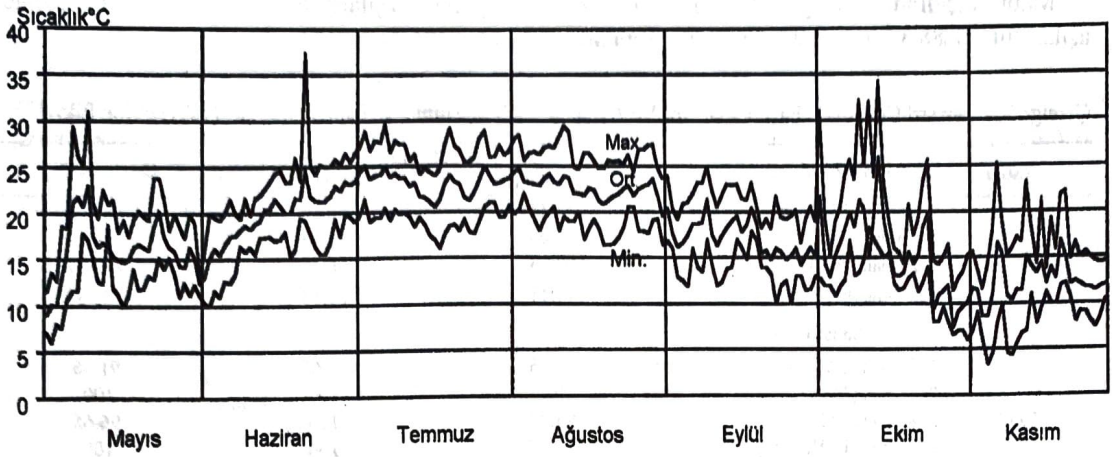
Çizelge 1. Samsun İlinin Uzun Yıllar Ortalama İklim Değerleri (Anonymous, 1992)

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR											
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Ortalama Sıcaklık (°C)	6.8	6.9	7.7	11.2	15.5	20.0	22.9	22.9	19.7	16.1	12.7	9.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10.4	10.9	12.2	15.4	19.1	23.3	25.9	26.5	23.6	20.3	16.8	13.1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3.9	3.8	4.5	7.7	12.1	15.8	18.7	19.2	16.2	12.8	9.6	6.4
Ortalama Nispi Nem (%)	68	70	75	77	79	74	72	72	74	74	69	62
Güneşlenme Süresi (Saat)	2.6	2.7	3.0	4.1	6.0	7.7	8.5	7.3	5.7	4.4	3.0	2.4
Aylık Yağış (Kg)	75.6	66.9	69.3	60.3	45.3	40.1	33.9	34.4	60.4	74.8	79.5	83.9
Donlu Gün Sayısı	4	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Bulutlu Gün Sayısı	12.9	11.8	11.4	13.2	16.5	18.3	19.1	19.0	17.3	16.5	14.3	14.3

Sıcaklık °C



Şekil 1. Deneme yerinin 1996 yılı sıcaklık (°C) değişimleri.



Şekil 2. Deneme yerinin 1997 yılı sıcaklık (°C) değişimleri

2.2. Metot

Çalışmada dişi çeşit olarak kullanılan Hayward çeşidine T ve yongalı göz aşısı uygulanmıştır. Erkek çeşit olarak kullanılan Matua çeşidine ise materyal azlığı nedeniyle ilk yıl T göz aşısı, ikinci yıl yongalı göz aşısı yapılmıştır.

Denemenin ilk yılında (1996) aşılar 15 Nisan, 6 Mayıs ve 26 Mayıs olmak üzere 3 farklı tarihte, denemenin ikinci yılında (1997) ise 1 Mayıs, 15 Mayıs, 30 Mayıs ve 15 Haziran olmak üzere 4 farklı tarihte yapılmıştır.

Araştırmada en uygun aşı tipi ve aşı zamanının saptanması için yapılan aşılarda aşı tutma oranı ile aşı sürgün uzunluğu ve çapı belirlenmiştir. Bunun için aşılamadan 30 gün sonra aşı bağları sökülmüş ve aşı yüzeyinin herhangi bir kısmında belirgin olarak kallus gelişmesi gösteren ya da kalem ile anaç arasında bir kaynaşmanın söz konusu olduğu ve gözü canlı kalan fidanlar başlangıçta yapılan aşılara oranlanarak aşı tutma oranları (%) saptanmıştır. Aynı zamanda her aşı tipi ve zamanına göre aşı gözünden sürgün oluşturmuş fidan sayısı başlangıçta yapılan aşılara oranlanarak aşı sürme oranları (%) bulunmuştur. Aşı sürgünü uzunluğu (cm) her aşı tipi ve zamanına göre 5 bitki seçilerek aşı gözünden süren sürgünlerin uzunluğu metre ile ölçülerek saptanmıştır. Ayrıca her aşı tipi ve zamanına göre 5 bitki seçilerek aşı noktasının 5 cm üzerinden 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas ile ölçülerek aşı sürgünü çapı (mm) saptanmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde yapılmış olup, sonuçlar tesadüf parselleri deneme desenine göre analiz

edilmiştir. % olarak ifade edilen değerlere açı ($\arcsin \sqrt{x}$)

transformasyonu uygulanmıştır. Çizelgedeki harflendirmeler transforme edilmiş değerler üzerinden yapılmış ve Çizelgede transforme edilmemiş (orijinal) değerler gösterilmiştir. Denemede elde edilen verilerin istatistiksel analizleri "MSTAT-C Paket Programı" kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda farklılık gösteren ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde aynı paket programında bulunan RANGE alt programındaki "Duncan Multiple Range Test" kullanılmıştır. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde farklar arasındaki önemlilik düzeyi, %5 (önemli) ve %1 (çok önemli) olarak ifade edilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Aşı Tipi ve Aşılama Zamanının Aşı Tutma Oranı Üzerine Etkisi

1996 ve 1997 deneme yıllarında aşı tipinin aşı tutma oranları üzerine etkileri değişik düzeyde olmakla birlikte bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Hayward çeşidinde 1996 deneme yılında yongalı göz aşısı (%91.11) T göz aşısına (%85.55) oranla daha iyi sonuç vermiştir. 2. zamanda yapılan yongalı göz aşıları ile 3. zamanda yapılan T göz aşılarının %96.66'sının (en yüksek oranda) tuttuğu saptanmıştır. 1997 yılında ise T göz aşısı (%99.16) yongalı göz aşısına (%95) oranla daha iyi sonuçlar vermiştir. Aşı tipinin zamanlara göre aşı tutma oranları üzerine etkileri incelendiğinde; 2. ve 4. zamanda yapılan yongalı göz aşıları ile 2, 3 ve 4. zamanda yapılan T göz aşılarının tamamı tutmuştur (Çizelge 2).

Matua çeşidinde 1996 yılında yapılan T göz aşısının %88.39'u, 1997 yılında yapılan

yongalı göz aşısının %100'ü tutmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 2. Hayward Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarının Aşı Tutma Oranları (%) Üzerine Etkisi

YIL	AŞILAMA ZAMANLARI	AŞI TIPLERİ		Ortalama (%)
		Yongalı Göz	T Göz	
1996	1. Zaman (15 Nisan)	83.33	66.66	75.00 b
	2. Zaman (5 Mayıs)	96.66	93.33	95.00 a
	3. Zaman (26 Mayıs)	93.33	96.66	95.00 a
	Ortalama (%)	91.11	85.55	83.33
	LSD ₀₅ (Zaman) : 17.02			
1997	1. Zaman (1 Mayıs)	86.66	96.66	91.66
	2. Zaman (15 Mayıs)	100	100	100
	3. Zaman (30 Mayıs)	93.33	100	96.66
	4. Zaman (15 Haziran)	100	100	100
	Ortalama (%)	95.00	99.16	97.08

Çizelge 3. Matua Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarının Aşı Tutma Oranları (%) Üzerine Etkisi

YIL	AŞI TİPİ	AŞILAMA ZAMANLARI	Ortalama (%)
1996	T Göz	1. Zaman (15 Nisan)	73,33 b
		2. Zaman (5 Mayıs)	93,33 ab
		3. Zaman (26 Mayıs)	100 a
		Ortalama (%)	88,39
		LSD ₀₅ : 20,47	
1997	Yongalı Göz	1. Zaman (1 Mayıs)	100
		2. Zaman (15 Mayıs)	100
		3. Zaman (30 Mayıs)	100
		4. Zaman (15 Haziran)	100
		Ortalama (%)	100

Bu sonuçlar ışığında, her iki aşı tipinin de yeterli sayılabilecek düzeyde aşı tutma oranı verdiği; aşı tutma oranları üzerine aşı tiplerinin önemsiz düzeyde farklılıklar meydana getirdiği ve bu farklılıkların yıllara göre değiştiği söylenebilir. Genel ortalamalara göre her iki çeşitte de yongalı göz aşısı T göz aşısına göre biraz daha olumlu sonuçlar vermiştir. Nitekim Howard ve ark. (1974), Küden (1988), Küden ve ark. (1993), Çağlar (1994), Yıldız ve Eti (1995) değişik meyve türlerinde ve Spirovskaya ve ark. (1993) kivilerde yapmış oldukları çalışmalarda aşı tipinin aşı tutma oranı üzerine etkili olduğunu ve yongalı göz aşısının daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmektedirler.

Hayward çeşidinde 1996 yılında aşılama zamanlarının aşı tutma oranları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en iyi aşı tutma oranı 2. ve 3. zamanda yapılan aşılardan (%95) elde edilmiştir. 1997 yılında ise, aşı tutma oranı üzerine aşılama zamanlarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmasına karşın en iyi aşı tutma oranı 2. zaman ve 4. zamanda yapılan aşılardan (%100) elde edilmiştir (Çizelge 2). Matua çeşidinde 1996 deneme yılında aşılama zamanlarının aşı tutma oranı üzerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı belirlenmiş ve en

yüksek aşı tutma oranı 3. zamanda yapılan aşılardan (%100) elde edilmiştir. 1997 yılında yapılan tüm aşılarda %100'lük bir başarı elde edilmiştir (Çizelge 3).

Aşılama zamanlarının aşı tutma oranları üzerine etkili olduğu ve 15 Nisan tarihinden 1 Haziran tarihine doğru gidildikçe aşı tutma oranının arttığı tespit edilmiştir. Buna neden olarak ortalama çevre sıcaklıklarının artması gösterilebilir. Nitekim Hartman ve ark. (1990) aşılamalarda 4-32 °C arasında sıcaklık artışı paralel olarak kallus oluşumunun, dolayısıyla aşı tutma oranının artışı gösterdiğini bildirmektedirler. Aynı şekilde Lagerstedt (1971) sıcaklık faktörünün aşı uygulamalarında soğuk derece önemli olduğunu ve hücre bölünmesi ve kallus oluşumunu doğrudan etkilediğini bildirmekle beraber kallus oluşumu için ideal sıcaklığın sağlanması gerektiğini bildirmektedir. Değişik meyve türlerinde yapılan araştırmalar sonucunda aşılama zamanlarının aşı tutma oranı üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Irshad (1971), Sanikidze (1973), İbrahim ve ark. (1978), Awasthi ve ark. (1982), Soylu (1982), Petheran (1986), Tuzcu ve ark. (1987), Singh ve Singh (1988), Polat ve Kaşka (1991), Çağlar (1994), Yıldız ve Eti (1995), Bolat (1995), Çelik ve Zenginbal (1995) değişik meyve türlerinde ve Spirovskaya ve ark. (1993) kivide yapmış oldukları çalışmalarda aşılama zamanlarının aşı tutma oranı üzerine etkili olduğunu bildirmektedirler.

3.2. Aşı Tipi ve Aşılama Zamanının Aşı Sürme Oranı Üzerine Etkisi

Hayward çeşidinde 1996 deneme yılında aşı tipinin aşı sürme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmasına ve düşük seviyede sürme oranı gerçekleşmesine karşın, ortalama %22.22 sürme oranı ile yongalı göz aşısı, T göz

aşısına (%4.44) oranla daha başarılı bulunmuştur. Aşı tipinin zamanlara göre sürme oranları incelendiğinde yongalı göz aşısının 2. zamanda uygulanması ile en yüksek (%36.67) aşı sürme oranı elde edilmiştir. 1997 yılında ise aşı tipinin aşı sürme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve ortalama %78.33

sürme oranı ile yongalı göz aşısından, T göz aşısına (%56.66) oranla daha iyi sonuçlar alınmıştır. Aşı tipinin zamanlara göre sürme oranları incelendiğinde yongalı göz aşısının 2. zamanda uygulanması ile en yüksek (%96.66) aşı sürme oranı elde edilmiştir (Çizelge4).

Çizelge 4. Hayward Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarının Aşı Sürme Oranları (%) Üzerine Etkisi

YIL	AŞILAMA ZAMANLARI	AŞI TIPLERİ		Ortalama (%)
		Yongalı Göz	T Göz	
1996	1. Zaman (15 Nisan)	3,33	0,00	1,67
	2. Zaman (5 Mayıs)	36,67	10,00	23,33
	3. Zaman (26 Mayıs)	26,67	3,33	15,00
	Ortalama (%)	22,22	4,44	13,33
1997	1. Zaman (1 Mayıs)	76,66	66,66	71,66 ab
	2. Zaman (15 Mayıs)	96,66	80,00	88,33 a
	3. Zaman (30 Mayıs)	60,00	53,33	56,66 b
	4. Zaman (15 Haziran)	80,00	26,66	53,33 b
	Ortalama (%)	78,33 a	56,66 b	66,50
LSD ₀₅ (Zaman) : 19,23		LSD ₀₅ (Aşı tipi) : 13,60		

Çizelge 5. Matua Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarının Aşı Sürme Oranları (%) Üzerine Etkisi

YIL	AŞI TİPİ	AŞILAMA ZAMANLARI	Ortalama (%)
1996	T Göz	1. Zaman (15 Nisan)	0,00
		2. Zaman (5 Mayıs)	0,00
		3. Zaman (26 Mayıs)	3,33
		Ortalama (%)	1,11
		1997	Yongalı Göz
2. Zaman (15 Mayıs)	93,33		
3. Zaman (30 Mayıs)	100		
4. Zaman (15 Haziran)	100		
Ortalama (%)	98,33		

1996 yılında Matua çeşidinde yapılan T göz aşısında %1.11 gibi çok düşük seviyede sürme gerçekleşirken, 1997 yılında yapılan yongalı göz aşısında %98.33 sürme oranı elde edilmiştir (Çizelge 5).

Bu sonuçlar aşı sürme oranları üzerine aşı tiplerinin farklı etkiler meydana getirdiğini göstermektedir. Genel ortalamalara bakıldığında ise her iki çeşitte de yongalı göz aşısının daha olumlu sonuçlar verdiğini söyleyebiliriz. Nitekim Howard ve ark. (1974), Küden (1988), Küden ve ark. (1993), Çağlar (1994), Yıldız ve Eti (1995) değişik meyve türlerinde ve Spirovska ve ark. (1993) kivilerde yapmış oldukları çalışmalarda aşı tipinin aşı sürme oranı üzerine etkili olduğunu ve yongalı göz aşısının denemeye alınan diğer aşı tiplerine oranla daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmektedirler.

Yongalı göz aşısı, aşı kaleminden göz ve altındaki odun dokusu ile beraber alınarak, kabuğun odun dokusundan ayrılmadığı

zamanlarda yapılabilmektedir. T göz aşısında ise aşı kaleminden göz ve altındaki odun dokusu alınarak kabuğun odun dokusundan ayrıldığı zamanlarda yapılabilmektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1974). T göz aşısında aşı kaleminden odun dokusu çıkarılırken büyütken koninin zarar görmesi söz konusudur. Kivinin göz yapısı şişkince olması ve büyütken koninin kabukla bağlantısının güçlü olmaması aşılama kabuğun odun dokusundan ayrılmasını zorlaştırmakta, dolayısıyla da büyütken koninin zarar görmesine neden olabilmektedir. Bu durumda aşı tutmakta fakat aşı sürmesi gerçekleşmemektedir.

1996 yılında aşı kalemlerinin gelişmelerinin iyi olmaması, boğum aralarının uzun ve kalın olması aşı sürme oranını düşürmüştür. Samancı (1990) kivi sürgünlerinde bütün gözlerin uyanmadığı ve özellikle sürgünlerin alt gözleri ile kuvvetli, kalın ve boğum araları uzun olan çubuklarda uyanmanın az olduğunu bildirmektedir. Lagerstet (1979), damızlık ağaçlardan alınan aşı kalemlerinin fizyolojik durumlarının aşının başarısında önemli bir faktör olduğunu ve olgun aşı kalemlerinin kullanılması ile yapılan aşılarda başarı oranının yüksek olduğunu bildirmektedir.

1996 deneme yılında Hayward çeşidinde aşılama zamanının aşı sürme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Düşük seviyede sürme oranı elde edilmesine karşın 2. zamanda yapılan aşılarda %23.33 sürme oranı elde edilmiştir. 1997 yılında ise aşılama zamanının aşı sürme oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmış ve 2.

zamanda yapılan aşılarda %88.33 sürme oranı elde edilmiştir. 1. zamandan 2. zamana doğru aşı sürme oranı artış göstermesine karşın 2. zamandan 4. zamana doğru aşı sürme oranında bir azalma meydana gelmiştir (Çizelge 4). Matua çeşidinde 1996 yılında 2. zamanda %3.33 gibi düşük düzeyde aşı sürme oranı elde edilmiştir. 1997 yılında ise aşılama zamanlarının aşı sürme oranları üzerine etkileri önemsiz bulunmuş, 2. zaman dışında %100 aşı sürme oranı elde edilmiştir (Çizelge 5).

1996 ve 1997 deneme yıllarına göre aşılama zamanlarının aşı sürme oranları üzerine etkili olduğu ve Mayıs ayı içerisinde yapılan aşılarda aşı sürme oranı bakımından daha iyi sonuçlar alındığı saptanmıştır. Bunun sebebi olarak ortalama çevre sıcaklıklarının artması gösterilebilir. Samancı (1990) kivilerde yara dokusunun oluşması ve kallus tabakasının meydana gelebilmesi için sıcaklığın 15 °C'den yüksek olması gerektiğini bildirmektedir. Ortalama hava sıcaklığı 1996 yılı Nisan ayında 10.6 °C, Mayıs ayında 16.4 °C, Haziran ayında 19.0 °C olarak gerçekleşirken; 1997 yılı Mayıs ayında 16.1 °C, Haziran ayında 19.8 °C olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1,2). Bu da aşı sürme

oranını etkilemiştir. Soylu (1982), Tuzcu ve ark. (1987), Yıldız ve Eti (1995) değişik meyve türlerinde yapmış oldukları çalışmalarda en uygun aşılama zamanının Mayıs ayı olduğunu saptamışlardır. Çelik ve Zenginbal (1995) Samsun ekolojik koşullarında asmalarda yapılan oldukları bir çalışmada en uygun aşılama zamanının 15 Mayıs olduğunu tespit etmişlerdir.

3.3. Aşı Tipi ve Aşılama Zamanının Aşı Sürgünü Uzunluğu Üzerine Etkisi

Hayward çeşidinde 1996 deneme yılında aşı sürgünü gelişimi çok düşük seviyede gerçekleşmesine karşın sadece 2. zamanda yapılan yongalı göz aşısından süren sürgünlerden 94.13 cm aşı sürgünü uzunluğu tespit edilebilmiştir. 1997 yılında ise aşı sürgünü uzunluğu bakımından aşı tipinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmasına karşın yongalı göz aşısındaki sürgün uzunluğu T göz aşısına oranla daha fazla bulunmuştur. Aşı tipinin zamanlara göre aşı sürgünü uzunlukları incelendiğinde yongalı göz aşısının 2. zamanda uygulanmasıyla en yüksek (45.73 cm) değer elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Hayward Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarının Aşı Sürgünü Uzunluğuna (cm) Etkisi

YIL	AŞILAMA ZAMANLARI	AŞI TİPLERİ		Ortalama (%)
		Yongalı Göz	T Göz	
1996	1. Zaman (15 Nisan)	0,00	0,00	0,00 b
	2. Zaman (5 Mayıs)	94,13	0,00	47,07 a
	3. Zaman (26 Mayıs)	0,00	0,00	0,00 b
	Ortalama (%)	31,39	0,00	15,69
	LSD ₉₅ (Zaman) : 38,51			
1997	1. Zaman (1 Mayıs)	34,87	35,67	35,27 ab
	2. Zaman (15 Mayıs)	45,73	35,94	40,84 a
	3. Zaman (30 Mayıs)	20,11	17,22	18,67 bc
	4. Zaman (15 Haziran)	13,56	9,67	11,61 c
	Ortalama (%)	28,57	24,63	26,60
	LSD ₉₅ (Zaman) : 18,00			

Çizelge 7. Matua Çeşidinde Farklı Aşılama Zamanlarının Aşı Sürgünü Uzunluğuna (cm) Etkisi

YIL	AŞI TİPİ	AŞILAMA ZAMANLARI	Ortalama (%)
1996	T Göz	1. Zaman (15 Nisan)	0,00
		2. Zaman (5 Mayıs)	0,00
		3. Zaman (26 Mayıs)	0,00
		Ortalama (%)	0,00
1997	Yongalı Göz	1. Zaman (1 Mayıs)	91,27 a
		2. Zaman (15 Mayıs)	69,81 ab
		3. Zaman (30 Mayıs)	30,94 c
		4. Zaman (15 Haziran)	40,09 bc
		Ortalama (%)	58,03
		LSD ₉₅ : 33,74	

Matua çeşidinde 1996 yılında yapılan T göz aşısında sürgünü gelişimi olmazken 1997 yılında yapılan yongalı göz aşısında ortalama 58.03 cm sürgün uzunluğu tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Buna göre her iki aşı tipinin de yeterli sayılacak düzeyde aşı sürgünü uzunluğu verdiği aşı sürgünü uzunluğu üzerine aşı tiplerinin önemsiz düzeyde farklılıklar meydana getirdiği saptanmıştır. Genel ortalamalara bakıldığında ise her iki çeşitte de yongalı göz aşısının biraz daha olumlu sonuçlar verdiğini söyleyebiliriz. Nitekim Skene ve ark.(1983), Küden (1988), Polat ve Kaşka (1991) yapmış oldukları çalışmalarda yongalı göz aşısının T göz aşısına göre daha iyi sürgün uzunluğu verdiğini saptamışlardır.

Hayward çeşidinde 1996 deneme yılında en iyi aşı sürgünü sadece 94.13 cm ile 2. zamanda yapılan yongalı göz aşısında tespit edilmiştir. 1997 yılında aşı sürgünü uzunluğu üzerine aşılama zamanlarının etkisi istatistiksel olarak çok önemli olarak bulunmuş ve en uzun sürgünler 2. zamanda yapılan aşılarından (40.84 cm) elde edilmiştir (Çizelge 6). 1996 yılında Matua çeşidinde aşılar hiç sürmemiş, 1997 deneme yılında sürgünü uzunluğunda aşılama zamanlarına göre istatistiksel açıdan önemli farklar saptanmıştır. En uzun sürgünler 1. zamanda yapılan aşılarından (91.27 cm) elde edilmiştir (Çizelge 7).

Buna göre aşılama zamanları bakımından aşı sürgünü uzunluklarında önemli farklar saptanmıştır. Genel olarak aşı sürgünü uzunlukları 1. zamandan 4. zamana doğru azalma göstermiştir. Nitekim Bolat (1995) kaysılarda yapmış olduğu çalışmada erken zamanlarda yapılan aşılarıdaki sürgün uzunluklarının daha yüksek olduğunu

bildirmektedir. Aynı şekilde Singh ve Singh (1988) göz aşılarının erken zamanda yapılması halinde aşı sürgünlerindeki lineer büyümenin daha fazla olduğunu saptamışlardır. Bu sonuçlar, bulunmuş olduğumuz sonuçlarla paralellik göstermektedir.

3.4. Aşı Tipi ve Aşılama Zamanının Aşı Sürgünü Çapı Üzerine Etkisi

Hayward çeşidinde 1996 yılında aşı sürgünü çapı üzerine aşı tipinin etkisi aşı sürgünü gelişimi olmadığından incelenememiştir. Sadece 2. zamanda yapılan yongalı göz aşısından süren sürgünlerin çapı (7.06mm) tespit edilmiş, 1997 yılında aşı sürgünü çapı üzerine aşı tipinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmasına karşın yongalı göz aşısında, T göz aşısına oranla daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Aşı tipinin, zamanlara göre aşı sürgünü çapı gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde yongalı göz aşısından 1. zamandan en yüksek (6.7 mm) sürgün çapı elde edilmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Hayward Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarının Aşı Sürgünü Çapına (mm) Etkisi

YIL	AŞILAMA ZAMANLARI	AŞI TIPLERİ		Ortalama (%)
		Yongalı Göz	T Göz	
1996	1. Zaman (15 Nisan)	0,00	0,00	0,00 b
	2. Zaman (5 Mayıs)	7,06	0,00	3,53 a
	3. Zaman (26 Mayıs)	0,00	0,00	0,00 b
	Ortalama (%)	2,35 a	0,00 b	1,18
	LSD ₉₄ (Zaman) : 16,12 LSD ₉₄ (Aşı tipi) : 1,316			
1997	1. Zaman (1 Mayıs)	6,70	6,56	6,63 a
	2. Zaman (15 Mayıs)	6,52	6,27	6,40 a
	3. Zaman (30 Mayıs)	4,87	4,91	4,89 ab
	4. Zaman (15 Haziran)	4,01	3,29	3,65 b
	Ortalama (%)	5,53	5,26	5,40
	LSD ₉₅ (Zaman) : 2,216			

Çizelge 9. Matua Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarının Aşı Sürgünü Çapına (mm) Etkisi

YIL	AŞI TİPİ	AŞILAMA ZAMANLARI	Ortalama (%)
1996	T Göz	1. Zaman (15 Nisan)	0,00
		2. Zaman (5 Mayıs)	0,00
		3. Zaman (26 Mayıs)	0,00
		Ortalama (%)	0,00
		LSD ₉₅ : 1,471	
1997	Yongalı Göz	1. Zaman (1 Mayıs)	7,63 a
		2. Zaman (15 Mayıs)	7,07 a
		3. Zaman (30 Mayıs)	6,14 ab
		4. Zaman (15 Haziran)	5,52 b
		Ortalama (%)	6,59

Matua çeşidinde 1996 yılında aşı sürgünü gelişimi tespit edilemezken 1997 yılında yongalı

göz aşısından ortalama 6.59 mm aşı sürgünü çapı elde edilmiştir (Çizelge 9).

Hayward ve Matua çeşitlerinde yongalı göz aşısı metoduyla aşılanan fidanlardan elde edilen aşı sürgünü çapları T göz aşısına oranla daha iyi gelişmiştir. Bu sonuçlar Küden (1988) ile Polat ve Kaşka (1991) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

1996 yılında Hayward çeşidinde aşı sürgünü çapı üzerine aşılama zamanının etkisi aşı sürgünü gelişimi olmadığından incelenememiştir. 1997 yılında aşılama zamanının aşı sürgünü çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. 1. zamandan 4. zamana doğru aşı sürgünü çapında azalma gözlenmiştir (Çizelge 8). Matua

çeşidinde 1996 yılında yapılan aşılar da aşı sürgün gelişimi olmamıştır. 1997 yılında 1. zamandan 4. zamana doğru aşı sürgün çapında azalma gözlenmiştir (Çizelge 9).

Bu sonuçlar ışığında Hayward ve Matua çeşitlerine ait elde edilen sonuçlara göre ilk zamanlarda yapılan aşılar da aşı sürgün çapının daha büyük olduğu, son zamanlarda yapılan aşılar da ise sürgün çapı gelişiminin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Erken yapılan aşılar vejetasyonu tam değerlendirdiğinden sürgün çapı gelişiminin daha iyi olduğu söylenebilir. Nitekim Bolat (1995) kaysılarda yapmış olduğu bir çalışmada erken zamanlarda yapılan aşılarıdaki sürgün çapı değerlerinin daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada Singh ve Singh (1988) göz aşılarının daha erken zamanlarda yapılması halinde aşı sürgünlerindeki radyal büyümenin daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Sonuç olarak, araştırmada aşı tutma oranı bakımından her iki çeşitte de tüm zamanlarda başarılı sonuçlar alınmıştır. Her iki çeşitte de yongalı göz aşısı, aşı tutma oranı bakımından daha iyi sonuçlar vermiştir. Aşı sürme oranı bakımından Hayward çeşidinde 15 Mayıs tarihinde, Matua çeşidinde ise tüm zamanlarda yapılan aşılar da başarılı sonuçlar alınmıştır. Aşı sürme oranı bakımından yongalı göz aşısı her iki çeşitte de T göz aşısına kıyasla daha başarılı bulunmuştur. Aşı sürgünü uzunluğu bakımından her iki çeşitte de 1 Mayıs ile 15 Mayıs tarihleri arasında yapılan aşılar da en iyi sonuçlar alınmıştır. Yongalı göz aşısından elde edilen aşı sürgünü uzunlukları T göz aşısına oranla daha iyi olmuştur. Aşı sürgününün çap gelişimi bakımından her iki çeşitte de 1 Mayıs ile 15 Mayıs tarihleri arasında yapılan aşılar da en iyi sonuçlar alınmıştır. Yongalı göz aşısından elde edilen aşı sürgün çapları T göz aşısına kıyasla daha iyi gelişme göstermiştir. Matua çeşidinin sürgün büyüme ve gelişme düzeyi Hayward çeşidine göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Büyüme ve gelişme düzeyi bakımından her iki çeşit ve aşı tipinde de, 1 Mayıs ve 15 Mayıs zamanlarında yapılan aşılar da elde edilen fidanlar, vejetasyon sonunda satışa sunulabilecek düzeye gelmiştir.

Sonuç olarak aşı tutma ve aşı sürme bakımından tüm zamanlarda başarılı sonuçlar alınmasına rağmen, en iyi aşı sürgünü çap ve uzunluğu 1 Mayıs ile 15 Mayıs tarihlerinde yapılan aşılar da elde edilmiştir. 1996-1997 deneme yıllarındaki deneme yerinin sıcaklık değerleri, Samsun iline ait uzun yıllar ortalaması iklim değerleri ile benzerlik gösterdiğinden

aşıların 1-15 Mayıs tarihleri arasında yapılması sürgün gelişimi iyi ve kaliteli fidanlar üretilmesini sağlayabilecektir. Yongalı göz aşısı hem uygulanmasındaki kolaylık hem de aşı tutma ve sürme oranının yüksek olması sebebiyle T aşısına kıyasla daha iyi sonuçlar vermiştir. Aynı zamanda yongalı göz aşısından elde edilen aşı sürgünleri daha kuvvetli gelişim gösterdiğinden, bu aşı metodunun uygulanması önerilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1988. Kiwi fruit Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Çiftçi Broşürü No:273 S:8, Ankara.
- Anonymous, 1992. Samsun Meteoroloji Bölge Muayene Kayıtları.
- Anonymous, 1997. Tarımsal Yapı ve Üretim. D.İ.İ. Yayınları, Yayın No: 2031. Ankara.
- Awasthi, D. N., Sinha, M. M., Srivastava, R. P., Misra, R. S., 1982. Evaluation Of Epicotyl Grafting In Walnut In Relation To Success And Survival. Hort. Abst. 52:5217.
- Bolat, İ., 1995. Kayısıda Farklı Zamanlarda Yapılan Durgun Göz Aşısının Aşı Başarısına ve Aşı Sürgünü Kalitesine Etkisi. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1 (Meyve):173-184.
- Çağlar, S., 1994. Senir (İçel) Yöresinde Melengiçlerin Antepfistıklarına Çevrilmesi. Mevcut Antepfistiği Ağaçlarında Yapılan Tozlanma İle Verimliliğin Artırılması. Ç.Ü. Fe Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi (Basılmamış).
- Çelik, H., Zenginbal, H., 1995. Bağ Tesisi İçin Dikilen Köklü Anaçların Aynı Yılda Aşılmasında Başarı Üzerine Aşılama Zamanlarının Etkisi. Bahçe 24 (1-2) : 45-52.
- Eriş, A., 1989. Türkiye İçin Yeni Bir Meyve Türü Kivi. T. C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:2, Ankara.
- Hartman, H. T., Kester, D. E., Davies, F.T., 1990. Plant Propagation Principles And Practices (Fifth Edition). Regents/Prstige Hall Englewood Cliffs, New Jersey. S 647.
- Howard, B. H., Skene, D. S., Coles, J. S., 1974. The Effects Of Different Grafting Methods Upon The Development of One- Year- Old Nursery Apple Trees. Journal Of Horticultural Science 49 (3) 287-295.
- Irshad, Ulhag-Milan, 1971. A New Apparatus For Logvayt propagation. J. Agric. Res. 9(1) 62-66.
- İbrahim, M., Sadiq, C.M., İdris, C. M., 1978. Experiment On Comparative Studies In Different Propagation Techniques In English Walnut (J. regia L.) Hort. Abst. 51:6095.
- Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Ç.Ü.Z.F. Yay:79, Denizli Kitabı: 2.

- Küden, A., 1988. Subtropik İklim Koşullarında Ilıman İklim Meyve Türleri Fidanlarının Yetiştirme Olanakları Üzerine Araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi (Basılmamış).
- Küden, A., Kaşka, N., Evran, I., 1993. Elmalarda Yonga göz ve İngiliz Kalem Aşısı Yöntemlerinin Kullanılarak Aşılama Periyodunun Uzatılması. Ç.Ü.Z.F. Dergisi 8(3): 55-64.
- Lagerstet, H. B., 1979. Propagation-Seed, Grafting, Budding (Nut Tree Culture In North America: Ed. R. A. Jaynes). Connecticut, 240-271.
- Petheram, A., 1986. An Investigation To Establish The Optimum Time Of Propagating C. Sativa. Hort. Abst. 56:6746.
- Polat, A. A., Kaşka, N., 1991. Adana Ekolojik Koşullarında Yenidünya (Eriobotrya Japonica Lind) İçin En Uygun Aşılama Zamanı ve Aşılama Metodunun Saptanması Üzerine Araştırmalar. Doğa-Tr. J. Of Agriculture And Forestry, 15: 975-986.
- Sale, R. R., 1985. Kiwifruit Culture. V.R. Word, Government Printer, Wellington, New Zealand.
- Samancı, H., 1990. Kivi (Actinidia) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayın No: 22, Yalova.
- Samancı, H., 1994. Kivi Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Ens. Yayın No: 67, Yalova.
- Samukidze, A.B., 1973. The Results of Studies on The Time For Budding Persimmons. Hort. Abst. 43 (11):8115.
- Singh, J., Singh, H., 1988. Effect Of Time Of Budding And Plant Growth Regulation On The Bud-Take In Plums (Prunus Salicina). Hort. Abst., 58 (1):116.
- Skene, D. S., Shephero, H. R., Howard, B. H., 1983. Characteristic Anatomy Of Union Formation In "T" And Chip-Budded Fruit And Ornamental Trees. J. Hort. Sci; 58(3):295-299.
- Soylu, A., 1982. Kestanelerin Aşısı ile Çoğaltımı Üzerine Bir Araştırma. Bahçe 11(2):5-16.
- Spirovskaya, R., Stamenkov, M., Markovski, M., 1993. The Effect Of Time And Method Of Grafting On The Growth Of Actinidia Chinensis Pl. Transplants. Hort Abst. 63 (3): 1815.
- Tuzcu, O., Doğrular, H. A., Demirkol, A., Kaplankıran, M., Yeşiloğlu, İ., 1987. Antalya Ekolojik Koşullarında Bazı önemli Avakado Çeşitlerinde Uygun Aşılama Yöntem ve Zamanının Belirlenmesi. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müd. Narenciye Araştırma Enst. Faaliyet Raporları.
- Yıldız, A., Eti, S., 1995. Tüpte Yetiştirilen Keçiboynuzu Çöğürlerinin Değişik Aşısı Yöntemleriyle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1 (Meyve): 751-755.

FARKLI ÖZELLİKLERDEKİ ISITMASIZ PLASTİK SERALARDA SON TURFANDA OLARAK PATLICAN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE DİKİM ZAMANI VE BİTKİ IŞIK KESİMİ İLİŞKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Sezgin UZUN
OMÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 03.01.2000

ÖZET: Bu çalışma Karadeniz bölgesinde ısıtmasız plastik seralarda son turfanda olarak patlıcan yetiştiriciliğine uygun dikim zamanını bitki büyüme ve gelişmesi ile bitki ışık kesimi arasındaki ilişkilere dayanarak ortalamaya konması amacıyla yürütülmüştür. Kullanılan değişik tip plastik seralarda ortalama sıcaklık 1 Ağustos ile 15 Kasım arasında düzgün bir azalma ile 27 °C den 15 °C ye düşmüştür. Fotosentetik Aktif Radyasyon (FAR) ise, yetiştirme döneminin başında 1200 Mmol m⁻²s⁻¹ iken sonunda 600 Mmol m⁻²s⁻¹ civarına düşmüştür. Bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı/bitki değerleri I nci dikim zamanı bitkilerinde en yüksek olmuştur. Bitki ışık kesimi ise I nci dikim zamanı (12.08.1998) için % 60, II nci dikim zamanı (25.08.1998) için % 40 ve III ncü dikim zamanı (16.09.1998) için % 20 olmuştur. Sadece I nci ve II nci dikim zamanı bitkilerinden verim alınmış ve III ncü dikim zamanı yeterli derecede generatif gelişme elde edilememiştir. Kullanılan tünel tiplerinin bitki büyüme, gelişme ve verim etkileri ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

A STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN PLANTING TIME AND PLANT LIGHT INTERCEPTION IN GROWING AUBERGINE IN DIFFERENT TYPES OF PLASTIC GREENHOUSES DURING LATE AUTUMN SEASON

ABSTRACT: This study was carried out in order to determine the best planting time in aubergine grown in different types of unheated plastic greenhouses for the late autumn season by means of utilising the relationship between planting time and plant light interception. Mean temperature inside the greenhouses used during the period from 1 August to 15 November, changed linearly between 27 and 15 °C. During the same period, changes in Photosynthetically Active Radiation (PAR) were recorded as from 1200 to 600 Mmol m⁻²s⁻¹ as the time elapsed towards the end of the growing season. It was found that aubergine plants from the first planting time had the highest value in terms of plant height, stem diameter and leaf number per plant. Light interception of the plants were 60%, 40% and 20% for the planting times, I (12.08.1998), II (25.08.1998) and III (16.09.1998), respectively. While plants of the first and second planting times yielded there was not enough reproductive development in the plants of the third planting time. The impact of different types of plastic greenhouses was found to be significant.

1. GİRİŞ

Son yıllarda Karadeniz bölgesinde örtüaltı sebzeciliği hızla yayılmaktadır. Bu yayılma kendisini daha çok plastik seralarda turfandacılık şeklinde göstermektedir. Bunun nedeni ise bölgede tek ürün yetiştiriciliğinde ısıtma masraflarının toplam girdilerin büyük bir kısmını oluşturması olarak belirtilmektedir (Uzun ve ark., 1998). Bölge yetiştiricileri, turfandacılığın daha çok ilkbaharda yapılmasına meyilli olduklarından, özellikle sonbaharın başından sonuna kadar bölgede uygun olan ışık şartları değerlendirilememektedir. Oysa bahsedilen bu dönem içerisinde uzun güneşli günlerin olması son turfandacılık için çok büyük önem taşımaktadır. Bölge çiftçileri ise son turfandacılık için sadece ilkbahar turfandacılığından arda kalan yaşlı ve hastalıklı bitkilerinden sonbahar döneminde verim almaya meyillidirler.

Daha önce değişik bitkilerde yapılan araştırmalar, bitkilerin dikim zamanlarının yetiştirilme döneminde ışığın yüksek olduğu periyotta belirli bir yaprak alanı ile girmesini

sağlayacak şekilde ayarlanması üzerine yoğunlaşmıştır (Fitter ve Hay, 1987; Cockshull ve ark., 1992). Patlıcanda birim zaman için daha fazla ışığın kesilmesi, bitkiler yüksek ışık şartlarında yetiştirildiğinde ortaya çıkmaktadır. Çünkü kapalı kanopiler, yüksek ışık şartlarında yetiştirilen bitkilerde daha erken elde edilmektedir (Cockshull ve ark., 1992; Uzun, 1996). Değişik plastik tipi ve havalandırma açıklıklarının bazı sebzelerin örtüaltında yetiştiriciliğine farklı derecede etki ettiği daha önce yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Şöyleki, antifog katkılı plastik filmlerin normal PE plastiklerden daha fazla ışık geçirdiğini ve bu geçirgenliğin %75-80 sınırları arasında değiştiğini göstermiştir (Uzun ve ark., 1998).

Turfandacılıkta diğer önemli bir faktör olan doğal sıcaklığın yüksek olduğu dönem ile bitki büyüme periyodu ilişkileri ele alındığında ise sıcaklığın bitki büyüme, gelişme ve metabolizmasını etkilemesinin yanında bitki gelişme pateni ve zamanlamasını da etkilediği belirtilmiştir (Baytorun ve ark., 1993). Diğer

yandan sıcaklığı bitkilerin optimum sıcaklık istekleri altındaki derecelere düşürmenin ana etkisi bitki büyüme hızının azalması ve metabolik işlemlerin azalması sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Uzun, 1996). Bu olayın bir sonucu olarak bitkinin yıllık hayat döngüsünü tamamlaması için gereken zaman uzamakta ve o bitkinin generatif devreye geçemeyeceği kritik bir sıcaklığa ulaşıldığında bitki hayat döngüsünü tamamlayamamaktadır (Uzun ve Demir, 1996; Uzun 1997; Uzun ve ark., 1998).

Bu çalışma ile bölgede son turfandacılığın yapılabileceği dönemde uygun olan ışık şiddetinin en uygun değerlendirilme yolları dikim zamanları ele alınarak patlıcan bitkisi için değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında kurulan farklı havalandırma açıklığı ve plastik tipine (Ultraviyole Katkılı (UV), ve Antifog (AF), sahip olan model seralarda 1998 yaz ve sonbahar döneminde yürütülmüştür. Bitkiler için yetiştirme ortamı olarak, içerisinde bahçe toprağı, dere kumu ve yanmış çiftlik gübresinden eşit oranlarda bulunan ve 100 cm uzunluk ile 40 cm genişlikteki siyah polietilen (PE) plastik (0.2 mm kalınlığında) torbalar kullanılarak yatay torba sisteminde yetiştiricilik yapılmıştır. Her torbada 35 litre ortam bulunacak şekilde hazırlanan torbaların her birine 3 adet patlıcan fidesi dikilmiştir. Patlıcan fideleri 3 cm çapında, 5 cm derinliğinde olan siyah renkli plastik viyollerde yetiştirilerek ilk hakiki yaprağın görünmek üzere olduğu devrede 10 cm yüksekliğinde 9 cm çapında kiremit rengindeki plastik saksılara şaşırtılarak 4 gerçek yaraklı devrede plastik torbalara dikilmişlerdir. Her seraya üç sıra halinde yerleştirilen torbalarda dikimden sonra bitkiler arasında 55 x 35 (sıra arası x sıra üzeri) cm mesafe olacak şekilde düzenleme yapılmıştır. Denemede çeşit olarak Megal F1 kullanılmıştır. Denemede kullanılan değişik tohum ekim, fide şaşırtma ve dikim tarihleri Çizelge 1' de verilmiştir.

Seralarda konstrüksiyon materyali olarak 3/4" boru, kapı ve pencerelerde ahşap kullanılmıştır. Seralardan 3 tanesi antifog katkılı plastik, diğer 3 tanesi UV katkılı plastik ile kaplanmıştır. Kurulan seraların genişliği 3 m, uzunluğu 9 m, yan yüksekliği 1.8 m ve çatı mahyası yüksekliği 2.5 m olacak şekilde planlanmıştır. Seraların tamamında eşit büyüklükte 3'er adet karşılıklı gelecek şekilde alttan vasistaslı 0.5X0.7 m boyutlarında (taban alanının % 10'u kadar) 6'şar adet hava giriş penceresi bırakılmıştır. Hava çıkışı amacıyla seraların mahyasına üstü saç ile kaplı 50 cm yüksekliğinde ve 1 m² büyüklüğünde bacalardan 2 seraya birer adet, 2 seraya ikiye adet, diğer iki seraya 15 cm çapında 40 cm uzunluğunda PVC borulardan altışar adet baca yerleştirilmiş ve bacalar sürekli açık tutulmuştur. Üç serada antifog katkılı plastik, diğer 3 serada UV katkılı plastik kullanılmıştır.

Fotosentetik Aktif Radyasyon ölçümleri 'Sun Scan Canopy Analyser

(Delta_T Devices)' aleti ile dikimden sonra belirli periyotlarla sera dışında ve sera içerisinde farklı noktalardan (yanlar ve orta kısım) yapılan ölçümlere ilave olarak bitki ışık kesimini belirlemek amacı ile bitki kanopisinin üst ve alt kısımlarındaki değişik noktalardan alınarak yapılmıştır.

Seralara termohigrograflar yerleştirilerek sıcaklık ve nem değerleri sürekli kaydedilmiş, ayrıca sıcaklık hassasiyeti ± 0.1 °C ve nem hassasiyeti %1 olan digital termohigrometre ile haftada iki gün sabah (7⁰⁰ - 8⁰⁰), öğle (13⁰⁰ - 14⁰⁰), akşam (19⁰⁰ - 21⁰⁰) saatlerinde 6 farklı noktadan 3 tekerrürlü olarak ölçümler yapılmıştır. Termohigrograf kartlarından yararlanarak sıcaklık ve nem değerleri 2 saatlik periyotlarda rakamlara çevrilmiş ve gerekli hesaplamalar yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre Excel ve Slide-Write paket programlarında değerlendirilmiştir.

Bitkilerde büyüme, gelişme ve verim unsurlarının belirlenmesi yanında değişik dikim dönemlerine ait bitki kanopi ışık kesim değerleri de belirlenmiştir.

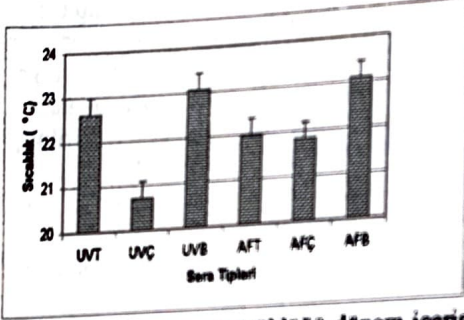
Çizelge 1. Araştırmada İncelenen Dikim Dönemlerine Ait Tohum Ekim, Şaşırtma ve Dikim Tarihleri.

Dikim Dönemleri	Tohum Ekim Tarihi	Şaşırtma Tarihi	Dikim Tarihi
I	14.07.1998	29.07.1998	12.08.1998
II	29.07.1998	13.08.1998	25.08.1998
III	12.08.1998	26.08.1998	16.09.1998

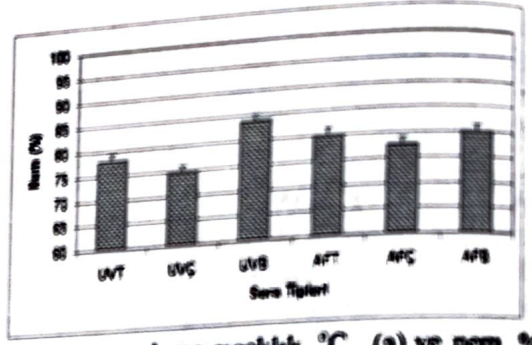
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1 Seralarda Sıcaklık, Nem ve Işık Değerleri
Şekil 1' de görüleceği üzere, araştırma süresince ölçülen sıcaklık değerlerinin ortalaması olarak, Antifog (AF) ve Ultraviyole (UV) katkılı plastik tiplerinin her ikisinde de, en yüksek ortalama sıcaklık borulu (B) seralarda elde edilmiş bunu sırası ile tek (T) ve çift (Ç) havalandırma açıklıklı seralar izlemiştir.

(a)



(b)

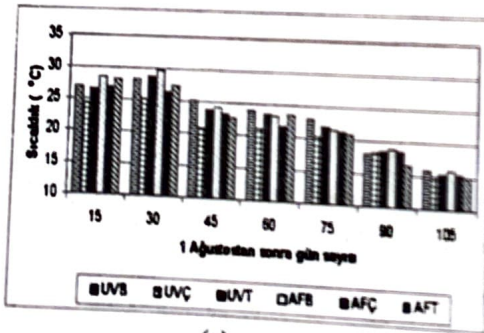


Şekil 1. Araştırmanın yürütüldüğü dönem içerisinde seralarda ortalama sıcaklık, °C. (a) ve nem, % (b) değerlerinin değişimi (Hata çubukları % 5 olasılık sınırlarına göre yerleştirilmiştir).

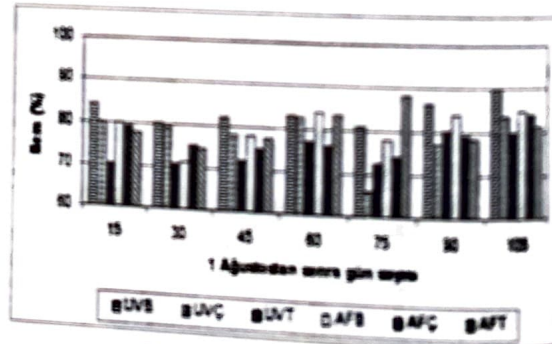
Dikimden sonra zamana göre sıcaklık ve nemin değişimi şekil 2' de görülmektedir. Dikimden sonra 15 ve 105 nci gün karşılaştırıldığında, sera atmosferlerinin ortalama sıcaklık değerleri önce çok az artmış, sonra doğrusal olarak azalmıştır. Nitekim bütün seraların ortalaması olarak 15 nci günde sıcaklık 27 °C civarında iken 105 nci günde 15 °C ye kadar düşmüştür.

Nem (%) değişimi ise sıcaklığın tersi olmuştur. Yani dikimden sonra gün sayısı arttıkça nemde önce çok az miktarda azalmış daha sonra da artmıştır (Şekil 2).

Genelde sıcaklık artışı nemin azalmasına sebep olmuştur. Nitekim deneme süresince elde edilen sıcaklık ve nem verilerine uygulanan korelasyon analizleri, sıcaklıkla nem arasında negatif bir ilişkinin olduğunu ($r^2 = 0.35$) göstermiştir.

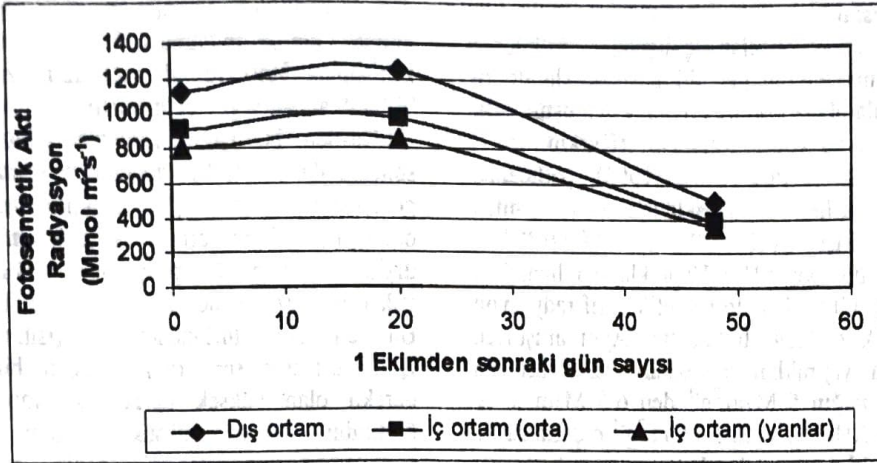


(a)



(b)

Şekil 2. Dikimden sonraki zamanla birlikte ortalama sıcaklık, °C. (a) ve nemin, % (b) sera tiplerine göre değişimi.



Şekil 3. 1 Ekim 1998 tarihinden sonra belirli aralıklarla ölçülen fotosentetik aktif radyasyonun (Mmol m²s⁻¹) bütün seraların ortalaması olarak dış ortam, iç ortam (orta) ve iç ortam (yan kısım) 'da zamanla değişimi.

3.2 Bitki Büyüme ve Gelişmesi

Şekil 4a, b ve c'de dikim zamanları ve sera tiplerine göre bitki boyu, gövde çapı ve bitki başına yaprak sayısı değişimleri görülmektedir. Genel olarak bütün sera tiplerinde I nci dikim zamanına ait bitkiler diğer dikim zamanlarına göre daha yüksek boya sahip olmuşlardır. Bütün dikim zamanları gözönüne alındığında AFT, AFB, UVT ve UVB seralarda bitki boyları daha yüksek olmuştur. Ancak dikim zamanı geciktikçe bu sera tiplerinin diğerlerine göre bitki boyu bakımından üstünlük dereceleri azalmıştır. Genelde AF ve UV katkılı ve çift havalandırma

penceresine sahip olan seralarda yetiştirilen patlıcan bitkileri en düşük bitki boyuna sahip olmuşlardır.

Kürklü (1994) ve Uzun (1996) artan sıcaklıkların patlıcanda bitki boyunu artırdığını ve bu artışın bitkilerin yaşlanması ile azaldığını ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlar şimdiki çalışmadan elde edilen sonuçlara paralellik göstermektedir. Diğer yandan patlıcanda sıcaklık arttıkça bitki boyunun arttığı, bu artışın hızının ise yüksek ışık şartlarında daha yavaş olduğu ortaya konmuştur (Uzun, 1996).



Şekil 4. Patlıcanda ortalama bitki boyu, cm, (a), gövde çapı, mm, (b) ve bitki başına yaprak sayısının (c) farklı dikim dönemleri ve sera tiplerine göre değişimi (Hata çubukları % 5 olasılık sınırlarına göre yerleştirilmiştir).

Bitki gövde çapı ve bitki başına yaprak sayısı da dikim zamanı geciktikçe azalma göstermiştir. Genelde çift baca pencereli seralarda yetiştirilen bitkiler daha yüksek gövde çapına sahip olmuştur (Şekil 4b).

Şimdiki çalışmada dikim zamanı geciktikçe bitki başına yaprak sayısı da azalmıştır (Şekil 4c).

Yapılan araştırmalar patlıcanda gövde çapının düşük veya yüksek olması, verimin de düşük veya yüksek olması üzerine etki ettiğini ortaya koymuşlardır. Ancak bu etkinin olumlu olması, gövde çapındaki artışın sadece belirli sınırlar içerisinde kalması durumunda ortaya çıktığı ileri sürülmüştür. Bu azalma gövde çapında dikim

zamanının gecikmesi ile oluşan azalmadan daha hızlı olmuştur.

Daha önce yapılan çalışmalar bitkilerde yapraklanma hızının genellikle sıcaklıkla doğru orantılı olarak arttığını ortaya koymuştur. Bu ilişki patlıcanda da saptanmıştır (Kürklü, 1994; Uzun, 1996). Ayrıca (Uzun (1996), patlıcanda ışık ve sıcaklık ile yapraklanma hızı arasında pozitif bir ilişki ($YH = -0.122 + 0.00913 \cdot T + 0.0348 \cdot I$, burada; YH : Yapraklanma hızı, T : Sıcaklık ($^{\circ}C$) ve I : Foto sentetik aktif radyasyon ($MJm^{-2}g^{-1}$), $r^2=0.84$) bulmuştur. Aynı araştırmacı, patlıcanda yapraklanma hızının ışıqla artması sırasında, ışığın $5 MJm^{-2}g^{-1}$ den $6.5 MJm^{-2}g^{-1}$ e çıkması $3 MJm^{-2}g^{-1}$ den $5 MJm^{-2}g^{-1}$ e çıkması ile karşılaştırıldığında daha belirgin olarak ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu da patlıcanın yapraklanma hızının ışıqla artması için bir eşik ışık değerine ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim bu görüş, şimdiki çalışma ile uyum sağlamaktadır.

Bu denemede oransal nem ile büyüme ve gelişme parametreleri arasında açık bir ilişki bulunamamıştır. Buna paralel olarak Bakker (1990), patlıcanda bitki boyu ve yaprak alanının nemden etkilenmediğini ortaya koymuştur.

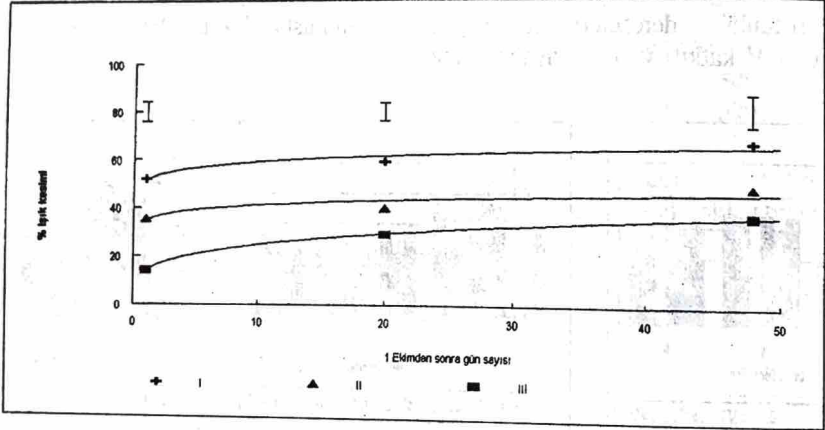
3.3 Bitki Işık Kesimi ve Verim

Dikim dönemlerine göre % ışık kesimi istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Diğer bir deyişle dikim zamanı geciktikçe patlıcan

bitkilerinin kestiği % ışık önemli Bitki ışık kesim değerleri dikim zamanlarına göre sıralanacak olursa, I nci dikim zamanında %60, II nci dikim zamanında %40 ve III nci dikim zamanında %25-30 arasında gerçekleşmiştir.

Kesilen bu ışığın zamanla sabit kalması sonbaharda belirli bir dönemden sonra yaprak genişleme hızının düşük sıcaklıklardan dolayı oldukça azaldığını ortaya koymaktadır. Bu dikim zamanı geciktikçe, patlıcan bitkilerinin ışık kesimleri son derecede azalmıştır (Şekil 5). Bu da son turfandacılıkta (ısıtmasız ışıklandırmasız seralarda) patlıcan bitkilerinin gerekli olan yüksek derecedeki yaprak alan üretimini ışığın yüksek olduğu zaman rastlatamamasına ve Karadeniz bölgesinde özellikle Ekim ayından sonra hızla azalmaya başlayan sıcaklık ve ışık şartlarına maruz kalmasına yol açmaktadır. Bu durumda bitki kuru madde üretimi azalmış ve çiçek ve meyve oluşumu teşvik edilememiştir. III nci dönem dikilen patlıcan bitkilerinden meyve alınamamasının sebebi de yukarıda izah edilen bitki kuru madde üretimi, ışık kesimi ve sıcaklık değişimi ile açıklanmaktadır.

Ortalama meyve ağırlığı, I nci dikimde plastik tipinin AF ve UV katkılı olma durumuna göre farklılık göstermiştir. Nitekim en yüksek ortalama meyve ağırlığı UV katkılı seralarda UVT' de elde edilirken, AF seralarda en yüksek verim AFC tipi seralardan elde edilmiştir (Şekil 6a).



Şekil 5. Patlıcan bitkilerinin değişik dikim zamanlarına göre (I, II ve III) zamanla birlikte ışık kesimini değişimi. Hata çubukları % 5 olasılık sınırlarına göre yerleştirilmiştir.

II nci dikimde ise genelde borulu ve tek havalandırılmalı seralarda daha yüksek ortalama meyve ağırlığı elde edilmiştir (Şekil 6a). Bunun sebebi ise dikim zamanı geciktikçe bitkiler ortalama olarak daha düşük sıcaklık değerlerine maruz kalması ve bu durumda borulu ve tek havalandırma açıklıklı seralarda sıcaklığın daha

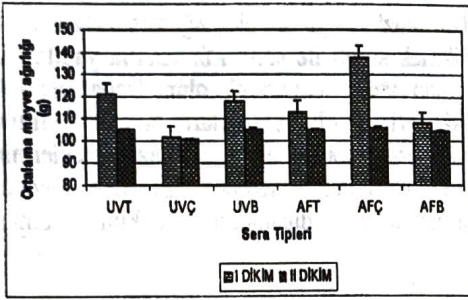
yüksek olması olarak açıklanabilir. Nitekim patlıcanda meyve büyümesi, düşük toprak ve hava sıcaklıklarında çok yavaş olduğu ortaya konmuştur (Northmann, 1986; Monselise, 1986). Ayrıca patlıcan meyvelerinin büyüme hızı çevre şartlarından önemli derecede etkilendiği ve özellikle sonbaharda, düşük hava ve toprak

sıcaklıklarında çok daha düşük olduğu belirtilmiştir (Monselise, 1986). I nci dikimde sera tipleri arasında ortalama meyve ağırlığı (OMA) bakımından çok önemli farklılık görülürken II nci dikimde bu farkın şiddeti oldukça azalmıştır. I nci dikimdeki bu fark seraların sıcak olduğu ve ışığın yüksek olduğu bu dönemde, seraların elverişliliğinden kaynaklanmıştır.

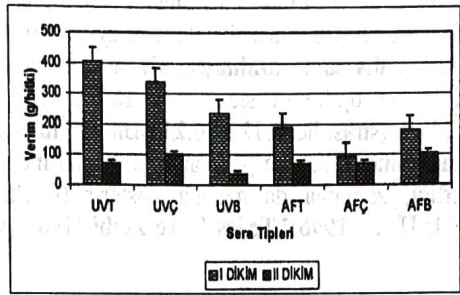
Verim tek başına değerlendirildiğinde ise UV katkılı plastik seralarda verimin I nci dikimde

yüksek olduğu görülmektedir. Genellikle OMA ile toplam verim arasında sera tipleri bakımından bir benzerlik olmaması bitki başına meyve sayısının değişiminden kaynaklanmaktadır (Şekil 6a ve b). Örneğin UVÇ seralarında I nci dikimde ortalama meyve ağırlığı düşük olmasına rağmen, bitki başına verim oldukça yüksek olmuştur. Bunun sebebi ise bu serada bitki başına meyve sayısının yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

(a)



(b)



Şekil 6. Ortalama meyve ağırlığı (a) ve toplam verim (g/bitki) (b)' in dikim zamanları ve sera tiplerine göre değişimi (Hata çubukları % 5 olasılık sınırlarına göre yerleştirilmiştir).

Patlıcanda net asimilasyon ile ışık ve sıcaklık arasındaki ilişkileri araştıran Uzun (1996), patlıcanda net asimilasyon oranı ile sıcaklık ve ışık arasında her ikisi ile de quadratik bir ilişki bulmuştur. Aynı araştırmacı, % ışık kesiminin patlıcanda sıcaklık ve ışığa göre değişen bir maksimuma kadar zamanla arttığını ve daha sonra sabit kaldığını ortaya koymuştur. Yüksek sıcaklık ve ışıktaki yetiştirilen patlıcan bitkilerinin maksimum ışık kesme noktasına daha erken ulaştıkları ve bu sürede daha uzun süre kaldıkları da belirtilmiştir. Dikim zamanı erkene alındığında ise, iklim şartları ışık ve sıcaklık bakımından olumsuzla dönmeye önce bitkiler belli bir yaprak alanı ile bu şartlara maruz kalacaklardır.

Son turfandacılık için daha önce dikim ise, mevsim içerisinde verimin dağılımını patlıcanın pazarda bol olduğu döneme rastlatacak ve turfandacılığın ekonomikliği azalacaktır. Nitekim patlıcanda meyve verme patenine göre dönemler ilerledikçe meyve ağırlığı azalacak (Uzun, 1996) ve turfandacılık için daha küçük meyveler pazara sunulacaktır. Bitkiler yeterli yaprak alanı ile az ışık ve sıcaklık şartlarına maruz kalsa bile bünyesindeki kuru madde sayesinde meyve tutma ve tutan meyveleri olgunlaştırma şansına sahip olacaktır. (Kürklü, 1994) tarafından yapılan bir çalışmada 14-32 °C sıcaklık sınırları arasında yetiştirilen patlıcan bitkilerinin taze ve kuru ağırlık artışları, bitki yaşı ilerledikçe azaldığını

ortaya koymuştur. Bunun sebebi ise yüksek sıcaklıklarda yetiştirilen patlıcan bitkilerinin düşük sıcaklıkta yetiştirilenlere göre daha erken son ağırlıklarına yaklaşması olarak açıklanmıştır. (Uzun, 1996), patlıcanda maksimum fotosentezin değişik ışık şartlarında yetiştirilmesi ile değişimini incelemiş ve maksimum fotosentezin 6.24, 5.12 ve 3.08 MJm⁻²g⁻¹ lük ışık şiddetlerinde sırası ile azalma ortaya koymuştur. Maksimum fotosentezin dikimden sonra azaldığı da aynı araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Diğer yandan Fitter ve Hay (1987), bitkiler yaşlandıkça optimum sıcaklık isteklerini azalacağını belirtmektedirler. Ayrıca patlıcan bitkisi üzerinde meyve bulunduğu sürece tüm bitkinin ürettiği asimilatların % 90' ına yakını meyvelere gittiğinden buna paralel olarak meyve verme periyodu boyunca kök ve yaprak aksamının gelişmesi oldukça azalacağı belirtilmiştir (Monselise, 1986; Nothmann, 1986).

Bu çalışmada yürütülen regresyon analizleri (veri burada verilmemiştir) bitki ışık kesimi ile; toplam verim, gövde çapı artışı, ortalama meyve ağırlığı arasında pozitif ilişkilerin olduğunu ortaya koymuştur. Işık kesimi ile verim arasında ($r^2=0.70$), gövde çapı ile ışık kesimi arasında ($r^2=0.65$) ve ortalama meyve ağırlığı ile ışık kesimi arasında ($r^2=0.77$) pozitif ilişkilerin olduğunu ortaya koymuştur. Verim ile sıcaklık arasında pozitif bir ilişki ($r^2=0.35$) bulunmuştur.

Bu çalışmada ayrıca verim ile gövde çapı arasında da pozitif bir ilişki ($r^2=0.54$) ortaya konmuştur. Şekil 6a ve b' de görüleceği üzere, dikim zamanı geciktikçe bütün sera tiplerinde ortalama meyve ağırlığı azalmış ve buna bağlı olarak toplam verim de azalma görülmüştür. Ancak toplam verimdeki azalma sera tiplerine göre ortalama meyve ağırlığından çok daha belirgin olmuştur.

Yapılan bir araştırma, ışık şiddetinin artması ile bitki başına meyve sayısının da arttığını ortaya koymuştur (Tedeschi ve Zerbi, 1985; Kürklü, 1994; Uzun, 1996). Artan ışık yoğunluğu ayrıca patlıcanda taze meyve ağırlığını da artırmıştır. Düşük ışık şartlarında patlıcanda sıcaklığın 20 °C' ye kadar artması ile taze meyve ağırlığı artmış, daha sonra azalmıştır. Daha yüksek ışık şiddetinde optimum sıcaklıklar 16 ve 15 °C olmuştur (sırası ile 5.12 ve 6.24 MJm⁻²g⁻¹ lük ışık şiddetlerinde). Ayrıca patlıcanda ortalama meyve ağırlığı, zamanla da azalma gösterir (Kürklü, 1994; Uzun, 1996). Tedeschi ve Zerbi (1985) ve

Uzun, (1996), patlıcanda verimin bitki meyve sayısı ile pozitif bir ilişki içinde olduğunu da belirtmişlerdir.

Işığı seven yıllık bitkilerde ışıktan maksimum derecede faydalanmak için, dikim planlaması yapılmalı ve ışığın yüksek dönemlerde bu ışığı kesmesi için yeterli yaprak üretmesi gerekmektedir. Bu halde bu dönem kaçınılırsa bitki bu elverişli ve sıcaklık şartlarından faydalanamayacaktır. Ürün kayıpları ortaya çıkacaktır. Bu sonuçlardan sonra denemeye alınan sera yetiştiricilik yapmak üzere son turfanda patlıcan yetiştiriciliği için tohum ekim Temmuz' da yapılarak, Ağustos ortasına dikmek sureti ile son turfandacılık yapılabilir. alınan verim ekonomik olur. Daha geç ekimlerinin olumsuzlukları burada belirtmek daha erken tohum ekiminde pazar isteklerini olduğu döneme rastlayacağı için ekim olmayacağı düşüncesi hakim olacaktır.

4. KAYNAKLAR

- Bakker, J.C., 1990. Effects of day and night humidity on yield of glasshouse eggplant. *Journal of Horticultural Science*, 65(6): 747-753.
- Baytorun, A.N.; K., Abak; H., Tokgöz; Ö., Altuntaş, 1993. Effect of Different Cover Types on the Greenhouse Climate and Tomato Plant Development. 2nd ISHS Symposium on Protected Cultivation of Solanaceae in Wild Winter Climates. Adana-Turkey.
- Cockshull, K.E; C.J., Graves; R.J., Carol, 1992. The Influence of Shading on Yield of Glasshouse Tomatoes. *J.Hort.Sci.* 67(1):11-24.
- Fitter, A.H. ve R.K.M., Hay, 1987. *Environmental Physiology of Plants*. 2nd Edn. Academic Press.
- Kürklü, A., 1994. Energy management in greenhouses using phase change materials (PCMs). Unpublished PhD Thesis, Reading University, June 1994.
- Monselesse, S.P., 1986. *CRC Handbook of fruit set and development*. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida.
- Nothmann, J., 1986. Fruiting of eggplant in a mild winter climate. *Acta Horticulturae*, 191: 237-246.
- Tedeschi, P. And G., Zerbi, 1985. Flowering, fruiting courses and yield of eggplant (*Solanum melongena*, L.) plants grown in lysimeters under different water regimes. *Horticulturae*, 171: 383-389.
- Uzun, S., 1996. The quantitative effects of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and aubergine (*Solanum melongena*, L.). Unpublished PhD Thesis, March 1996, Reading University, England.
- Uzun, S. ; Y., Demir, 1996. Sıcaklık ve Işığın Bitki Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi (I. Gelişme). OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 11, 201-212.
- Uzun, S., 1997. Sıcaklık ve Işığın Bitki Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi (I. Büyüme). OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12, (1): 147-156.
- Uzun, S.; Y., Demir, F., Özkaraman; B., Cemek, 1998. Samsun Ekolojik Koşullarında Son Turfanda Olarak Plastik Seralarda Yetiştirilen Patlıcan ve Sebzelerin Büyüme ve Gelişmesi Üzerine Farklı Sera Havalandırma Açıklıkları ve Plastik Tipi Etkisi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, 151-166.

KABAKDA (*Cucurbita pepo* L.) BAZI CUCURBİTA TÜRLERİ İLE TOZLAMANIN HAPLOİD EMBRİYO UYARTIMINA ETKİLERİ

Ertan Sait KURTAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra Meslek Yüksekokulu, Bafra/SAMSUN

Nebahat SARI, Kazım ABAK

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

Geliş Tarihi: 03.01.2000

ÖZET: *Cucurbitaceae* familyasına giren *Cucurbita pepo* L. türüne ait 4 kabak genotipinde (Eskenderany F₁, Acceste F₁, Sakız ve Urfa Yerli) aynı familyadaki karpuz (*Citrullus lanatus* cv. Crimson Sweet), kavun (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* cv. Galia F₁), yerli hıyar (*Cucumis sativus*), kışlık kabaklar (*Cucurbita maxima* ve *Cucurbita moschata*), lif kabağı (*Luffa acutangula*), su kabağı (*Lagenaria siceraria*), acur (*Cucumis melo* var. *flexuosus*) ve *Cucumis ficifolius* türleri ile türlerarası tozlamalar yapılmıştır. Yalnızca Sakız genotipi ve *Cucurbita moschata* türünün tozlamasından embriyo taşıyan tohumlu meyveler elde edilmiştir. Meyvelerden erken gelişme döneminde ve tamamı kotiledon safhasında olan 238 adet embriyo çıkarılmıştır. E20A besin ortamında kültüre alınan bu embriyolardan 144 adedi bitkiye dönüştürülmüş, bunlardan 30 adedi ise sera koşullarına dikilmiştir. Yapılan sitolojik ve morfolojik incelemeler elde edilen bitkilerin tümünün diploid ($2n=2x=40$) yapıda ancak melez olduğunu göstermiştir.

EFFECTS OF CROSSING WITH SOME CUCURBIT SPECIES ON HAPLOID EMBRYO INDUCTION IN SQUASH (*Cucurbita pepo* L.)

ABSTRACT: 4 squash genotypes (Eskenderany F₁, Acceste F₁, Sakız ve Urfa Yerli) of *Cucurbita pepo* L. species of *Cucurbitaceae* family were crossed with watermelon (*Citrullus lanatus* cv. Crimson Sweet), melon (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* cv. Galia F₁), oriental cucumber (*Cucumis sativus*), winter squash (*Cucurbita maxima* and *Cucurbita moschata*), luffa (*Luffa acutangula*), marrow (*Lagenaria siceraria*), hairy cucumber (*Cucumis melo* var. *flexuosus*) and *Cucumis ficifolius* species. Only the crossing between Sakız genotype and *Cucurbita moschata* species gave fruits with seeds and embryos. 238 embryos being at early development stage and all at cotyledon stage were extracted from the fruits. From these embryos, 144 plants were obtained following embryo culture in E20A medium and 30 plants were planted in greenhouse. Cytologic and morphologic analyses showed that all plants were diploid ($2n=2x=40$) but intermediate.

1. GİRİŞ

Kromozom sayılarının katlanmasıyla, 1 yıl içerisinde, % 100 homozigot saf hatların elde edilmesine olanak veren ve ıslah sürecini kısaltıp, seleksiyon etkinliğini ve seleksiyonla elde edilen genetik ilerlemeyi artıran haploid bitkiler doğada oldukça nadir ve düzensiz olarak ortaya çıkarlar (Demarly ve Sibi, 1989; Gallais, 1990). Buna karşılık *in situ* veya *in vitro*'da çeşitli yöntemler kullanılarak bir çok türde ıslah çalışmalarında kullanılabilir ölçüde elde edilebilmişlerdir. Bu amaçla *in situ*'da türler arası tozlamalar, tozlamaların geciktirilmesi, ışınlanmış polenlerle tozlama, değişik kimyasal maddeler ve hormon uygulamaları, sıcaklık şokları, "X" veya "UV" ışınları uygulaması gibi yöntemler, *in vitro*'da ise anter-polen ve ovul-ovaryum kültürleri kullanılmaktadır (Hermesen ve Ramanna, 1981; Bajaj, 1983; Lespinasse ve ark., 1983; Pierik, 1989). Bunlardan anter-polen kültürleri, türler arası tozlamalar ve ışınlanmış polen uygulamaları en çok kullanılan yöntemlerdir (Sangwan ve Sangwan-Norrel, 1990; Çağlar, 1995; Abak ve ark., 1996).

Bazı familyalarda olduğu gibi *Cucurbitaceae* familyası türlerinde de anter kültüründen olumlu yanıt alınamamaktadır. Ancak Metwally ve ark. (1998)'nin kabakta anter kültürü neticesinde, önemli sayılabilecek miktarda haploid bitki elde ettiklerini bildirmeleri, bu konuda her tür ve hatta her genotip içerisinde bir takım bilinmeyen bazı durumların olduğunu göstermektedir. Işınlanmış polen tekniği ile kavun (Sauton ve Dumas De Vault, 1987), karpuz (Sarı, 1994) ve hıyar (Çağlar, 1995)'da ıslah programlarında kullanılabilecek ölçüde haploid bitki elde edilmiş ve bunların yeniden katlanmasıyla (dihaploidizasyon) geliştirilmiş hatlar ile çeşit geliştirme çalışmalarına geçilmiştir. Acur'da ise olumlu sonuçlar alınmaya başlanmıştır (Yanmaz ve ark., 1997).

Burada sonuçları sunulan çalışmada *Cucurbitaceae* familyasına giren *Cucurbita pepo* L. türüne ait 4 kabak genotipinde, aynı familyaya giren 9 farklı türle yapılan türler arası tozlamaların haploid embriyo uyartımı üzerine etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırma 1997-1998 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra Meslek Yüksekokulu bünyesinde yapılmıştır. Çalışmada ana ebeveyn olarak *Cucurbita pepo* L. türüne giren ikisi hibrit (Eskenderany F₁ ve Acceste F₁) ve ikisi açık tozlanan (Sakız ve Urfa Yerli) 4 kabak genotipi, tozlayıcı olarak ise karpuz (*Citrullus lanatus* cv. Crimson Sweet), kavun (*Cucumis melo* var. cantalupensis cv. Galia F₁), yerli hıyar (*Cucumis sativus*), kışlık kabaklar (*Cucurbita maxima* - kestane kabağı ve *Cucurbita moschata* - bal kabağı), lif kabağı (*Luffa acutangula*), su kabağı (*Lagenaria siceraria*), acur (*Cucumis melo* var. flexuosus) ve *Cucumis ficifolius* türleri kullanılmıştır.

2.2. Metot

Araştırmada ana ebeveyn olarak kullanılan çeşitlere ait tohumlar 1997 ve 1998 yıllarında mayıs-eylül dönemlerinde tozlama yapılacak bitki bulundurulacak şekilde mart ayından başlayarak ekilmiştir. Tozlayıcı olarak kullanılan türlerden karpuz, kavun, hıyar ve acur türlerine ait tohumlar her dönemde ekilen kabak tohumları ile birlikte, kışlık kabaklar, lif kabağı, su kabağı ve *C. ficifolius* türlerine ait tohumlar ise 1997 yılında 10 Mart, 1998 yılında ise 14 Mart tarihlerinde ekilmiş, dikim ise sırasıyla 2 ve 4 Nisan tarihlerinde yapılmıştır. Ana bitki olarak kullanılan genotiplerde her dönem için 15'er bitki, tozlayıcı olarak kullanılan her farklı türden 5'er bitki kullanılmıştır.

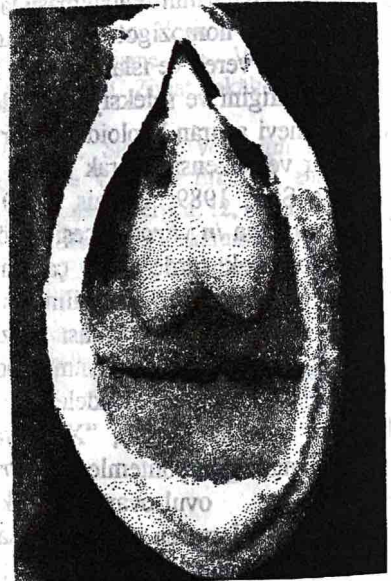
Tozlama için çiçeklenmeden bir gün önce erkek çiçekler toplanmış, kışlık kabaklar, lif kabağı ve su kabağı türlerinde sadece anter kalacak şekilde; karpuz, kavun, hıyar, acur ve *C. ficifolius* türlerinde ise taç ve kısmen çanak yaprakları alınarak petri kapları içerisinde o gece boyunca oda sıcaklığında patlamaları sağlanmıştır. Su kabağının çiçekleri akşama doğru saat 16⁰⁰-17⁰⁰ arasında açtığından, bu türün erkek çiçekleri öğleye doğru toplanarak muhafazaya alınmıştır. Ana bitki olarak kullanılan tüm genotipler monoik çiçek yapısında olduğu için dişi çiçekler çiçeklenmeden bir gün önce altıminyum pensler kullanılarak kapatılmış ve kontrol dişi polen girişi önlenmiştir. Ertesi sabah dişi çiçekler, kışlık kabaklar, lif kabağı ve su kabağı türlerinin anterlerinden alınmış polenlerin dişicik tepesi üzerine sulu boya fırçası yardımıyla sürülmesiyle; karpuzda 2; kavun ve hıyarda 5-6; acur ve *C. ficifolius* türlerinde ise 7-8 adet erkek çiçek kullanılarak tozlanmıştır.

Tozlamadan sonra dişi çiçeğin taç yaprakları tekrar bir araya getirilerek penslenmiş, böcek girişini engellemeyi garantilemek için de (zira

bazı arı türleri ve karıncalar taç yaprakları keserek bal özünü dolayısıyla da stigma üzerine ulaşabilmektedir) bunlara selofan geçirilmiştir. Tozlamadan 2 ya da 3 gün sonra stigmanın kuruduğu dönemde selofan keseler klipsler dişi çiçeklerin üzerinden alınmıştır. Yine tozlamadan 5-6 gün sonra herhangi bir gelişimi göstermeyen ve tutmadığı anlaşılan dişi çiçeklerin etiketleri alınarak kaydedilmiştir.

Tozlamalar 1997 yılında mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında, 1998 yılında ise mayıs, haziran ve temmuz aylarında yapılmıştır. 1997 yılında temmuz ve 1998 yılında ise temmuz ve ağustos aylarında yaprak bit ve kırmızı örümcek popülasyonunun artmasıyla birlikte Sakız ve Urfa Yerli genotiplerinin tamamına yakını, Eskenderany F₁ ve Acceste F₁ genotiplerinin büyük bir kısmı ZYM semptomları göstermiş, bu sebeple bu dönemlerden çok az meyve elde edilmiştir. Tozlama çalışmalarında, tozlanan çiçek sayı (TÇ), tutan meyve sayısı (TM) ve meyve bağlan oranı (MB) hesaplanmıştır.

Tozlamalardan 4-5 hafta sonra olgunlaşmamış meyveler hasat edilerek laboratuvara getirilmiştir. Yıkandıktan sonra steril kabin altında % 96'lık etanol ile yakılarak dezenfekte edilmiştir. Bu şekilde hazırlanan meyveler steril kabin altında açılmış ve tohum içerip içermediği belirlenmiştir. Sadece Sakız x *C. moschata* tozlamasından elde edilen bazı meyvelerde tohum alınabilmiş, açılan tohumlardan ise tamamen kotiledon safhasında embriyolar elde edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Kotiledon safhasındaki bir embriyo

Embriyolar *in vitro*'da ilk önce E20A besin ortamı (Sauton ve Dumas De Vaulx, 1987) içeren petri kutularında 28 °C sıcaklık ve günde 16 saat

süreyle yaklaşık 3000 lüks şiddetinde ışıktanmaya sahip iklim odasında kültüre alınmıştır. Uygun kök ve sürgün gelişimi gösteren bitkiler aynı besin ortamı bulunan kültür tüplerine veya kavanozlara aktarılmış ve yine aynı şartlardaki iklim odasında büyümeye alınmıştır. Sürgün uçları tüp veya kavanoz kapaklarına değen (yaklaşık 30 gün sonra) *in vitro* bitkiler Çetiner (1992) ve Sarı (1994)'ya uyularak dış koşullara alıştırılmış ve içlerinde 2:1 oranında steril edilmiş torf ve kum bulunan plastik kaplara dikilmiştir.

Elde edilen bitkilerin ploidi düzeyleri sitolojik ve morfolojik olarak saptanmaya çalışılmıştır. Sitolojik incelemelerde, plastik kaplara şaşırtma sırasında alınan kök uçlarında kromozom sayımları yapılmış, bu amaçla feulgen tekniği ve

ezme preparat yöntemi kullanılmıştır (Darlington ve La Cour, 1976). Morfolojik gözlemlerde ise seraya dikilen bitkilerin gelişimleri, çiçeklenme durumları ve meyve verip vermedikleri incelenmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Tozlamaların meyve tutumu ve meyve bağlama oranı üzerine etkisi

Araştırma süresince yapılan tozlama çalışmaları sonucunda ana olarak kullanılan genotipler farklı türlerin polenlerine karşı farklı tepkilerde bulunmuşlardır (Çizelge 1).

Çizelge 1. İki Yıl Boyunca Yapılan Tozlamalar Sonucu Meyve Tutan Çiçek Sayıları İle Meyve Bağlama Oranları.

TÜRLER	GENOTİPLER											
	ESK			ACS			SKZ			UY		
	TÇ	TM	MB	TÇ	TM	MB	TÇ	TM	MB	TÇ	TM	MB
<i>Citrullus lanatus</i>	25	1	4.0	34	5	14.7	24	0	0.0	21	0	0.0
<i>Cucumis melo</i>	37	3	8.1	42	11	26.2	42	0	0.0	42	0	0.0
<i>Cucumis sativus</i>	21	2	9.5	25	1	4.0	16	0	0.0	15	0	0.0
<i>Cucurbita maxima</i>	31	2	6.5	25	9	36.0	32	0	0.0	13	0	0.0
<i>Cucurbita moschata</i>	37	3	8.1	43	9	20.9	58	15	25.9	36	0	0.0
<i>Luffa acutangula</i>	22	0	0.0	17	2	11.8	14	0	0.0	12	0	0.0
<i>Lagenaria siceraria</i>	15	0	0.0	10	1	10.0	15	0	0.0	14	0	0.0
<i>C. melo</i> var. <i>flexuosus</i>	5	0	0.0	6	0	0.0	8	0	0.0	8	0	0.0
<i>Cucumis ficifolius</i>	15	0	0.0	16	0	0.0	14	0	0.0	5	0	0.0
	208	11	5.3	218	38	17.4	223	15	6.7	166	0	0.0

TÇ: Tozlanan Çiçek Sayısı; TM: Tutan Meyve Sayısı; MB: Meyve Bağlama Oranı

ESK: Eskenderany F₁; ACS: Acceste F₁; SKZ: Sakız; UY: Urfa Yerli

Eskenderany F₁ genotipinde *C. lanatus* ile 1 adet, *C. melo* ile 3 adet, *C. sativus* ve *C. maxima* ile 2'şer adet ve *C. moschata* ile 3 adet olmak üzere toplam 13 adet meyve elde edilmiştir. Meyve bağlama oranları ise sırasıyla % 4.0, % 8.1, % 9.5, % 6.5 ve % 8.1 olmuş, toplamda ise % 5.3 meyve tutumu gerçekleşmiştir. Acceste F₁ genotipinde ise *C. melo* var. *flexuosus* ve *C. ficifolius* dışındaki tüm tozlamalardan meyve alınmıştır. *C. lanatus* ile 5 adet, *C. melo* ile 11 adet, *C. sativus* ile 1 adet, *C. maxima* ve *C. moschata* ile 9'ar adet, *L. acutangula* ile 2 adet ve *L. siceraria* ile 1 adet olmak üzere toplam 38 adet meyve alınmıştır. Meyve bağlama oranları ise sırasıyla % 14.7, % 26.2, % 4.0, % 36.0, % 20.9, % 11.8 ve % 10.0 olmuş, toplamda ise % 17.4 meyve tutumu gerçekleşmiştir. Sakız genotipi diğer iki çeşitten farklı olarak sadece *C. moschata* ile yapılan tozlamalara iyi yanıt vermiş ve toplam 15 adet meyve hasat edilmiş, meyve bağlama oranı ise % 25.9 olmuştur. Toplamda ise % 6.7 meyve tutumu gerçekleşmiştir. Urfa Yerli

genotipinde ise türlerarası tozlamalarla uyartım sağlanamamıştır.

Çizelge 2. İki Yıl Boyunca Yapılan Tozlamalar Sonucunda Meyve Tutan Çiçek Sayıları İle Meyve Bağlama Oranları

	TÇ	TM	MB
<i>Citrullus lanatus</i>	104	6	5.8
<i>Cucumis melo</i>	163	14	8.6
<i>Cucumis sativus</i>	77	3	3.9
<i>Cucurbita maxima</i>	101	11	10.9
<i>Cucurbita moschata</i>	174	27	15.5
<i>Luffa acutangula</i>	65	2	3.1
<i>Lagenaria siceraria</i>	54	1	1.9
<i>C. melo</i> var. <i>flexuosus</i>	27	0	0.0
<i>Cucumis ficifolius</i>	50	0	0.0
	815	64	7.9

TÇ: Tozlanan Çiçek Sayısı; TM: Tutan Meyve Sayısı; MB: Meyve Bağlama Oranı

3.2. Tozlamaların tohum ve embriyo oluşumu üzerine etkisi

Türler arası tozlamalar sonucu Eskenderany F_1 genotipinde hasat edilen 11 adet meyveden, dolu veya boş, tohum elde edilememiş, Acceste F_1 genotipinde ise yalnızca *C. moschata* ile yapılan tozlamalardan ve toplam 12 adet tohum elde edilmiş, ancak tohumların tamamı boş çıkmıştır. Sakız genotipinde elde edilen 15 adet meyveden toplam 1276 adet tohum, bu tohumlardan ise 238 adet embriyo çıkarılmıştır. Çıkarılan embriyoların tamamı, embriyo gelişimi olarak kotiledon safhasında olmuş, bu embriyolardan 30 adet bitki elde edilmiştir. Yapılan sitolojik ve morfolojik analizler sonucunda elde edilen tüm bitkilerin diploid ($2n=2x=40$) yapıda olduğu görülmüştür (Şekil 2). Seraya dikilen bitkilerden kontrollü tozlama ile meyveler alınmış ve meyvelerin görünüşü olarak ne Sakız genotipine ne de *C. moschata*'ya benzemediği ve melez olduğu anlaşılmıştır (Şekil 3).

4 farklı kabak genotipinde, aynı familyaya giren 9 farklı türle yapılan tozlamalar oldukça ilginç sonuçlar vermiştir. Genotiplerden Eskenderany F_1 ve Acceste F_1 'de fazla sayıda meyve elde edilirken hiçbirisinin tohum taşımaması, Sakız genotipinde sadece *C. moschata* ile yapılan tozlamalardan elde edilen bazı meyvelerin tohum ve embriyo içermesi, Urfa Yerli genotipinden ise hiçbir uyartım sağlanamaması yöntemin çeşit seçici olduğunu gösterir bir işarettir.



Şekil 2. Elde edilen diploid ($2n=2x=40$) yapıdaki bitkilerin kromozomları

Burada yorumlanması gereken bir diğer nokta ise içleri tamamen boş, yalnızca iz şeklinde tohum taslakları içeren meyvelerin elde edilmesidir. Bu sonuçlar kabak türünün partenokarpik meyve bağlama yeteneğinin bulunduğunu ve bunun da genotiplere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Zira

kabaklarda partenokarpinin resesif karakter taşıdığı, partenokarp gelişen meyvelerin hızlı büyümedikleri (Nijs ve Balder, 1982) bitkinin diğer organlarıyla fazla edemedikleri, hasat programlarının daha geç olduğu (Nijs ve Zanten, 1982), kısa gün ve gece sıcaklığının da hıyar ve kabaklarda partenokarpiyi teşvik ettiği (Nitsch ve ark., 1971; Globerson, 1971; Rylski, 1974) bildirilmektedir.



Şekil 3. Sakız x *C. moschata* tozlamasından elde edilen meyveler

Nitekim, Nijs ve Zanten (1982) 6 farklı kabak genotipi ile yaptıkları partenokarpi deneyleri sonucunda, genotiplere göre değişmekle birlikte bitki başına ortalama 365 g ile 1420 g arasında verim almışlardır. Atasayar ve Vural (1995) da hibrit kabak genotipi ile yaptıkları partenokarpi çalışmasında Eskenderany F_1 genotipinden 98 g/bitki, Jedida F_1 genotipinden 1088 g/bitki Saray F_1 genotipinden ise 1192 g/bitki verim elde etmişlerdir.

Sonuç olarak, kabakta (*Cucurbita pepo* L.) bazı *Cucurbita* türleri ile yapılan tozlamalar haploid embriyo uyarımını sağlamak mümkün olmamıştır. Sitolojik incelemeler sonucunda, elde edilen çok az sayıdaki embriyodan oluşturulan bitkilerin tamamının diploid yapıda olduğu bulunmuştur. Morfolojik incelemeler sonucunda da bu bitkilerin ebeveynlerinden hiçbirine benzemediği, yani melez yapıda oldukları anlaşılmıştır. Nitekim Metwally ve ark. (1996) *Cucurbita pepo* ve *Cucurbita martinii* Bailly ile yaptıkları tozlamalardan embriyolar ve dolayısıyla bitkiler elde ettiklerini, sitolojik morfolojik ve karyotipik incelemeler sonucunda bu bitkilerin diploid yapıda ve melez oldukları bildirmişlerdir.

BAZI MEYVE SUYU VE NEKTARLARININ BİLEŞİMİ

N. Şule ÜSTÜN, İlkay TOSUN
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi:19.01.2000

ZET: Bu çalışmada Samsun piyasasında satılan 5' er adet vişne suyu, portakal suyu, şeftali nektarı ve kayısı nektarı olmak üzere toplam 20 adet meyve suyu örneğinin bileşimi incelenmiştir. Vişne ve portakal suları ile şeftali ve kayısı nektarlarında incelenen niteliklere ait ortalama değerler sırasıyla şöyledir: çözünür katı madde % 13.16, 12.44, 12.82, 13.32; kuru madde % 14.61, 13.64, 14.24, 14.81; pH 2.93, 3.12, 3.41, 3.51; titrasyon asitliği % 0.74, 0.36, 0.47; formol sayısı 4.40, 6.20, 9.20, 4.80; toplam şeker % 12.31, 11.72, 11.97, 12.31; invert şeker % 8.50, 6.92, 3.72, 4.25; sakaroz % 3.61, 4.56, 7.84, 7.66; kül % 0.13, 0.16, 0.16, 0.20; hidroksimetil furfural 0.45, 0.27, 0.72, 0.93 mg/l. Bu çalışma sonucunda, meyve suyu ve nektarlarının kül miktarı ve formol sayısının düşük olduğu ve bileşim bakımından firmalar arasında çok büyük farklılıkların olduğu görülmüştür.

THE COMPOSITION OF SOME FRUIT JUICES AND NECTARS

ABSTRACT: In this study, a total of 20 fruit juice samples sold in Samsun were examined. For this purpose, 5 sourcherry, 5 orange, 5 peach and 5 apricot juice samples were collected and analysed. The mean value of the investigate parameters for sourcherry, orange, peach and apricot juice samples were respectively determined as follows: soluble solids 13.16, 12.44, 12.88, 13.32 %; dry matter 14.61, 13.64, 14.24, 14.81 %; pH 2.93, 3.12, 3.41, 3.51; titratable acidity 0.74, 0.36, 0.47 %; formol number 4.40, 6.20, 9.20, 4.80; total sugar 12.31, 11.72, 11.97, 12.31 %; invert sugar 8.50, 6.92, 3.72, 4.25 %; sucrose 3.61, 4.56, 7.84, 7.66 %; ash 0.13, 0.16, 0.16, 0.20 %; hydroxymethyl furfural 0.45, 0.27, 0.72, 0.93 mg/l. As the results of analysis, the formol number and ash contents of the samples were found to be low and also there were differences between factories in case of the composition of the samples.

GİRİŞ

Günümüzde meyve suyu tüketiminin en fazla olduğu ülkeler sanayileşmiş toplumlardır. Bu ülkelerde yaşayan tüketiciler beslenme konularında çok bilinçli oldukları için doğal besin ve gıda maddelerine olan ilgileri her geçen gün artmaktadır (Ersun, 1982).

Endüstride ve gıda teknolojisinde, meyve suyu üretilirken, değişik meyvelerden elde edilen ve tüketici isteklerine göre belirli katkı maddeleri ile üretilen alkolsüz içecekler anlaşılmaktadır (Şeşkin ve Ekşi, 1974). Meyve oranı % 50-100 olanlar meyve suyu, % 25-50 olanlar meyve nektarı ve % 5-25 olanlar meyve drinki olarak adlandırılmaktadır (Ekşi, 1993).

Hem serinletici hem de besleyici özelliği olan meyve suyu, gerek enerji değerinin, gerekse lipid ve sodyum miktarının düşük, potasyum miktarının ise yüksek olması nedeniyle diyetetik gıdalar arasında yer almaktadır. Özellikleri meyveden meyveye farklılık gösteren meyve suyu ve nektarlarına ait çeşitli araştırma sonuçları Çizelge 1, 2, 3 ve 4'te sunulmuştur.

Ülkemizde meyveden pulp ve konsantre işleyen fabrikaların sayısı 19, meyve suyu dolumu yapan tesislerin sayısı da 15 dolayında olup Anadolu'nun meyve üretim yörelerine dağılmış bulunmaktadır (Ekşi, 1993).

Çizelge 1. Vişne Sularında Yapılan Çeşitli Araştırmaların Sonuçları

	Şeşkin ve Ekşi (1974)	Can ve Ekşi (1983)	Ekşi ve Artık (1986)	Acar (1988)	Artık ve Velioğlu (1992)	Ekşi ve ark. (1992)
Çözünür Katı Madde(%)	13.8-17.9	10.5-14.0	16.20	127-184 g/l	155-222 g/l	12.36-19.30
pH	3.5-3.6	2.7-3.3	2.8	-	3.2-3.6	-
Titrasyon Asitliği (Sitrik Asit cin.) (%)	0.53-0.77	-	0.96	13.5-29.2 g/l Tart. a. pH=7	17.36-21.36 g/l	15-22 g/l Tart. a. pH=7
Formol Sayısı	2-7	-	-	-	11-14	-
Toplam Şeker (%)	11.0-15.3	-	15.50	108-146 g/l	98.1-149.2 g/l	-
Invert Şeker (%)	6.5-14.1	-	12.30	-	100.6-147.7 g/l	-
Sakaroz (%)	0.3-1.14	-	3.20	-	1.7-8.9 g/l	-
Kül (%)	0.12-1.03	-	-	4.1-6.9 g/l	5.88-7.78 g/l	-
Hidroksimetil Furfural (HMF) (mg/l)	-	0.0-43.5	-	-	-	-

4. KAYNAKLAR

- Abak, K., N. Sarı, M. Paksoy, H. Yılmaz, H. Aktaş, C. Tunali, 1996. Kavunda ışınlanmış polen tozlamaları ile haploid embriyo uyartımında genotip etkisi, dihaploid hatların oluşturulması, haploid ve diploid bitkilerin değişik yöntemlerle ayrımı. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, (20), 425-430, 1996.
- Atasayar, A., H. Vural, 1995. Ticari kabak varyetelerinin partenokarp meyve verme düzeyleri üzerine bir araştırma. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II*, 203-206.
- Bajaj, Y.P.S. 1983. *In vitro* production of haploids. In: *Handbook of Plant Cell Culture* (eds: Evans, D.A., Sharp, W.R., Ammirato, P.V., Yamada, Y.). Macmillan Publishing Company, Vol. 1., Chapter 6, 228-287, 1983.
- Çağlar, G., 1995. Hıyarda (*Cucumis sativus* L.) ışınlanmış polenlerle tozlama yoluyla *in situ* haploid embriyo uyartımı ve haploid embriyolardan *in vitro* bitki eldesi üzerinde araştırmalar. *Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi*, 227 s.
- Çetiner, S., 1992. Mikro çoğaltma. *Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği* (ed: M. Yılmaz). *Ç.Ü. Basım.*, Adana, 140-151.
- Darlington, C.D., L.F. La Cour, 1989. The handling of chromosomes. *George Allen & Unwin Ltd.*, London, 1976.
- Demarly, Y., M. Sibi, 1989. Amélioration des plantes et biotechnologies. *John Libbey and Comp.*, London, 152 s.
- Gallais, A., 1990. Théorie de la sélection en amélioration des plantes. *Masson INRA Ed.*, Paris.
- Globerson, D., 1971. Effects of pollination on set and growth of summer squash (*Cucurbita pepo*) in Israel. *Expl. Agric. J.*, 7: 183-188.
- Hermesen, J.G.T., M.S. Ramanna, 1981. Haploidi and plant breeding. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B Vol.* 292, 449-507.
- Lespinasse, Y., M. Godicheau, M. Duran, 1983. Potential value and method of procuding haploids on the apple tree, *Malus pumila* (Mill.) *in vitro* culture. *Acta Horticulturae*, 131, 223-230.
- Metwally, E.I., S.A. Haroun, G.A. El-Fadly, 1996. Interspecific cross between *Cucurbita pepo* L. and *Cucurbita martinensis* through *in vitro* embryo culture. *Euphytica*, 90: 1-7.
-, S.A. Moustafa, B.I. El-Sawy, T.A. Shalaby, 1998. Haploid derived by anther culture of *Cucurbita pepo* L. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 52: 171-176.
- Nijs, A.P.M., N.J.D. Zanten, 1982. Parthenokarpic fruit set in glasshouse grown zucchini. *Wageningen The Netherlands, C.G.C. 5: 5*, 44-45.
-, J. Balder, 1983. Growth of parthenokarpic and seedbearing fruits of zucchini squash. *Cucurbit Genetics Coop.*, No:6, 84-85.
- Nitsch, J.P., E.B. Kurtz, J.L. Liverman, and F.W. Went, 1982. The development of sex expression in cucurbit flowers. *Amer. J. Bot.*, 39: 32-43.
- Pierik, R.L.M., 1989. *In vitro* culture of higher plants. *Martinus Nijhoff Publ.*, Dordrecht, 344 p.
- Rylski, I., 1974. Effects of season on parthenokarpic and fertilized summer squash (*Cucurbita pepo* L.). *Expl. Agric. J.*, 10: 399-440.
- Sangwan, R.S., B.S. Sangwan-Norrel, 1990. Anther and pollen culture. In: *Plant Tissue Culture: Appl. and Limit.* (ed: Bhojwani, S.S.). *Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, The Netherlands*, Chapter 9, 220-242.
- Sarı, N., 1994. Karpuzlarda ışınlanmış polen uyartımıyla haploid bitki eldesi üzerine genotipin ve mevsimin etkisi ile ışınlanmış yerine geçebilecek uygulamalar üzerinde araştırmalar. *Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bil. Enst.*, Adana, 244 s.
- Sauton, A., R. Dumas De Vaulx, 1987. Obtention de plantes haploides chez le melon (*Cucumis melo* L.) par gynogénèse induite par du pollen irradié. *Agronomie*, 7, 141-148.
- Yanmaz, R., Ş. Ellialtınoğlu, Y. Taner, 1997. Effects of gamma irradiation on pollen viability and haploid plant formation in snake cucumber. *Abstract Book 1st International ISHS Symposium on Cucurbits*, 20-23 May 1997, Adana.

Çizelge 2. Portakal Sularında Yapılan Çeşitli Araştırmaların Sonuçları

	Seçkin ve Ekşi (1974)	Can ve Ekşi (1983)	Ekşi ve Artık (1986)	Acar (1988)	Artık ve Velioglu (1992)
Çözünür Katı Madde (%)	14.4	10.5	12.60	116.8-142.9 g/l	-
pH	3.3	2.7	3.10	-	-
Tit. As. (Sitrik a. cin.) (%)	0.94	-	0.80	8.0-12 g/l Tart. as. pH=7	7.8-11.8 g/l
Formol Sayısı	8	-	-	15-26	-
Toplam Şeker (%)	10.8	-	11.71	-	-
Invert Şeker (%)	6.2	-	8.18	-	-
Sakaroze (%)	4.3	-	3.54	47 g/l	32.4-44.7 g/l
Kül (%)	0.37	-	-	2.9-4.8 g/l	3.52-4.89 g/l
HMF (mg/l)	-	0	-	-	-

Çizelge 3. Şeftali Nektarlarında ve Pulplarında Yapılan Araştırmaların Sonuçları

	Seçkin ve Ekşi (1974)	Ekşi (1980)	Can ve Ekşi (1983)	Ekşi ve Artık (1986)	Acar (1988) (Pulp)
Çözünür Katı Madde (%)	10.0-17.6	11.05-13.70	12.0-14.0	14.50	90-143 g/l
pH	3.4-3.8	3.05-3.70	3.1-3.6	3.20	-
Tit. As. (Sitrik a. cin.) (%)	0.31-0.59	0.22-0.61	-	0.32	4.2-7.3 g/l Tart. asit pH=7
Formol Sayısı	2.4-10.0	4.90-8.00	-	-	-
Toplam Şeker (%)	8.7-15.9	10.70-13.10	-	13.61	66-111 g/l
Invert Şeker (%)	3.7-11.7	-	-	8.27	-
Sakaroze (%)	3.8-9.1	2.05-9.42	-	5.34	-
Kül (%)	0.12-0.45	0.16-0.20	-	-	2.9-4.5 g/l
HMF (mg/l)	-	-	0.0-1.9	-	-

Çizelge 4. Kayısı Nektarlarında ve Pulplarında Yapılan Araştırmaların Sonuçları

	Seçkin ve Ekşi (1974)	Can ve Ekşi (1983)	Ekşi ve ark. (1992) (Pulp)	Artık ve Velioglu (1992)
Çözünür Katı Madde (%)	13.6-17.9	11.5-14.4	-	-
pH	3.5-3.9	3.0-3.5	3.2-4.0	-
Tit. As. (Sitrik a. cin.) (%)	0.54-1.30	-	8-22 g/kg Tart. asit pH=7	8.3-22.2 g/l
Formol Sayısı	0.4-10.0	-	12-50	-
Toplam Şeker (%)	9.2-15.8	-	-	31-125 g/l
Invert Şeker (%)	3.1-14.9	-	-	-
Sakaroze (%)	0.9-9.7	-	-	2-42 g/l
Kül (%)	0.27-0.82	-	4.7-9.0 g/kg	4.6-8.02 g/l
HMF (mg/l)	-	0.2-35.3	-	-

Ülkemizde meyve suyuna olan rağbet diğer ülkelere nazaran daha azdır. Kişi başına yıllık tüketim 1990 yılında Almanya'da 36.6, A.B.D.'de 31.0, İngiltere'de 17.9, Yunanistan'da 10.4 litre iken Türkiye'de 1.0 litre dolaylarındadır. Bunun başlıca nedeni tanıtım yetersizliği, tiplendirme eksikliği ve tüketici alışkanlığıdır (Ekşi, 1993).

Toplam meyve suyu tüketiminde vişne suyu % 36'lık bir oranla zirvedeki yerini korumaktadır. Bunu % 24 ile şeftali nektarı, % 19 ile kayısı nektarı ve % 14 ile portakal suyu izlemektedir. Yavaş bir gelişme izleyen meyve suyu sanayini kaliteli ve çok çeşitli meyve sularının üretimi ve piyasaya sunulması yanında etkin bir denetim ile hızlandırmak mümkündür.

Bu çalışma, Samsun piyasasında satışa sunulan bazı meyve suyu ve nektarlarının bileşimlerini belirleyerek daha önce yapılan çeşitli araştırma sonuçları, Türk Gıda Mevzuatı ve Türk standartları hükümleriyle karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırma materyalini oluşturan meyve suyu ve nektar örnekleri, Samsun piyasasından özellikle toplu tüketimin fazla olduğu market ve bakkallardan alınmıştır. 5 değişik firmaya ait vişne suyu, portakal suyu, şeftali nektarı ve kayısı nektarından oluşan toplam 20 adet örnek analize tabi tutulmuştur.

Bazı sakıncalara yol açacağı düşünüldükçe, firmaların adları verilmeyip A, B, C, D ve E şeklinde kodlandırma yoluna gidilmiştir.

2.2. Yöntem

Meyve suyu örneklerinde toplam kuru madde, vakumlu etüvde, 65-67°C sıcaklık ve 100 mm Hg basınçta sabit ağırlığa kadar kurutularak (Anonymous, 1984); çözünür katı madde, Abbe refraktometresiyle (Kruger ve Bielig, 1976); pH, pHmetre ile (Anonymous, 1974); toplam asitlik potansiyometrik olarak (Cemeroğlu, 1992); formol sayısı, IFJU tarafından önerilen yöntemle göre (Anonymous, 1968); toplam şeker, invert şeker ve

sakaroz, Lane-Eynon metoduyla (Cemeroğlu, 1992); kül tayini, 525°C' de yakmak suretiyle (Anonymous, 1965) ve hidroksimetil furfural (HMF) spektrofotometrik olarak saptanmıştır (Anonymous, 1968).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Meyve sularına ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 5, 6, 7 ve 8' de verilmiştir.

Çizelge 5. Vişne Sularına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek No	1	2	3	4	5	Min.	Mak.
Firma Kodu	A	B	C	D	E	12.60	14.00
Çözünür Katı Madde (%)	13.00	13.60	12.60	14.00	12.60	14.07	15.29
Kuru Madde (%)	14.98	14.47	14.07	15.29	14.26	2.73	3.12
pH	2.90	2.79	3.12	3.10	2.73	0.67	0.80
Tit. Asitl. (Sitrik asit cin.) (%)	0.80	0.80	0.69	0.67	0.75	3	6
Formol Sayısı	4	3	6	5	4	12.02	12.95
Toplam Şeker (%)	12.08	12.47	12.02	12.95	12.02	6.98	10.31
İnvert Şeker (%)	6.98	10.10	7.11	8.02	10.31	1.62	4.85
Sakaroz (%)	4.85	2.25	4.66	4.68	1.62	0.10	0.18
Kül (%)	0.18	0.10	0.11	0.18	0.10	0.00	0.66
HMF (mg/l)	0.66	0.66	0.37	0.00	0.55		

Çizelge 6. Portakal Sularına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek No	6	7	8	9	10	Min.	Mak.
Firma Kodu	A	B	C	D	E	10.90	14.20
Çözünür Katı Madde (%)	10.90	13.50	11.30	14.20	12.30	11.71	15.48
Kuru Madde (%)	11.71	14.10	12.95	15.48	13.98	2.90	3.29
pH	3.29	3.13	3.19	3.09	2.90	0.67	0.80
Tit. Asitl. (Sitrik asit cin.) (%)	0.71	0.67	0.80	0.80	0.70	4	9
Formol Sayısı	4	7	9	7	4	9.71	13.90
Toplam Şeker (%)	9.71	12.36	10.48	13.90	12.17	4.14	9.28
İnvert Şeker (%)	4.14	9.28	5.17	9.28	6.73	2.93	5.29
Sakaroz (%)	5.29	2.93	5.04	4.39	5.17	0.12	0.19
Kül (%)	0.19	0.13	0.19	0.15	0.12	0.00	0.37
HMF (mg/l)	0.37	0.37	0.37	0.22	0.00		

Çizelge 7. Şeftali Nektarlarına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek No	11	12	13	14	15	Min.	Mak.
Firma Kodu	A	B	C	D	E	12.50	13.10
Çözünür Katı Madde (%)	13.00	12.50	13.10	12.90	12.60	13.83	14.45
Kuru Madde (%)	14.37	13.83	14.45	14.38	14.19	3.14	3.58
pH	3.36	3.43	3.58	3.53	3.14	0.28	0.39
Tit. Asitl. (Sitrik asit cin.) (%)	0.38	0.38	0.28	0.35	0.39	7	11
Formol Sayısı	9	9	10	11	7	11.12	12.79
Toplam Şeker (%)	11.97	11.12	12.79	12.02	11.97	3.16	4.93
İnvert Şeker (%)	3.16	3.60	3.20	4.93	3.71	6.74	9.11
Sakaroz (%)	8.37	7.14	9.11	6.74	7.85	0.12	0.18
Kül (%)	0.15	0.17	0.16	0.18	0.12	0.59	0.81
HMF (mg/l)	0.74	0.74	0.59	0.74	0.81		

Çizelge 8. Kayısı Nektarlarına Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek No	16	17	18	19	20	Min.	Mak.
Firma Kodu	A	B	C	D	E	12.60	14.60
Çözünür Katı Madde (%)	13.00	13.40	12.60	14.60	13.00	13.89	16.32
Kuru Madde (%)	14.88	14.88	14.07	16.32	13.89	3.26	3.69
pH	3.49	3.43	3.69	3.69	3.26	0.31	0.63
Tit. Asitl. (Sitrik asit cin.) (%)	0.63	0.51	0.31	0.48	0.42	3	7
Formol Sayısı	7	4	3	7	3	11.80	12.88
Toplam Şeker (%)	12.32	11.97	11.80	12.88	12.56	2.76	5.22
İnvert Şeker (%)	3.77	5.22	2.76	4.35	5.13	6.41	8.59
Sakaroz (%)	8.12	6.41	8.59	8.10	7.06	0.13	0.29
Kül (%)	0.13	0.23	0.20	0.29	0.17	0.37	1.85
HMF (mg/l)	1.85	0.37	0.59	1.11	0.74		

Çözünür katı madde, vişne sularında % 12.60-14.00 (ortalama % 13.16); portakal sularında % 10.90-14.20 (ortalama % 12.44); şeftali nektarlarında %12.50-13.10 (ortalama % 12.82) ve kayısı nektarlarında %12.60-14.60 (ortalama % 13.32) olarak saptanmıştır.

Vişne suyuna ait standardda (Anonymous, 1981) çözünür katı maddenin en az % 12.5; portakal suyu standardında (Anonymous, 1989 a) en az % 10; şeftali ve kayısı nektarı standardlarında (Anonymous, 1984 ve Anonymous, 1989 b) ise en az % 13 olması gerektiği belirtilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde 12, 14, 15 ve 18 numaralı örnekler dışındakilerin standarda uygun olduğu görülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 1, 2, 3 ve 4).

Örneklerin kuru madde miktarı, vişne sularında % 14.07-15.29 (ortalama % 14.61); portakal sularında % 11.71-15.48 (ortalama % 13.64); şeftali nektarlarında % 13.83-14.45 (ortalama % 14.24); kayısı nektarlarında % 13.89-16.32 (ortalama % 14.81) olarak bulunmuştur.

pH, vişne sularında 2.73-3.12 (ortalama 2.93); portakal sularında 2.90-3.29 (ortalama 3.12); şeftali nektarlarında 3.14-3.58 (ortalama 3.41); kayısı nektarlarında 3.26-3.69 (ortalama 3.51) olarak saptanmıştır. Vişne sularında Seçkin ve Ekşi (1974) ile Artuk ve Velioğlu (1992), kayısı nektarlarında ise Seçkin ve Ekşi (1974) daha yüksek pH değerleri saptamışlardır.

Titrasyon asitliği, vişne sularında % 0.67-0.80 (ortalama % 0.74), portakal sularında % 0.67-0.80 (ortalama % 0.74), şeftali nektarlarında % 0.28-0.39 (ortalama % 0.36) ve kayısı nektarlarında % 0.31-0.63 (ortalama % 0.47) olarak saptanmıştır.

Vişne suyu standardında titrasyon asitliği en az % 0.75, portakal suyu standardında en çok % 2, şeftali nektarında en çok % 0.6 ve kayısı nektarında % 0.4-0.7 arasında öngörülmektedir. Bu bilgiler ışığında elde edilen bulgular incelendiğinde, 3, 4 ve 18 numaralı örneklerin standarda uygun olmadıkları görülmektedir. Çizelge 1, 2, 3 ve 4'te belirtilen çalışmalarda daha yüksek değerler saptanmıştır.

Türk Gıda Mevzuatında yer alan Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde (Anonymous, 1998), "meyve suyu ve nektarlarına katılacak limon suyu ve/veya konsantresi susuz sitrik asit cinsinden 3 g/l'den fazla olmamalıdır" ifadesi yer almaktadır. Bu ifade oldukça kapalı olup meyve sularının toplam titrasyon asitliği miktarı konusunda fikir vermekten ötürü uzaktır. Bu nedenle tarafımızdan saptanan değerler bu tebliğe göre tartışılmamıştır.

Meyve oranı veya diğer bir ifadeyle sulandırmanın bir ölçüsü olan formol sayısı, vişne

sularında 3-6 (ortalama 4.40); portakal sularında 4-9 (ortalama 6.20); şeftali nektarlarında 7-11 (ortalama 9.20) ve kayısı nektarlarında 3-7 (ortalama 4.80) olarak bulunmuştur. Bu konuda Seçkin ve Ekşi (1974) benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Çizelge 1, 2, 3 ve 4).

Bu meyve sularıyla ilgili standartlarda formol sayısının portakal sularında en az 15.00; şeftali ve kayısı nektarlarında da en az 6.00 olması gerektiği bildirilmiştir. Vişne suyu standardında formol sayısı ile ilgili herhangi bir değer belirtilmemiştir. Analizi yapılan örneklerde saptanan formol sayıları standartlarda istenilen değerlerle karşılaştırıldığında 6, 7, 8, 9, 10, 17, 18 ve 20 numaralı örneklerin standarda uygun olmadıkları izlenmektedir.

Vişne sularında; toplam şeker % 12.02-12.95 (ortalama % 12.31), invert şeker % 6.98-10.31 (ortalama % 8.50), sakaroz % 1.62-4.85 (ortalama % 3.61); portakal sularında toplam şeker % 9.71-13.90 (ortalama % 11.72), invert şeker % 4.14-9.28 (ortalama % 6.92), sakaroz % 2.93-5.29 (ortalama % 4.56); şeftali nektarlarında toplam şeker % 11.12-12.79 (ortalama % 11.97), invert şeker % 3.16-4.93 (ortalama % 3.72), sakaroz % 6.72-9.11 (ortalama % 7.84); kayısı nektarlarında ise toplam şeker % 11.80-12.88 (ortalama % 12.31), invert şeker % 2.76-5.22 (ortalama % 4.25) ve sakaroz % 6.41-8.59 (ortalama % 7.66) arasında saptanmıştır. Çizelge 1, 2, 3 ve 4'te yer alan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde (Anonymous, 1998), meyve sularının şeker içerikleri ile ilgili olarak "üzüm ve armut suyu dışında; meyve suyu, meyve suyu konsantresi ve meyve suyu tozu şeker katılabilir. Bu ürünlere katılacak şeker miktarı, asitliği düzenlemek için kuru madde üzerinden 15 g/l'den, tatlandırmak için ise 150 g/l'den fazla olmamalıdır", nektarların şeker içerikleri ile ilgili olarak da "nektarlara katılacak şeker ve/veya bal miktarı, son ürünün toplam ağırlığının % 10' undan fazla olmamalıdır" hükümleri yer almaktadır. Bu ifadeler oldukça kapalıdır. Meyve sularıyla ilgili hükümde söz konusu edilen şekerin açık olmamakla birlikte sakaroz olabileceği düşünülürse gerek Çizelge 1, 2, 3 ve 4'te yer alan çalışmalarda gerekse bu çalışmada portakal ve vişne sularının sakaroz miktarları kuru maddede 15 g/l' nin üzerinde bulunmuştur. Meyve nektarlarında şeker miktarının % 10'un altında olması gerektiği ifadesi anlaşılır olmadığından nektarların şeker içerikleri Mevzuat hükümlerine göre tartışılmamıştır.

Meyve oranı ve durumuyla yakından ilişkili olan kül miktarı, vişne sularında % 0.10-0.18 (ortalama % 0.13), portakal sularında % 0.12-0.19 (ortalama % 0.16), şeftali nektarlarında % 0.12-0.18 (ortalama % 0.16), kayısı nektarlarında ise %

0.13-0.29 (ortalama % 0.20) değerleri arasında saptanmıştır. Saptanan bu değerler genel olarak araştırıcıların bildirdikleri değerlerden daha düşüktür (Çizelge 1, 2, 3 ve 4).

Üretim sırasında uygulanan ısı düzeyinin bir göstergesi olan hidroksimetil furfural, vişne sularında 0.00-0.66 mg/l (ortalama 0.45 mg/l), portakal sularında 0.00-0.37 mg/l (ortalama 0.27 mg/l), şeftali nektarlarında 0.59-0.81 mg/l (ortalama 0.72 mg/l) ve kayısı nektarlarında 0.37-1.85 mg/l (ortalama 0.93 mg/l) değerleri arasında bulunmuştur. Bilindiği gibi hidroksimetil furfural, meyve sularında doğal olarak bulunmayıp, hem Maillard tepkimesi, hem de heksozların asidik ortamda ısıtılmalarıyla oluşan bir maddedir. Analizi yapılan bu meyve sularının standartlarında hidroksimetil furfuralın maksimum 10 mg/l olması gerektiği bildirilmiştir. Bu açıdan örnekler incelendiğinde hepsinin standarda uygun olup görülmektedir. Bu, arzu edilen bir durum olup ürünlerin hidroksimetil furfural açısından kaliteli oldukları söylenebilir.

Genel olarak piyasada satılan örnekler ait bulgular incelendiğinde küll miktarı ve formol sayısının düşük olduğu görülmüştür. Formol sayısının düşük olması, meyve sularının hazırlanması sırasında muhtemelen gerekenden fazla su katılmasından kaynaklanmaktadır. Yine, özellikle nektarların ayarlanması sırasında çözünür katı maddeye yeterince dikkat edilmediği ve piyasada bileşim bakımından firmalar arasında çok büyük farklılıkların olduğu saptanmıştır.

Ayrıca, mecburi uygulamadan kaldırılan Türk Standardları hükümleriyle karşılaştırıldığında yeni yürürlüğe giren Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'ndeki hükümlerin ürünlerin kalitesini belirtmede yetersiz olduğu ve yer alan hükümlerin çok açık olmadığı görülmüştür.

4. KAYNAKLAR

- Acar, J., 1988. Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi-Çeviri (Handbuch der Lebensmittel Technologie, Frucht und Gemüsesäfte-Ulrich Schobinger, 1987). 602 s.
- Anonymous, 1965. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 10th Edition. Washington.
- Anonymous, 1968. International Fruchtsaft Union (IFU) Analysen, Juris Verlag, Zurich.

- Anonymous, 1974. TS 1728. Meyve ve Sebze Mamullerinde pH Tayini. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1981. TS 3631. Vişne Suyu Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1984 a. TS 1596. Şeftali Nektarı Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1984 b. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 14th Edition. Arlington, Virginia, USA.
- Anonymous, 1989 a. TS 1535. Portakal Suyu Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1989 b. TS 1597. Kayısı Nektarı Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1998. Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği. Resmi Gazete (09.06.1998/23367).
- Artık, N. ve Velioğlu, S., 1992. Meyve Suyunun Kimyasal Bileşimi, İşleme ve Depolama Sırasında Değişmesi. Meyve Suyu Endüstrisinde Kalite Kontrolü. A.Ü. Zir. Fak. Gıda Bil. ve Tekn. Böl. Gıda Araştırma Fonu Yayın No: 1, Ankara.
- Can, G. ve Ekşi, A., 1983. Meyve Suyunda Hidroksi Metil Furfural (HMF) Oranı Üzerine Araştırma. 8 (2):51-54.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları, Biltav Yayınları, Ankara.
- Ekşi, A., 1980. Şeftali Nektarında Meyve ve Katkı Maddelerinin Oranlarının Saptanma Olanakları Üzerine Araştırma. Doğa 4 (2): 89-98.
- Ekşi, A. ve Artık, N., 1986. Meyve Suyunda Hidroksi Metil Furfural Miktarı Üzerine Pastörizasyon Sonrası Soğutma İşleminin Etkisi. Gıda. 11 (3): 139-143.
- Ekşi, A., Artık, N. ve Karadeniz, F., 1992. Gıda Kontrol Mevzuatında Meyve Suyu (Gıda Tüzüğü, TSE Standardları, Codex Standardları, RSK Değerleri). Meyve Suyu Endüstrisinde Kalite Kontrol Semineri. A.Ü. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Ankara.
- Ekşi, A., 1993. Türkiye'de Meyve Suyu Endüstrisinin Önemi ve Geleceği. Gıda Sanayi 7 (1): 14-15.
- Ersun, A., 1982. Meyve Suyu Sanayi ve Başlıca Sorunları. Türkiye 3. Gıda Kongresi, 14-16 Nisan, G.T.D. Yayın No: 4, Ankara.
- Kruger, E. and Bielig, H.J., 1976. Betriebs und Qualitates Kontrolle in Braverei und Alkohol Freier Getraerkeindustrie, Verlag Paul Bary 393.
- Seçkin, R. ve Ekşi, A., 1974. Yurdumuzda Üretilen Bazı Meyve Sularının Analitik Özellikleri ve Türk Standardlarına Uygunlukları Üzerine Araştırma. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 24: 1-2, Ankara.

KOMBİNASYON ISLAHI YOLU İLE GELİŞTİRİLEN EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) HATLARININ BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI

Köksal YAĞDI
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, BURSA

Geliş Tarihi: 20.01.2000

ÖZET: Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde geliştirilen on üç ileri hattın bazı tarımsal özelliklerinin saptanması amacıyla yürütülmüştür. Denemede bitki materyali üzerinde bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve dekara tane verimi gibi verim ve verim komponentleri araştırılmıştır. Çalışmada bitki boyu bakımından yatmayan orta ve uzun hatların seçimine yönelinmiştir. Bu yönü ile UÜZF 15 ve UÜZF 22 no'lu kombinasyonların 100 cm'nin üzerinde olan boyları olumlu bir durum olarak değerlendirilmiştir. Başak boyu bakımından UÜZF 15/19 ve UÜZF 19/4 no'lu hatlar 9 cm üzerinde sonuçlara ulaşmışlardır. Başakta tane sayısı ve ağırlığı yönünden ise UÜZF 20/17 no'lu hattın sırasıyla 43.32 adet ve 1.75 g değerleri deneme içerisinde iyi bir gelişme olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada ele alınan tüm hatların 1000 tane ağırlığı bakımından standart çeşidi geçtikleri tespit edilmiştir. Dekara tane verimi açısından standart çeşidin üzerinde sonuçlara sahip olan UÜZF 15/2,8,12, 19 ve UÜZF 22/3 no'lu hatlar 550 kg/da'nın üzerinde olan değerlere ulaşmışlardır. Tüm özellikler bakımından genel bir değerlendirme yapıldığında kimi hatların ele alınan özelliklerin çoğunluğunda diğerlerine oranla daha üstün oldukları sonucuna varılmıştır. Bu yönü ile 15 no'lu kombinasyondan 2, 12 ve 19 no'lu hatlar ile UÜZF 19/6, 20/10 ve 22/4 no'lu hatlar en az dört özellik açısından gösterdikleri performans nedeniyle ümitvar çeşit adayları olarak değerlendirilmişlerdir.

DETERMINATION OF SOME AGRONOMIC TRAITS OF BREAD WHEAT (*T.AESTIVUM* L.) LINES IMPROVED THROUGH COMBINATION BREEDING.

ABSTRACT: This research was conducted to determine some agronomic traits of 13 advanced lines improved at Field Crops Department of Agriculture Faculty, Uludağ University. Plant height, spike length, number of seed and seed weight per spike, 1000 seed weight and seed yield per decar were investigated as yield and yield components. In the experiment, the selection was directed towards medium and long plant height lines without lodging character. In this respect, UÜZF 15 and UÜZF 22 combinations were evaluated significantly satisfying lines with their nearly 100 cm plant height. UÜZF 15/19 and UÜZF 19/4 lines yielded spike length over 9 cm which was the highest value for the experiment. UÜZF 20/17 line produced the best number of seed and seed weight per spike values as 43.32 and 1.75 respectively. When 1000 seed weight is concerned, all of the wheat lines in the experiment exceeded that of the standard variety. As to the seed yield per decar, UÜZF 15/2, 8, 12, 19 and UÜZF 22/3 lines with their average seed yield over 550 kg/da produced higher seed than standard variety and were defined as promising lines. When an overall evaluation was made in respect of whose traits, it had been concluded that some lines were more superior in most of the measured characters than those of the others. With this aspect, the lines 2, 12 and 19 obtained from combination numbered 15 and UÜZF 19/6, 20/10 and 22/4 lines were all evaluated as promising variety candidates because of performances they displayed at least in four characters.

1. GİRİŞ

Buğday birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de büyük önemi olan bir bitkidir. Değişik ekolojik koşullarda tarımının yapılması, ucuz bir besin kaynağı olması artan nüfusun gıda gereksinimlerinin karşılanmasındaki önemini daha da artırmaktadır. 1997 yılı verilerine göre yurdumuzda 9.500.000 hektar alanda ekilen buğdaydan 18.650.000 ton ürün elde edilmiştir. Bu verilere göre 1997 yılı yurdumuz buğday ortalama verimi 196.3 kg/da olmuştur (Anonymous 1997).

Mevcut tarım alanları kullanılarak, hızla artan nüfusu besleyebilmek için en geçerli ve sağlıklı yolun birim alandan elde edilen verimin artırılması olduğu bilindiğinden, diğer bitkiler yanında özellikle buğday üretiminin ve kalitesinin artırılması için çok sayıda ve yoğun araştırmaların yapılması gereklidir.

Bu araştırmada, yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin elde edilmesi amacıyla farklı kökenli çeşit ve hatların melezlenmesiyle başlatılan ıslah programında transgressive özellikler gösteren 13 hat 1996/97 ve 1997/98 yıllarında önverim denemelerine alınmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın yürütüldüğü U. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi tarlalarının toprak yapısı, killi bünyeli olup, pH'sı nötr ve tuz konsantrasyonu zararsız miktardadır. Deneme yerinin organik maddesi az, alınabilir fosfor ve potasyum miktarı ise yüksektir (Katkat ve ark., 1985).

Materyal olarak kullanılan bitki hatları, melezleme kombinasyonları ve kütük numaraları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi melezleme kombinasyonlarında Bulgaristan

kökenli Sadova ve Vratsa, Arjantin kökenli Beipatan 2024 ve Beipatan 2032, Macaristan kökenli Saraybosna çeşitleri ve ile Yugoslavya kökenli Saraybosna çeşitleri ve hatları anaç olarak kullanılmıştır. Bu anaçlarla oluşturulan çok sayıda kombinasyondan değişik özellikleri nedeniyle seçilen beş tanesine ait toplam on üç hat bitki materyali olarak kullanılmıştır. Ayrıca denemede standart çeşit olarak, Bursa yöresinde yüksek verimi ve kalitesi ile çok tercih edilen Gönen çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 1. İncelenen Bitki Hatlarının Melezleme Kombinasyonları ve Kütük Numaraları.

Melezleme Kombinasyonu	Kütük No
Sadova X Arpatan (15)	UÜZF 15/2 UÜZF 15/8 UÜZF 15/12 UÜZF 15/19
Arpatan X Beipatan 2024 (18)	UÜZF 18/4
Sadova X Beipatan 2032 (19)	UÜZF 19/4 UÜZF 19/6
Saraybosna X Vratsa (20)	UÜZF 20/10 UÜZF 20/17 UÜZF 20/20
Arpatan X Sadova (22)	UÜZF 22/3 UÜZF 22/4 UÜZF 22/6

Denemede ekimler Kasım ayının ilk haftasında m²'ye 500 tohum düşecek şekilde Ojord tipi deneme mibzeriyle yapılmıştır. Ekimle beraber 7 kg/da saf azot ve 6 kg/da fosfor verilmiştir. Ayrıca sapa kalkma devresinde ilave gübre olarak, 7 kg/da azot uygulaması yapılmıştır. Çalışmada geniş ve dar yapraklı yabancı otların yok edilmesi için 200 cc/da İloxan ve 1 g/da Granstar ile ilaçlama yapılmıştır. Hasat Temmuz ayı içerisinde Hege deneme biçerdöveri ile gerçekleştirilmiştir. Üç tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak kurulan denemede parsel alanı 1.2 x 10 = 12 m²'dir. Hasattan önce her tekerrürden alınan örneklerde 15'er bitkide; bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Parsellerden elde edilen tohum miktarının dekara çevrilmesiyle dekara tane verimi değeri ve bu örneklerden alınan 4 x 100 adet tohumdan da bin tane ağırlığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiki analizi MSTAT-C bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmada ele alınan özelliklerden bitki boyu, geliştirilen hatların yatma durumları ve sapsaman verimleriyle yakından ilgili olduğundan araştırma konuları arasına alınmıştır. Başak boyu, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile bin tane ağırlığı değerleri ise, tane verimi ile yakından ilgili komponentler oldukları için değerlendirmeye alınmıştır (Grafius 1956, Thorne 1965, Donald 1968, Moreira ve Osoria 1978).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Bitki Boyu

Hatlar ve standart çeşide ait bitki boyu değerleri çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan istatistik değerlendirmede her iki yıl ile ortalamalar arası farklılığın önemli bulunduğu saptanmıştır (P:0.05). İki yıl ortalaması ele alındığında hatlarda bitki boylarının 85.66-114.00 cm aralığında olduğu görülmektedir. En uzun bitki boyuna sahip olan hat 114.00 cm ile UÜZF15 kombinasyonuna ait 12

Çizelge 2. Hatlar ve Standart Çeşide Ait Bitki Boyu Değerleri (cm).

Hatlar	1996/97	1997/98	Ortalama
UÜZF 15/2	106.60 c	105.33 a-c	105.97 ab
" /8	110.07 bc	102.83 a-d	106.45 ab
" /12	116.23 ab	111.80 a	114.00 a
" /19	113.82 ab	106.83 ab	110.32 ab
UÜZF 18/4	98.93 d	91.50 de	95.42 ce
UÜZF 19/4	92.87 e	96.87 b-c	94.81 de
" /6	88.20 ef	90.73 de	89.45 e
UÜZF 20/10	84.97 fg	86.35 ef	85.66 ef
" /17	89.80 ef	94.83 be	92.30 de
" /20	89.93 ef	89.77 de	90.35 e
UÜZF 22/3	110.70 bc	92.87 ce	101.78 bd
" /4	118.90 a	91.17 de	105.00 ac
" /6	110.80 bc	99.37 ae	105.10 ac
Gönen	81.78 g	77.80 f	79.80 f
Sx	2.10	3.86	3.11

no'lu hattır. Standart çeşit olarak ele alınan Gönen'de ise 79.80 cm bitki boyu saptanmıştır. Çalışmada F_2 generasyonundan itibaren yatmayan ve orta-uzun boya sahip bitkiler yönünden seçimler yapılmıştır. Bu tercihte etkili olan faktör, zaman zaman ekonomik olarak çok değer kazanan hayvansal kaba yemin artırılarak yöre çiftçisine destek sağlayabilmek düşüncesi olmuştur.

3.2. Başak Boyu

Araştırmada hatlar ve standart çeşide ait başak boyu değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Başak boyu değerleri 1996/97 yılında 6.10 cm ile 9.70 cm, 1997/98 yılında ise 6.03 cm ile 9.10 cm arasında olmuştur. İki yıllık ortalama bazında ise UÜZF 19/4 no'lu hattın 9.08 cm ile en uzun, UÜZF 20 / 20 no'lu hattın ise 6.07 cm ile en kısa başak boyuna sahip oldukları saptanmıştır. Çok sayıda araştırmacı başak boyunu verim öğeleri içerisinde ele almaktadır (Quilland ve Sagar, 1965, Bohac ve Cermin, 1969, Tugay, 1978,

Çizelge 3. Hatlar ve Standart Çeşide Ait Başak Boyu Değerleri (cm).

Hatlar	1996/97	1997/98	Ortalama
UÜZF 15/2	9.12 ac	8.07 ac	8.59 ac
" /8	7.55 de	7.87 bc	7.71 cd
" /12	8.40 cd	8.40 ab	8.40 ac
" /19	9.38 ab	8.75 ab	9.07 a
UÜZF 18/4	8.93 ac	8.83 ab	8.88 ab
UÜZF 19/4	9.07 ac	9.10 a	9.08 a
" /6	8.83 bc	7.90 bc	8.37 ac
UÜZF 20 /10	9.70 a	6.68 de	8.19 ac
" /17	7.46 e	6.65 de	7.05 de
" /20	6.10 f	6.03 e	6.07 e
UÜZF 22/3	8.95 ac	8.03 ac	8.49 ac
" /4	9.33 ab	7.27 cd	8.30 ac
" /6	7.56 de	8.30 ac	7.93 bd
Gönen	8.35 cd	8.32 ac	8.33 ac
Sx	0.51	0.66	0.60

Peterman ve ark.1985). Bu nedenle Bursa ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada da başak boyu orta ve uzun olan hatların seleksiyonuna yönelinmiştir.

3.3. Başakta Tane Sayısı

Başakta tane sayısının ve ağırlığının tane verimi ile olumlu ve önemli olan bir ilişki içinde

olduğunu bilinmektedir (Grafius1956, Thorne 1966, Genç 1978, Yürür ve ark.1981). Tane verimi ile son derece önemli bir ilişki içinde olan başakta tane sayısı bakımından elde edilen bulgular çizelge 4 'de verilmiştir.

Çizelge 4. Hatlar ve Standart Çeşidin Başakta Tane Sayısı Değerleri (adet)

Hatlar	1996/97	1997/98	Ortalama
UÜZF 15/2	26.97 e	30.70 cd	28.84 c
" /8	29.30 de	29.20 cd	29.27 c
" /12	28.96 de	35.20 ad	32.10 c
" /19	30.60 de	31.46 bd	31.08 c
UÜZF 18/4	36.85 bd	31.98 ad	34.40 bc
UÜZF 19/4	44.08 ab	35.50 ad	39.80 ab
" /6	39.95 bd	30.95 cd	35.46 bc
UÜZF 20/10	40.90 ac	37.90 ac	39.40 ab
" /17	45.70 a	40.98 a	43.32 a
" /20	34.20 ce	35.30 ad	34.66 bc
UÜZF 22/3	40.18 ac	29.20 cd	34.68 bc
" /4	34.86 ce	26.65 d	30.75 c
" /6	29.20 de	28.82 cd	29.00 c
Gönen	41.57 ac	40.50 ab	41.04 ab
Sx	2.45	2.85	2.40

Her iki deneme yılı ve ortalamalarında UÜZF20/17 no'lu hattın 43.32 adet ile en yüksek tane sayısı sonuçları elde edilmiştir. Bu hattın ortalama değerinin standart olarak alınan Gönen çeşidinden (41.04 adet) yaklaşık olarak 2.5 adet (% 6) civarında daha yüksek olması olumlu bir gelişme olarak değerlendirilmiştir.

3.4. Başakta Tane Ağırlığı

Bu özellik yönünden yapılan istatistiki analizlerde genotipler arası farklılığın 1996/97 yılında önemli olduğu ancak bir sonraki yıl ile iki yılın ortalaması bazında önemli olmadığı saptanmıştır. Bununla beraber hatlar içerisinde iki yılın ortalamasında ve tek tek yıllarda 1.60 g üzerinde olan

Çizelge 5. Hatlar ve Standart Çeşidin Başakta Tane Ağırlığı Değerleri (g)

Hatlar	1996/97	1997/98	Ortalama
UÜZF 15/2	1.29 b	1.43	1.36
" /8	1.44 b	1.29	1.37
" /12	1.32 b	1.71	1.52
" /19	1.26 b	1.52	1.39
UÜZF 18/4	1.40 b	1.29	1.35
UÜZF 19/4	1.86 a	1.44	1.65
" /6	1.44 b	1.23	1.34
UÜZF 20 /10	1.90 a	1.78	1.84
" /17	1.82 a	1.67	1.75
" /20	1.31 b	1.50	1.41
UÜZF 22/ 3	1.80 a	1.32	1.56
" /4	1.50 b	1.23	1.37
" /6	1.38 b	1.23	1.31
Gönen	1.52 b	1.47	1.50
Sx	0.07	ÖD*	ÖD

: İstatistiki Olarak Önemli Değil

başakta tane ağırlıkları saptanmıştır. Bu hatlara örnek olarak 1996/97 yılı için, UÜZF19/4, UÜZF20/ 10 ve 17 ile UÜZF22/3, 1997/98 yılı için UÜZF15/12, UÜZF20/10 verilebilir. İki

yıllık ortalama dikkate alındığında ise UÜZF20 /10 kütük no'lu hattın 1.84 g ile en yüksek sonuca ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge 5).

3.5. Bin Tane Ağırlığı

Çalışmada 1000 tane ağırlığı değerleri 1996/97 yılında en yüksek olarak 41.76 g ile UÜZF15/8 hattından, 1997/98 yılında ise bu hatla beraber aynı kombinasyona ait 2,12 ve 19 no'lu hatlardan 43 g üzerinde olarak tespit edilmiştir. İki yıllık ortalama açısından ise bu hatlara UÜZF22/ 3, 4 ve 6 no'lu hatların ilave oldukları görülmektedir (Çizelge 6). Birçok araştırmacı, 1000 tane ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu ilişki olduğunu ve seleksiyon

uygulamalarında bu özelliğin önemli bir verim ögesi olarak dikkate alınması gerektiğini bildirmektedirler (Bohac ve Cermin 1969, Knott ve Talukdar 1971, Edwards ve ark. 1976). Bu yönü ile hatların standart çeşit Gönen ile karşılaştırılması yapıldığında, tüm hatların 1000 tane ağırlığı bakımından üstün oldukları ve özellikle UÜZF15 ve UÜZF 22 numaralı melezleme kombinasyonlarına ait hatların 40 g üzerindeki üstün sonuçları ile dikkat çektikleri söylenebilir.

Çizelge 6. Hatlar ve Standart Çeşide Ait Bin Tane Ağırlığı Değerleri (cm).

Hatlar	1996/97	1997/98	Ortalama
UÜZF 15/2	37.73 cd	43.76 a	40.75 ab
" /8	41.76 a	43.57 a	42.66 a
" /12	38.06 cd	44.56 a	41.32 a
" /19	38.70 bc	44.30 a	41.52 a
UÜZF 18 /4	33.58 ef	38.20 cd	35.91 cd
UÜZF 19/4	35.56 de	39.63 bc	37.60 c
" /6	32.52 f	36.67 d	34.59 d
UÜZF 20 /10	39.30 ac	42.50 ab	40.90 ab
" /17	36.72 cd	39.66 bc	38.19 bc
" /20	38.63 bc	37.76 cd	38.20 bc
UÜZF 22 /3	41.38 ab	42.60 a	41.99 a
" /4	41.18 ab	42.03 ab	41.61 a
" /6	41.47 ab	42.56 ab	42.02 a
Gönen	31.40 f	36.00 d	33.70 d
Sx	1.68	1.71	1.63

3.6. Dekara Tane Verimi

İslah çalışmalarında öncelikli hedef olarak belirlenen ve yükseltilmesi arzulanan en başta gelen amaçlardan birisi dekara tane verimidir. Çalışmada elde edilen tane verimi değerleri çizelge 7 'de verilmiştir. Hatlar yıllara göre incelenecek olursa 1996/97 yılında en yüksek tane veriminin UÜZF15/8 hattından (671.00 kg/da) elde edildiği görülür.

Söz konusu yılda hatlar içerisinde en düşük değere sahip olan UÜZF 19/4 no'lu hattın bile 457.36 kg/da verimi ile Gönen'in veriminden daha yüksek bir tane verimi elde edilmiştir. 1997/98 yılında ise en yüksek tane verimi değeri UÜZF19/4 hattında 543.97 kg/da ile saptanmıştır. Bir önceki yılda tüm hatlar Gönen standart çeşidini geçerken bu yıl bazı hatların (UÜZF 20/17,20 ve UÜZF 22/4 ve 6)

Çizelge 7. Hatlar ve Standart Çeşide Ait Dekara Verim Değerleri (kg/da)

Hatlar	1996/97	1997/98	Ortalama
UÜZF 15 /2	666.90 a	497.40 ab	582.15 a
" /8	671.00 a	436.60 bd	553.80 ab
" /12	653.26 a	514.30 ab	583.78 a
" /19	634.40 a	505.18 ab	569.80 ab
UÜZF 18 /4	516.60 bc	466.45 ad	491.52 ac
UÜZF 19 /4	457.36 cd	543.97 a	500.66 ac
" /6	512.56 bc	508.40 ab	510.48 ac
UÜZF 20 /10	593.84 ab	480.17 ac	537.01 ab
" /17	586.13 ab	408.17 cd	497.15 ac
" /20	604.41 ab	397.30 cd	500.86 ac
UÜZF 22 /3	669.73 a	446.70 bd	558.22 ab
" /4	634.19 a	402.30 cd	518.25 ab
" /6	571.78 ab	389.06 d	480.42 bc
Gönen	417.20 d	428.20 bd	422.70 c
Sx	29.52	25.99	27.82

daha düşük sonuçlar verdikleri belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalarda ise tüm hatların Gönen çeşidinden üstün durumda oldukları gözlenmiştir. Yine iki yıllık ortalama bazında hatlar kendi aralarında değerlendirildiğinde ise, Sadova ve Arpatan çeşitlerinin melezlenmesiyle oluşturulan UÜZF15 no'lu kombinasyona ait hatlar ile UÜZF 22/3 no'lu hattın diğerlerinden daha yüksek verim performanslarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu hatlarda, 550 kg/da'nın üzerinde olan en iyi tane verimi sonuçlarına ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla, farklı kökenli buğday

hatları ve çeşitlerinin melezlenmesiyle oluşturulan ileri kademedeki ekmeklik buğday hatlarının incelenen tüm özellikler bakımından genel bir değerlendirmesi yapıldığında, kimi hatların ele alınan özelliklerin çoğunluğunda diğerlerine oranla daha üstün oldukları sonucuna varılmıştır. Bu yönü ile 15 no'lu kombinasyondan 2, 12 ve 19 no'lu hatlar ile UÜZF 19/6, 20/10 ve 22/4 no'lu hatlar en az dört özellik açısından gösterdikleri performans nedeniyle ümitvar çeşit adayları olarak değerlendirilmişlerdir.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1997. FAO Production Yearbook. FAO Statistics Series, Vol:51 ; 59- 62
- Bohac, J. ve Cermin, L., 1969. A Study of The Correlation Between Factors Determining The Productivity of Wheat Ears, *Plant.Breed.Abs.*, 39 (1), 58.
- Donald, C.M., 1968., The Desing of a Wheat Ideotypes. The Third Int. Wheat Genetics Sym., *Aust. Acad. Sci.*, :377-388.
- Edwards, L.H., H.Kutata ve E.L. Simith., 1976. Gene Action of Heading Date, Plant Height and Other Characters in Two Winter Wheat Crosses, *Crop.Sci.*(1) :275-277.
- Genç, İ., 1978. Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinde Bitki Başına Kardeş Sayısının Verim ve Verim unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri. Ç.Ü.Z.F. Yayınları*, 21:127.
- Grafius J.E., 1956. Components of Yield Oats a Geometrical Interpretation, *Agron.J.*, 48: 419-423.
- Katkat, A.U., Ayla, F. ve Güzel, İ., 1985. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3:71-78.
- Knott, D.R. ve B.Talukdar, 1971., Increasing Seed Weight Wheat Yield And It's Effects Yield Components and Quality. *Crop.Sci.*, 11(2); 280-283.

- Moreira, J.C. ve E.A.Osaria, 1978., Association of Morphological Characters of the Wheat Plant with Grain Yield. Centre Nacional de Pesquise de Trigo, Pas.Funde:706-707.
- Quilland, J. D. ve G. R. Sagar., 1965. Grain Yield in Two Contrasting Varieties of Spring Wheat, *Ann.of Bot.*, 29, 683-697.
- Peterman, C.J., R.G.Sears ve E.T. Kanemasu., 1985., Rate and Duration of Spikelet Initiation in 10 Winter Wheat Cultivars, *Crop.Sci.*, 221-225.
- Singh, I., D. ve Stoskopf, N.G., 1971. Harvest Index in Cereals. *Agron. J.*, 63:224-226.
- Thorne, G.N., 1966. Physiological Aspects of Grain Yield in Cereals. Growth of Cereals and Cereals and Grosses, *Batter Worths*, 88:106.
- Tosun, D., 1986. Türk Tarımında Bitki Islahının Önemi ve Tarımsal Üretime Katkısı, *Bitki Islahı Sym.* 15-17 Ekim. İzmir:55
- Tugay, M.E., 1978., Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Sıklığının Ve Azotun Verim Ve Verim Komponentleri Ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri, *Doçentlik Tezi*, Ege Ü.Z.F. Ofset Ünitesi, Bornova
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit. H. H., 1981. Buğdayda Anasap Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler, *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. A. Ü. Z. F. Yayınları*, 755:443.

BODUR BEZELYE ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN AZOTLU GÜBRELER İLE SIRA ARALIĞININ TAZE VE KURU TANE VERİMİNE ETKİSİ*

Nalan SARILAR, Ali GÜLÜMSER
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi:06.02.2000

ÖZET: Bu çalışma Samsun ekolojik koşullarında farklı kaynaklı azotlu gübreler amonyumsülfat (AS), diamonyum fosfat (DAP) ve Üre ile farklı sıra aralıklarının (30, 45 ve 60 cm) bodur bezelye (Utrillo ve Rondo) çeşitleri üzerinde verim ve verim unsurlarını incelemek amacıyla 1994 yılında yürütülmüştür. Taze meyve verimi bakımından Rondo (553.92 kg/da) Utrillo'dan (452.75 kg/da) daha üstün bulunmuştur. Hem taze tane verimi (283.08 kg/da) ve hem de edilmıştır. 1000 tane ağırlığı bakımından Utrillo (310.14 g) Rondo'dan (274.78 g) üstün bulunmuştur. Farklı kaynaklı azotlu gübreler ve sıra aralıklarının çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları üzerine etkileri önemli görülmemiştir. Ham protein oranı % 29.45-20.75 arasında değişmiş olmakla birlikte, azotlu gübreler ve sıra arası mesafeler ham protein oranı üzerinde önemli bir farklılığa neden olmamıştır.

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZERS AND ROW SPACING ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN DWARF GARDEN PEAS

ABSTRACT: This study was conducted to determine the effect of nitrogen fertilizers in different forms (ammonium sulphate, diammonium phosphate, Urea) and row spacings (30, 45 and 60 cm) on yield and yield components in dwarf garden pea cultivars (Utrillo and Rondo) in Samsun Ecological Conditions in 1994. Fresh grain yield in Rondo (261.36 kg/da) was more than that in Utrillo (191.22 kg/da). The highest fresh (283.08 kg/da) and dry (97.05 kg/da) grain yield of cultivars was obtained in 30 cm spacing. From 1000-seed weight point of view, Utrillo (310.14 g) was higher than Rondo (274.78 g). Different nitrogen sources and row spacing did not affect on 1000-seed weights of garden peas. Though the crude protein ratios were changed between 29.45-20.75 %, different nitrogen sources and row spacing had not any effect on crude protein ratios.

1. GİRİŞ

Günümüzde dengesiz beslenme açlık kadar önemli bir sorundur. Dengesiz beslenme protein yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. İnsanlığın protein ihtiyacı hayvansal ve bitkisel ürünlerden karşılanmaktadır. Hiç şüphesiz hayvansal proteinler bitkisel proteinlere kıyasla daha kalitelidir. Ancak hayvansal proteinlerin üretimlerinin zor olması yanında taşıma ve saklanmaları da bitkisel proteinlere göre daha fazla özen istemektedir. Birim alandan fazla miktarda kaliteli bitkisel protein üreten; mercimek, nohut, fasulye, bakla, bezelye ve börülceden oluşan "yemeklik tane baklagiller" grubu bu yüzden ayrı bir değer taşımaktadır. Diğer baklagiller gibi bezelye protein ve aminoasit kapsamı yönünden hayvansal kaynaklarla boy ölçüşebilir niteliktedir. A,B,C ve D vitaminlerince zengin kültür sebzeleri içinde yer alan bezelye çok değişik iklim koşullarına uyabilmesi ve yüksek protein içeriği nedeniyle günümüzün aranan besin kaynakları arasında yer almaktadır. Fakat bütün bunlara rağmen ülkemizde fasulye ve patates kadar yaygınlaşamamış, bezelye üretim ve tüketimi istenilen seviyelere ulaşamamıştır.

Bezelye taze tane, dondurulmuş tane, konserve, kuru tane ve hayvan beslenmesindeki rolü yanı sıra iyi bir münavebe bitkisidir. Havaların nemli ve serin olduğu koşullarda iyi gelişme gösterir. Yıllık yağış ortalaması 800-1000 mm olan yörelerde sulanmaksızın taze sebze olarak iyi verim getirir. Özellikle bakla bağlama döneminden sonra yeterli yağış alan yörelerde daha da iyi sonuçlar vermektedir. Bezelye hafif kumlu tınlı topraklardan, ağır killi topraklara kadar değişen özellikteki topraklarda yetişebilmekle beraber en iyi sonucu serin, su tutma kapasitesi iyi, süzek ve pH'sı 6.5-7.0 olan topraklarda vermektedir (Alan, 1984).

1992 yılında Türkiye'de 1500 ha alanda bezelye ekimi yapılmış karşılığında 4000 ton ürün elde edilmiştir (Anonymous, 1992). Bugün ülkemizde Kuzeydoğu ve Güneydoğu tarım bölgeleri dışında diğer bütün bölgelerimizde bezelye üretimi az veya çok miktarda yapılmaktadır. Marmara Bölgesi 645 ha ile ilk sırada yer almakta, bunu Ege ve Karadeniz Bölgeleri izlemektedir. Bezelye Karadeniz

*Yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

Bölgesinde bilhassa taban arazilerde yazlık olarak sulama imkanı bulunmayan ya da kışın boş bırakılan alanları değerlendirerek amacıyla kullanılabilen bir üründür. İklim koşulları göz önüne alındığında bezelye Samsun ekolojisine uygun ve bölge tarımına faydalı olabilecek bir baklagil türüdür.

Samsun bezelye için iyi bir ekolojiye sahip olmakla beraber, üretimi sadece 252 ha'lık bir ekim alanı ile sınırlı kalmıştır. Oysa bezelye ülkemizde domatesten sonra en çok konservesi yapılan üründür. Bu nedenden ötürü Samsun'da bezelye üretiminin artırılması yönünde bir potansiyel mevcuttur (Çamaşuvî ve Gülümser, 1995).

Türkiye ve bölgemizin büyük oranda bezelye ekim alanı ve üretim potansiyeline sahip olduğu düşünülerek bu araştırma, Samsun ekolojik koşullarında bezelye için en uygun sıra arası mesafe ve en uygun N' lu gübre kaynağını belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi ve üreticilere iletilmesi ile bezelye yetiştiriciliğinde artış sağlanabileceği düşünülmektedir.

2. MATERİYAL VE METOT

2.1. Araştırma Yeri Hakkında Genel Bilgiler

Bu araştırma O.M.Ü. Kampüsünde, Ziraat Fakültesi'ne ayrılan deneme alanında kuru şartlarda 1994 yılında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü arazini toprak bünyesi killi-tınlı olup, kireç kapsamı % 0.32, organik madde miktarı % 2.99, alınabilir fosfor (P₂O₅) 1.506 kg/da, alınabilir potasyum 91.494 kg/da'dır. Deneme

yeri topraklarının toplam tuz miktarı %0.07 ve pH'sı ise 5.7 olup hafif asit karakterdedir.

İklim özellikleri itibarıyla Samsun ili Orta Karadeniz Bölgesi'nin ılıman iklim özelliklerini taşımaktadır. Bezelye yetiştirme dönemi dikkate alınarak aylık sıcaklık, yağış ve nispi nem verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Bezelye bir ılıman iklim bitkisidir. Sonbahar ekimi ile kış aylarında ve ilkbahar ekimi ile yaz devresinde olmak üzere senede iki defa yetiştirilebilmesi mümkündür (Akçin, 1988).

Bezelye tohumlarının çimlenmesi için en uygun sıcaklık, 4-18°C arasındaki sıcaklıklardır. Bezelye çimlenme ile çiçeklenme arasındaki dönemde günlük ortalama sıcaklığın 15-18°C arasında, çiçeklenme ile olgunluk arasındaki dönemde de sıcaklığın 18-21°C olmasını ister (Alan, 1984). Denemenin yürütüldüğü dönemde çimlenme için sıcaklığın (9 °C) yeterli olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Çimlenme ile çiçeklenme dönemi arasında sıcaklık 15-19 °C, çiçeklenme ile olgunluk arasındaki dönemde ise sıcaklık 19-23 °C olarak gerçekleşmiştir. Sıcaklığın 26 °C'nin üstüne çıkmadığı durumlarda tanenin olgunlaşması açısından herhangi bir tehlike söz konusu olmadığı gibi 1-2 °C'lik farklılıklar da önemli sayılmamaktadır.

Ekimin yapıldığı nisan ayından başlayarak hasada kadar kurak denebilecek bir durum hüküm sürmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü dönemdeki yağış verileri uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Yapılan yeterli sayılamayacak sulamalarla olumsuzluk kısmen de olsa önlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 1. 1929-92 Yılları ile 1994 Yılında Bezelye Yetiştirme Dönemine Ait Bazı İklim Değerleri *

Meteorolojik Elemanlar	Yıllar	AYLAR					Toplam	Ortalama
		III	IV	V	VI	VII		
Aylık Ort. Sic. (°C)	1929-92	7.8	11.1	15.5	20.0	22.9	77.3	15.4
	1994	8.1	13.3	15.0	19.7	23.7	79.8	15.9
Aylık Yağış (mm.)	1929-92	68.1	58.6	42.8	41.1	33.5	244.1	
	1994	74.5	20.2	52.2	12.1	27.8	186.8	
Aylık Nisbi Nem Ort.(%)	1929-92	75.0	77.0	79.0	74.0	72.0	377	75.4
	1994	74.8	74.8	80.5	72.6	69.1	371.8	74.3
5 cm'lik Toprak Sic. (°C)	1929-92	8.5	13.1	18.9	23.6	26.4	90.5	18.1
	1994	9.9	17.4	20.0	26.3	29.7	103.3	20.6
En Düşük Sic. Ort. (°C)	1929-92	4.5	7.7	12.1	15.8	18.7	58.8	11.7
	1994	4.4	8.9	11.0	15.1	19.3	58.7	11.7
Yağışlı Gün Sayısı	1929-92	12	12	13	8	6	55	11.0
	1994	21	9	14	6	4	52	10.4

* Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü rasatlarından alınmıştır.

2.2. Materyal ve Metod

Araştırmada, tohumluk olarak özel bir tohumculuk firmasından sağlanan Utrillo ve Rondo bodur bezelye çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada farklı kaynaklı azotlu gübrelerden amonyumsülfat, üre ve diamonyumsülfat dekara 5 kg N hesabıyla parsellere ekimden hemen önce elle serpilmiştir.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bloklar Rondo (Ç1) ve Utrillo (Ç2) olmak üzere iki ana parsel ayrıştırılmıştır. Ana parseller sıra arası mesafelerin yerleştirildiği üç alt parsel (30, 45, 60 cm), alt parseller de farklı kaynaklı azotlu gübrelerin yerleştirildiği (amonyumsülfat, üre ve DAP) alt alt parsellere ayrılmıştır. Ana, alt ve alt alt parseller arasında birer metre mesafe bırakılmıştır. Gübrelerin yerleştirildiği alt alt parseller de parsel boyu sabit tutularak 30, 45 ve 60 cm sıra aralıklarında sırasıyla 8,6 ve 5 sıra üzerinden ekim yapılmıştır. Alt alt parsellerin boyutları 4x2.4, 4x2.7, 4x3.0 m olarak düzenlenmiştir. Ekim 7-8 Nisan 1994 tarihinde elle yapılmış ve tohumların üzeri kapatılarak tohum yatağı bastırılmıştır.

Yeterli yağış alınamaması nedeniyle çıkış 4 Mayıs 1994 tarihine kadar sarkmıştır. İki defa sulama yapılmış yabancı otlar elle yolunarak temizlenmiştir.

Taze meyve hasatı 29 Haziran 1994 tarihinde, kuru tane için hasat ise baklaların oluşup dolunun tamamlandığı 14 Temmuz 1994 tarihinde yapılmıştır. Her parselde ikinci sıralardan 10'ar bitki sökülmüş, tane verimi 1000

tane ve hektolitire ağırlıklarına ilişkin veriler belirlenmiştir. Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde MSTAT-C paket programı kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Taze Tane Verimi

Farklı sıra aralıklarında farklı kaynaklı azotlu gübrelerle gübrelenen iki bezelye çeşidine ait taze tane verimleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Farklı sıra aralıklarında ekilen farklı kaynaklı azotlu gübre uygulanan iki çeşitten Rondo (261.36 kg/da) Utrillo'dan (191.22 kg/da) yaklaşık 65 kg/da'lık bir verim fazlalığı göstermiştir. Bu farklılığın %5 olasılıkla önemli olduğu tespit edilmiştir. Farklı sıra aralıkları açısından konu incelendiğinde ise 30 cm 'lik mesafede en iyi verimin elde edildiği görülmüştür (Çizelge 2). Farklı sıra aralıklarında elde edilen sonuçlar ekim sıklığının artması ile bezelyede taze tane veriminin yükseldiğini belirten Tosun ve Sepetoğlu'nun (1990) bulguları ile uyum içerisindedir. Sıra aralığı daraldıkça bezelyede taze tane verimi artmaktadır. Gübre uygulamalarında hiç gübre verilmeyen kontrol işleminde taze verim dekara 218.33 kg iken DAP verilen uygulamada 242.17 kg olmuş ancak 23.84 kg'lık farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Amonyum sülfat uygulaması verimi kontrole nazaran daha da düşürmüştür (204.5 kg/da). Bu durum deneme topraklarının düşük olan pH'nın (5.7) asitli gübreleme ile daha da azalmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 2. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen ve Değişik Kaynaklı Azotlu Gübre Uygulanan Bezelyede Taze Tane Verimi (kg/da)

Çeşit	Sıra arası	GÜBRELER				Ortalama	Genel çeşit ortalaması
		KONTROL	AS	ÜRE	DAP		
Rondo	30	312.67	293.00	357.33	340.00	375.73	
	45	237.67	206.67	257.33	290.33	248.00	
	60	233.67	186.33	207.00	214.33	210.33	
Ortalama		261.33	228.67	273.89	281.56		261.36 a
Utrillo	30	226.33	218.67	260.67	256.00	240.42	
	45	152.00	180.33	208.33	184.33	181.25	
	60	147.67	142.00	150.33	168.00	152.00	
Ortalama		175.33	180.33	206.44	202.78		191.22 b
Gübre ort.		218.33	204.50	240.17	242.17		226.29
Sıra arası	30	269.50	255.83	309.00	298.00	283.08 a	
	45	194.83	193.50	232.83	237.33	214.63 b	
	60	190.67	164.17	178.67	191.17	181.17 b	

S. arası AÖF_{0.01}: 64.67

Çeşit AÖF_{0.05}: 33.47

3.2. Kuru Tane Verimi

Kuru tane verimleri yönünden çeşitler arasında ve uygulanan farklı gübre formlarının etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Uygulanan farklı sıra arası mesafelerde en yüksek verim 30 cm sıra aralığından 97.05 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 3). Sıra aralıkları bakımından en iyi sonuç 30 cm sıra aralığından elde edilmiş olmakla birlikte 30 ile 45 cm sıra aralıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Malhatra ve Saxena (1981)'in Tel Hadya'da 24 çeşitle yaptığı çalışmada kuru tane

verimlerini 36.1-83.3 kg/da olarak bildirmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar yapılan bu çalışmaya göre yüksek bulunmuştur. Samsun ekolojisinin, Tel Hadya'ya göre bezelye yetiştiriciliği yönünden daha elverişli olması bunda etkili olabilir. Sharma (1968) ise aynı doğrultuda 31, 46, 61 ve 91 cm sıra aralıklarında 31, 46, 61 bezelyelerden en fazla tane ürünü yetiştirdiği aralığında elde ettiğini belirtmiştir. Bu çalışmada da kuru tane verimi için en uygun sıra aralığı 30 cm olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen ve Değişik Kaynaklı Azotlu Gübre Uygulanan Bezelyede Kuru Tane Verimi (kg/da).

Çeşit	Sıra arası	GÜBRELER				Ortalama	Genel çeşit ortalaması
		KONTROL	AS	ÜRE	DAP		
Rondo	30	99.63	105.00	107.00	107.70	104.83	
	45	79.67	89.80	93.27	105.00	91.93	
	60	53.22	60.53	63.07	58.87	58.92	
Ortalama		77.50	85.11	87.78	90.52		85.23
Utrillo	30	88.80	93.27	89.50	85.50	89.27	
	45	56.13	56.33	57.37	64.50	58.58	
	60	40.00	39.77	37.00	46.10	40.72	
Ortalama		61.64	63.12	61.29	65.37		62.86
Gübre Ort.		69.58	74.12	74.53	77.94		
Sıra arası	30	94.22	99.13	98.25	96.60	97.05 a	74.05
	45	67.90	73.07	75.32	84.75	75.26 ab	
	60	46.61	50.15	50.03	52.48	49.82 b	

S. arası AÖF_{0.01}: 26.57

3.3. 1000 Tane Ağırlığı

Farklı sıra aralıkları ve değişik azotlu gübrelerin ortalaması olarak kullanılan iki çeşitte 1000 tane ağırlıkları farklı bulunmuştur. Utrillo çeşidi 310.14 g 1000 tane ağırlığı ile Rondo çeşidinden 274.78 g daha iri taneli olmuştur (Çizelge 4). Aralarındaki bu 35 g'lık fark istatistiksel olarak % 1 seviyesinde çok önemli bulunmuştur.

Değişik kaynaklı azotlu gübre uygulaması çeşitlerin 1000 tane ağırlığını 290.33 ile 296.39 g arasında değiştirmiş ancak fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Bitkide 1000 tane ağırlığı üzerine sulama, gübreleme ve bitki sıklığı gibi yetiştirme tekniklerinin bazıları etki etmekte ise de çeşidin genetik özelliği 1000 tane ağırlığı üzerinde daha fazla belirleyici olmaktadır.

Çizelge 4. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen ve Değişik Kaynaklı Azotlu Gübre Uygulanan Bezelyede 1000 Tane Ağırlığı (g)

Çeşit	Sıra arası	GÜBRELER				Ortalama	Genel çeşit ortalaması
		KONTROL	AS	ÜRE	DAP		
Rondo	30	268.33	274.00	276.00	273.67	273.00	
	45	295.00	281.67	276.67	292.67	286.50	
	60	277.67	283.67	265.00	233.00	264.83	
Ortalama		280.33	279.78	272.56	266.44		274.78 b
Utrillo	30	317.67	301.00	316.33	300.00	308.75	
	45	314.33	299.00	312.67	326.00	313.00	
	60	305.33	313.33	299.33	316.67	308.67	
Ortalama		312.44	304.44	309.44	314.22		310.14 a
Gübre Ort.		296.39	292.21	291.00	290.33		
Sıra arası	30	293.00	287.50	296.17	286.83	290.87	
	45	304.67	290.33	294.67	309.33	299.75	
	60	291.50	298.50	282.17	274.83	286.75	

Çeşit AÖF_{0.01}: 350.94

Chayferoush ve Okuyucu (1988)'nin Bornova koşullarında elde ettiği sonuçlar da 1000 tane ağırlığını 239.5-300.2 g olarak bulmuştur. Gülümser (1978)'in farklı sıra aralıklarıyla yaptığı çalışma sonucunda ise bizim bulgularımızla uyumlu olarak sıra arası mesafelerin 1000 tane ağırlığına etkilerinin önemli bulunmadığı bildirilmiştir.

Azkan (1989), ise çeşit ve çevreye bağlı olarak bezelyede 1000 tane ağırlığının 80-350 g arasında değiştiğini belirtmektedir.

Bu çalışmalardan da görüldüğü gibi çevre ve uygulama ile değişen 1000 tane ağırlığı çok büyük değişiklik göstermektedir. Burada çeşidin kendine özgü karakteri daha belirleyici olmaktadır.

Çizelge 4. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen ve Değişik Kaynaklı Azotlu Gübre Uygulanan Bezelyede 1000 Tane Ağırlığı (g)

Çeşit	Sıra arası	GÜBRELER				Ortalama	Genel çeşit ortalaması
		KONTROL	AS	ÜRE	DAP		
Rondo	30	268.33	274.00	276.00	273.67	273.00	
	45	295.00	281.67	276.67	292.67	286.50	
	60	277.67	283.67	265.00	233.00	264.83	
Ortalama		280.33	279.78	272.56	266.44		274.78 b
Utrillo	30	317.67	301.00	316.33	300.00	308.75	
	45	314.33	299.00	312.67	326.00	313.00	
	60	305.33	313.33	299.33	316.67	308.67	
Ortalama		312.44	304.44	309.44	314.22		
Gübre Ort.		296.39	292.21	291.00	290.33		310.14 a
Sıra arası	30	293.00	287.50	296.17	286.83	290.87	
	45	304.67	290.33	294.67	309.33	299.75	
	60	291.50	298.50	282.17	274.83	286.75	

Çeşit AÖF 0.01:350.94

3.4 Tanenin Ham Protein Oranı

Tanenin ham protein oranı üzerine denemede yer alan uygulamaların bir etkisi olmamıştır. Tanenin ham protein oranları deneme konularına göre % 29.45-20.75 arasında değişmiştir (Çizelge 5).

Yeşil tane ürünü olarak önemli bir protein kaynağı olan bezelye tanelerinde, kuru olgunluktaki protein oranı % 18.3-25.4 arasında değişiklik göstermektedir (Şehirali, 1988). Hatta bu oran Şehirali (1988)'nin Kraber ve ark'larının bildirdiğine göre % 31.3'e kadar varabilmektedir.

Çizelge 5. Farklı Sıra Aralıklarında Ekilen ve Değişik Kaynaklı Azotlu Gübre Uygulanan Bezelyede Tane Ham Protein Oranları (%)

Çeşit	Sıra arası	GÜBRELER				Ortalama	Genel çeşit ortalaması
		Kontrol	AS	ÜRE	DAP		
Rondo	30	28.90	28.58	29.47	30.83	29.45	
	45	30.26	28.59	29.93	31.07	29.96	
	60	27.88	28.12	28.24	29.77	28.50	
Ortalama		29.02	28.43	29.21	30.56		29.30
Utrillo	30	31.31	32.37	31.90	30.19	31.44	
	45	31.58	28.02	31.06	31.74	30.60	
	60	29.05	30.99	29.60	30.93	30.14	
Ortalama		30.65	30.46	30.86	30.95		30.73
Gübre Ort.		29.83	29.44	30.03	30.75		30.01
Sıra arası	30	30.11	30.47	30.69	30.51	30.45	
	45	30.92	28.30	30.50	31.40	30.28	
	60	28.46	29.56	28.92	30.35	29.32	

Bu sonuçlar bulgularımızı destekler niteliktedir. Ancak bulunan değerler, Seyis'in (1994) 27 çeşitten elde ettiği değerlerden (%18.72-24.37) yüksek olmuştur. Büyük olasılıkla bu farklılık çiçeklenme döneminde yaşanan kuraklıktan kaynaklanmıştır. Bu dönemde meydana gelen kuraklığın tane verimini düşürürken protein oranını arttırdığı bilinmektedir.

Ham protein oranı üzerinde farklı sıra aralıklarının ve gübrelerin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte 30 cm sıra aralığı ve DAP uygulamasından daha iyi veriler elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Samsun ekolojik şartlarında Utrillo ve Rondo bodur bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerine uygulanan değişik kaynaklı azotlu gübreler ile sıra arası mesafelerin taze ve kuru tane, 1000 tane ağırlığı ve tanenin ham protein

oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir.

Yazlık ekimlerde çimlenme için toprakta yeterli nem yoksa ve bu nem ekimi takiben yağışlarla karşılanamıyorsa çıkışı teşvik etmek amacıyla sulama yapılmalıdır.

Verim üzerinde sıra aralıklarının etkisi göz önüne alınarak 30 ve 45 cm civarındaki sıra aralıkları da incelenmelidir.

Samsun ekolojik koşullarında bezelye yetiştiriciliğinde iyi bir tohum yatağı ve sulamaya ilaveten ilk gelişmeyi teşvik amacıyla başlangıç gübresi kullanılmalıdır. Genellikle yağışlı olan bölge toprakları nötr veya hafif asit karakterde olduğu için amonyum sülfat gibi asitliği daha da artıracak gübrelerden sakınmak gereklidir. Ayrıca azota ilaveten fosforlu gübreleme ile ilgili

çalışmaların yapılmasında yarar vardır. Bu başlangıç gübresi denilen azotlu gübre ÜRE olarak tercih edilmelidir. Ayrıca kesin sonuçlar için bu deneme sulu ve kuru şartlarda birkaç yıl süre ile tekrarlanmalıdır.

Bölgemizde iklim şartlarının uygun olması nedeni ile bu çalışmanın kışlık olarak yapılmasında yarar vardır. Özellikle sulama imkanı olmayan yerlerde bölgenin sonbahar ve ilkbaharda yoğun olarak düşen yağışlardan yararlanıldığı taktirde verimin yükselmesi şansı vardır.

Bölgede sebze tarımının yaygın olması ve tarımsal sanayinin desteklenmesi amacıyla bezelye ekim alanlarının genişletilmesi potansiyeli yüksektir. Bu potansiyel bölgede konserve sanayinin de gelişmesine katkıda bulunacaktır.

4. KAYNAKLAR

- Akçin, A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Uludağ Üniv. Ziraat Fak. No: 43, 376 s., Konya.
- Alan, N., 1984. Bezelye El Kitabı. Ege Bölge Zirai Araşt. Enst. Yayınları. No:37, İzmir.
- Anonymous, 1992. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları No: 1724.
- Azkan, N., 1989. Yemeklik Tane Baklagiller. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Bursa.
- Chayferoush, G., Okuyucu, F., 1988. İki farklı yem bezelyesinde (*Pisum arvense* L.) sıra arası mesafeler üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi. Cilt : 25 No: 3, İzmir.
- Çamaşuvı, N., Gültümser, A., 1995. Yemeklik taze baklagillerin Karadeniz Bölgesindeki durumu ve potansiyeli. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi. S. 284-289, Samsun.
- Gültümser, A., 1978. Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde bitki sıklığının tane ve sap verimine etkileri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi Cilt: 9, Sayı : 4 (Ayrı baskı), Erzurum.
- Malhatra, R. S., Saxena, M.C., 1991. Pea International Adaptation Trial. Food Legume Impromement Program. Annual Report For. P. 218-219.
- Seyis, F., 1994. Samsun Ekolojik Koşullarında Bazı Bezelye Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Önemli Özellikleri ile Bunlar Arasındaki İlişkilere Ait Bir Araştırma (Y. Lisans Tezi) (Basılmamış), 74 s.
- Sharma, B.M., 1968. A note on response of peas to nitrogen and phasphate ferzilization. Indian J. Agron, 13: 195-196.
- Şehirli, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1089, Ankara.
- Tosun, M., Sepetoğlu, H., 1990. Ekim sıklığının yapraklı ve yapraksız bezelyenin verimine etkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi Cilt: 27, Sayı: 3, İzmir.

DEĞİŞİK BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) GENOTİPLERİNDE BAZI TOHUM ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Erkut PEKŞEN, Aysun PEKŞEN, Hatice BOZOĞLU, Ali GÜLÜMSER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun

Geliş Tarihi: 08.02.2000

ÖZET: Bu çalışmada 21 börülce genotipinde (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tohum kabuğu, hilum rengi ve genişliği, tohum uzunluğu, kalınlığı ve genişliği, tohum ağırlığı, tohum kabuğu oranı, laboratuvar çimlenme ve tarla çıkış oranları belirlenmiştir. Denemede değişik bölgelerden toplanan yerli populasyonlar içerisinde seçilen 18 ve yurt dışından getirilen 3 börülce genotipi kullanılmıştır. Börülce genotiplerinin tohum uzunluğu (5.64-10.04 mm), kalınlığı (4.27-6.69 mm) ve genişliği (3.86-6.33 mm), tohum ağırlığı (68.70-296.50 mg) ve tohum kabuğu oranları (%4.81-11.57) belirlenmiştir. Laboratuvar çimlendirme testlerinde çimlenme hızı %85.67-100.00 ve çimlenme gücü %87.33-100.00, tarla çıkış oranları da %56.33-87.33 arasında bulunmuştur. Tohum kabuğu oranları ile çimlenme hızı ve gücü arasında olumsuz ve çok önemli derecede ilişkiler ($r=-0.7252^{**}$ ve $r=-0.7218^{**}$) tespit edilmiştir. Çimlenme hızı ile çimlenme gücü arasında da olumlu ve çok önemli ilişki ($r=0.9964^{**}$) olduğu belirlenmiştir.

DETERMINATION OF SOME SEED CHARACTERISTICS IN DIFFERENT COWPEA (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) GENOTYPES

ABSTRACT: In this study, testa and hylum colours, seed length, depth and width, average seed weight, seed coat ratio, laboratory germination and field emergence percentages were determined in 21 cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) genotypes. Selected 18 genotypes from local cowpea populations which collected from different regions and introduced 3 genotypes from abroad were used. Minimum and maximum values for seed length, seed depth and seed width, seed weight, seed coat ratio of cowpea genotypes were found 5.64-10.04 mm, 4.27-6.69 mm, 3.86-6.33 mm, 68.70-296.50 mg and 4.81-11.57%, respectively. Laboratory germination percentage of seed were 85.67-100.00% at the first count (5th day) and 87.33-100.00% at the final count (8th day). Field emergence percentage ranged from 56.33 to 87.33%. In addition to relationships among some of these characteristics were investigated. Highly significant negative correlations were found between seed coat ratio and laboratory germination percentage in both first and final count ($r=-0.7252^{**}$ and $r=-0.7218^{**}$, respectively). There was highly significant positive correlation between laboratory germination ratios at the first and final counts ($r=0.9964^{**}$).

1. GİRİŞ

Börülce, 1 484 420 ha olan kuru tane baklagil ekim alanı içerisinde 2 450 ha'lık ekim alanına karşılık %0.17'lik oranla, 1 522 400 ton olan yemeklik tane baklagil üretimi içerisinde 2 500 ton üretim miktarına karşılık %0.16'lık oranla ülkemizde tarımı yapılan yemeklik baklagiller içerisinde en düşük paya sahiptir. Ülkemizde Manisa, Çanakkale, Denizli, Muğla, İzmir, İçel, Isparta, Uşak, Aydın, Afyon, Balıkesir ve Hatay illerinde yetiştirilmektedir (Anonymous, 1999a). Gülümser ve ark. (1989) da börülcenin Karadeniz Bölgesinde Sinop ilinin güney kesimlerinde, Kastamonu ilinde ve Çarşamba ilçesinin bazı köylerinde aile ihtiyacı için çok az miktarda yetiştirildiğini bildirerek, Samsun ilinde taze meyvesi ve kuru tanesinden yararlanmak üzere börülce tarımının yapılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Ülkemizde börülce üzerine yapılmış çalışmalar oldukça sınırlıdır (Sepetoğlu ve Ceylan, 1979; Ceylan ve Sepetoğlu, 1980 ve 1984; Gülümser ve ark., 1989; Altınbaş ve Sepetoğlu, 1993; Akdağ ve ark., 1996; Beşirli ve ark., 1999). Bu az sayıdaki çalışma börülcenin yetiştiricilik ve adaptasyon özelliklerinin belirlenmesine yöneliktir. Anadolu börülceleri üzerinde en geniş çalışma Zhukovsky tarafından yapılmıştır. Araştırmacı, Anadolu'dan topladığı örnekleri Taşkent ve Suhum'da yetiştirerek bunların bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerini saptamıştır. Ancak bu veriler yurdumuzda bulunan tüm börülce tiplerinin özelliklerini kapsamamaktadır (Ceylan ve Sepetoğlu, 1980).

Türk Standartlar Enstitüsü tarafından börülce alım satımlarında kullanılmak üzere tohum rengi ve şekli dikkate alınarak hazırlanan standartlarda kuru tane olarak kullanılan börülceler; Akbörülce

(Beyaz börtlüce, Akkız, Karnukara (Karagöz, Karadüz), Sarıgöbek ve Kırmızı börtlüce olarak dört grupta toplanmıştır (Şehinali, 1988). Günümüzde Türkiye'de Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından Akkız ve Karagöz 86 adlarıyla tescil ettirilmiş iki börtlüce çeşidi bulunmaktadır (Anonymous, 1999b).

Ülkemizin mevcut börtlüce populasyonlarının toplanarak bunların tohum özellikleri bakımından gruplandırılması, tohumların fiziksel ve kalite özelliklerinin belirlenmesi ve farklılıklarının ortaya konulması önem taşımaktadır. Çünkü, tohum üretim zincirinin ilk halkasını oluşturur. Tohumla çoğalan bitkilerde bitkisel üretim hazırlığı, toprağa atılmasıyla başlar. Toprak yabancı ot ve ekim ve bakım işlemleri, hastalık, yabancı ot ve zararlılarla mücadele ne kadar iyi yapılırsa yapılırsa elde edilecek ürün miktarı tohumun kalitesi ve genetik potansiyeli ile sınırlıdır. Bu nedenle bitkisel üretimde kullanacağımız tohumu ait belli başlı özelliklerin tespit edilmesi önemli bir konudur.

Tohumları test etmenin amacı tohumun ekim değeri hakkında bilgi elde etmektir. Tarla koşullarındaki performans tohumun düşük, orta ve yüksek kaliteli olmasına göre değişmektedir (Brouwer ve Mulder, 1982). Tohum kalitesinde meydana gelen değişimler bitki büyümesini, özellikle çıkış ve fide dönemini etkilemektedir (Demir ve Günay, 1994).

Bu çalışmada, Türkiye'nin börtlüce tarımı yapılan değişik yörelerinden temin edilen börtlüce populasyonları içerisinde tohum şekline, tohum kabuğu ve hilum rengine göre seçilerek gruplandırılan 21 börtlüce genotipine ait tohumların bazı fiziksel ve kalite özellikleri ile bu özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Çalışmada Akdeniz ve Ege Bölgesinin değişik yerlerinden toplanan börtlüce populasyonları içerisinde tohum şekline, tohum kabuk ve hilum rengine göre seçilmiş olan 18 yerli ve 3 yabancı kökenli börtlüce genotipi olmak üzere toplam 21 genotip kullanılmıştır. Denemede kullanılan börtlüce genotiplerinin temin edildikleri yerler ve yöresel adları Çizelge 1'de verilmiştir.

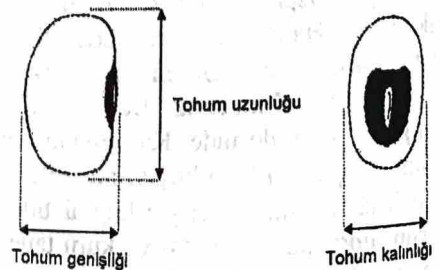
Börtlüce genotiplerinde tohum kabuğu rengi, tohum kabuğu yüzey şekli, hilum rengi ve genişlikleri belirlenmiştir. Tohum uzunluğu belirlenirken tohumun chalaza ve microphyl tarafındaki en uç noktalar arasındaki mesafe, tohum kalınlığı belirlenirken tohumun orta kısmından kotiledonların dış yüzeyleri arasındaki mesafe, tohum genişliğinde ise hilum

ve sırt kısmı arasındaki mesafe (Şekil 1) esas alınmıştır. Ölçümler, 100'er tohumda digital kumpasla mm olarak yapılmıştır.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Genotiplerinin Temin Edildikleri Yerler ve Yöresel Adları

Börtlüce genotipleri	Temin edildiği yer	Yöresel adı
G1	Isparta	Karnukara
G3	Söke/Aydın	-
G4	Aydın	Karnukara
G5	Aydın	Beyaz
G6	İzmir	Akkız
G7	Aydın	Akkız
G9	Turgutlu/Manisa	-
G10	Manisa	Siyah börtlüce
G14sarı	Söke/Aydın	Sarıgöbek
G14siyah	Söke/Aydın	-
G15sarı	Eşme/Uşak	Sarıgöbek
G15siyah	Eşme/Uşak	Karagöbek
G16sarı	Eşme/Uşak	Sarıgöbek
G16siyah	Eşme/Uşak	Karagöbek
G18	Turgutlu/Manisa	Arşın kırmızısı
G19	Balıkesir	Karagöbek
G20	Antalya	İzmir börtlüce/ Akkız
G23	Taiwan	V. angularis 372588
G26	Japonya	V. angularis 221974
GA	Azerbeycan	-
GK	Turgutlu	Arşın kırmızısı

Tohum ağırlığını tespit etmek amacıyla 4 tekrarlamalı olarak rastgele seçilen 100'er adet tohum tartılmış, tartım değerleri 100'e bölünmüş ve bunların ortalaması mg olarak ifade edilmiştir. Tohumların kabuk oranlarını belirlemek için 50'er adet tohum kullanılmıştır. Tohumlar saf su içerisinde yumuşatıldıktan sonra kabuk ve kotiledon kısımları birbirinden ayrılmış, 50 °C'de 48 saat süreyle etüvde kurutulmuşlardır. Daha sonra kuru kabuk ağırlığı, kabuk+kotiledon ağırlığı toplamına oranlanarak kabuk oranları belirlenmiştir.



Şekil 1. Börtlüce tohumlarında tohum ebatlarının ölçülmesinde esas alınan tohum kısımları

Çimlendirme ve tarla çıkış denemelerinde bütün genotiplerin bir yıl önceki taze tohumları kullanılmıştır. Çimlendirme denemeleri, plastik kaplar içerisinde, kurutma kağıtları arasında 4 tekrarlamalı olarak ve 100'er tohum kullanılarak 25 °C ortam sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Çimlenme denemesinde 5.gün sonundaki normal çimlerin oranı çimlenme hızı, 8. gün sonundaki çimlerin oranı da çimlenme gücü olarak tespit edilmiştir (Şehirli, 1997).

Tarla çıkış denemesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisinde killi-tınlı bünyede, hafif asit karakterde, kireçsiz, tuzsuz, fosforca fakir, potasyumca zengin ve organik maddece orta durumda olan toprak şartlarında yürütülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri *

Toprak Özellikleri	Tahlil Değeri	Derecesi
Doygunluk (%)	60.00	Killi-tınlı
PH	6.15	Hafif asit
Kireç (% CaCO ₃)	0.33	Kireçsiz
Toplam tuz (%)	0.08	Tuzsuz
Fosfor (kg/da P ₂ O ₅)	4.16	Az
Potasyum (kg/da K ₂ O)	85.63	Fazla
Organik madde (%)	2.53	Orta

* Toprak analizleri Samsun Köy Hizmetleri XII. Bölge Müdürlüğü Toprak Tahlil Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Tohum ekimi 26 Haziran 1999 tarihinde yapılmıştır. Tarla şartlarındaki çıkış oranlarını belirlemek amacıyla 21 bürölce genotipine ait 100'er adet tohum tesadüf blokları deneme metoduna göre 3 tekrarlamalı ve her biri ayrı bir sıra olacak şekilde tarla toprağına ekilmiştir. Tarla çıkış oranları ekimden itibaren 21. gün sonunda yapılan sayımlarda belirlenmiştir.

Laboratuvar çimlendirme denemesi tesadüf parselleri, tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır. Bazı tohum özelliklerine ait ortalamalar ve bunların standart hataları hesaplanmıştır. Çimlenme ve tarla çıkış denemelerinden elde edilen değerlerin varyans analizi yapılmış, ortalamalar duncan çoklu karşılaştırma metoduna göre gruplandırılmıştır. Özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır (Tosun, 1991).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan ve yabancı orijinli genotiplerle (G23, G26 ve GA), Isparta ve Antalya'dan temin edilen genotipler (G1 ve G20) dışında diğer bürölce popülasyonlarının tamamının Ege Bölgesinden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 1). Genotiplere ait tohum kabuğu rengi, tohum yüzeyi şekli, hilum rengi ve genişliği Çizelge 3'de verilmiştir. Tohum kabuğu rengi yabancı orijinli genotiplerden G23 ve G26'da bordo, G10'da siyah, G18 ve GK'da hardal rengi, diğer genotiplerin tamamında beyaz olarak belirlenmiştir. Beyaz renkli tohum kabuğuna sahip olan genotiplerin hilum renklerinin siyah veya kahverengi olduğu tespit edilmiştir. Kabuğu siyah ve bordo renkli olan genotiplerde beyaz, hardal renkli olan genotiplerde siyah hilum rengine rastlanılmıştır. Hilum bölgesinin bazı genotiplerde çok ince bir halka şeklinde (G18, G20, G6 ve GK), bazılarında ince beyaz çizgi (G23, G26 ve G10), bazılarında kahverengi iç kısmında ince siyah halka (G7, G14sarı, G15sarı ve G16sarı) ve diğerlerinde ise geniş siyah halka şeklinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Yeh ve ark. (1987), beş tropik Afrika ülkesinden topladıkları 81 Voandzeia (*Vigna*) örneğinde tohum ve fide özelliklerini incelemişlerdir. Tohum kabuğu ve hilumun renk ve desenlerine göre örnekleri 20 gruba ayırmışlardır. Çalışmada hilum şekli, büyüklüğü ve renginin tohum kabuğu rengi ve desenine göre daha az varyasyon göstermesi nedeni ile türlerin teşhisinde daha iyi bir kriter olduğu belirtilmiştir.

Beyaz renkli tohuma sahip olan ve hilum bölgelerinin etrafında siyah veya kahverengi halka bulunan genotiplerin tamamında tohum kabuğunun kırışık olduğu, bunların çimlenme sırasında çok hızlı ve fazlaca su alıp şiştikleri, ince kabuklu oldukları görülmüştür. Bu nedenle kırışık kabuklu ve beyaz renkli genotipler renkli genotiplere göre kuru tane olarak tüketilmeye daha uygun gözükmektedirler. Karagöz (blackeyes) adıyla anılan, taneleri beyaz ve hilum halkası siyah olan çeşitler uluslararası bürölce ticaretinde önemli bir pazara sahiptir (Ehlers ve Hall, 1997).

Bürölce genotiplerine ait tohumların tohum uzunluğu, tohum kalınlığı, tohum genişliği, tohum ağırlığı ve kabuk oranına ait ortalamalar ve bu ortalamaların standart hataları Çizelge 4'de verilmiştir.

Tohum uzunluğu: Denemede yer alan bürölce genotiplerine ait tohum uzunluğu 5.64 mm (G23) ve 10.04 mm (G10) arasında değişmiştir. G6, G14sarı, G16sarı, G18, G20, G23, G26 ve GK genotiplerinin tohum uzunluğu 8 mm'nin altında ölçülmüştür. Diğer bürölce genotiplerinde ise tohum uzunluğu değerleri 8.17-8.72 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Börülce Genotiplerine Ait Tohum Kabuğu Rengi, Yüzeyinin Şekli, Hilum Rengi ve Genişlikleri

Börülce genotipleri	Tohum kabuğu rengi	Tohum kabuğu yüzeyi şekli	Hilum rengi ve genişliği
G1	Beyaz	Kırışik	Siyah, geniş
G3	Beyaz	Kırışik	Siyah, geniş
G4	Beyaz	Kırışik	Siyah, geniş
G5	Beyaz	Kırışik	Siyah, geniş
G6	Beyaz	Kırışik	Açık kahverengi, çok ince halka
G7	Beyaz	Kırışik	Kahverengi, içte ince siyah halka
G9	Beyaz	Kırışik	Siyah, geniş
G10	Beyaz	Kırışik	Beyaz, ince çizgi
G14sarı	Beyaz	Düz	Kahverengi, içte ince siyah halka
G14siyah	Siyah	Kırışik	Siyah, geniş
G15sarı	Beyaz	Kırışik	Kahverengi, içte ince siyah halka
G15siyah	Beyaz	Kırışik	Siyah, geniş
G16sarı	Beyaz	Kırışik	Kahverengi, içte ince siyah halka
G16siyah	Beyaz	Kırışik	Siyah, geniş
G18	Beyaz	Düz	Siyah, çok ince halka
G19	Hardal	Kırışik	Siyah, geniş
G20	Beyaz	Kırışik	Kahverengi, çok ince halka
G23	Beyaz	Düz	Beyaz, ince çizgi
G26	Bordo	Düz	Beyaz, ince çizgi
GA	Bordo	Kırışik	Siyah, geniş
GK	Beyaz	Düz	Siyah, çok ince halka
	Hardal		

Tohum kalınlığı: Tohum kalınlığı börülce genotiplerinin büyük bir bölümünde 6 mm'nin üzerinde bulunmuştur. En büyük tohum uzunluğuna sahip olan G10 genotipinin tanelerinin yassı olması, bu genotipin tohum kalınlığının (4.46 mm) birçok börülce genotipinden daha düşük olmasına neden olmuştur. G6, G10, G18, G20, G23, G26 ve GK genotiplerinin tohum kalınlığının 6 mm'nin altında olduğu belirlenmiştir. Burada dikkati çeken nokta renkli tohum kabuğuna sahip olan genotiplerin tümünün tohum kalınlığının 6 mm'nin altında olmasıdır (Çizelge 4).

Tohum genişliği: G10 nolu börülce genotipi, tohum uzunluğunda olduğu gibi tohum genişliği bakımından da en büyük değere (6.33 mm) sahip olan genotip olmuştur. G6 (4.55 mm) ve G20 (4.38 mm) hariç tutulmak kaydıyla beyaz tohum kabuğu rengine sahip genotiplerin tamamında tohum genişliğinin 5 mm'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu iki genotip beyaz kabuklu olmasına rağmen küçük taneli genotiplerdir. G10 dışındaki renkli tohum kabuğuna sahip genotiplerin tümü tohum uzunluğu ve kalınlığındakine benzer olarak en düşük tohum genişliği değerlerinin belirlendiği genotipler olmuşlardır (Çizelge 4).

Tohum boyutları ile ilgili ortalamalar incelendiğinde G10 hariç renkli tohum kabuğu

olan genotiplerin küçük taneli, G6 ve G20 hariç beyaz tohum kabuğuna sahip genotiplerin de iri taneli oldukları görülmüştür.

Tohum ağırlığı: Tohum ağırlığı bakımından ilk üç sırayı G10 (296.50 mg), G9 (224.22 mg) ve G15sarı (195.60 mg) genotipleri almışlardır. Tohum boyutları bakımından en yüksek değerleri veren G10 genotipi, tohum ağırlığı yönünden de ilk sırada yer almıştır. En düşük tohum ağırlığı değerleri ise tohum boyutlarıyla paralel olarak G23, G26, GK, G20, G6 ve G18 (sırasıyla 68.70, 89.90, 106.80, 108.10, 117.52 ve 124.74 mg) genotiplerinde belirlenmiştir. Beyaz tohumlu genotiplerin tümünde tohum ağırlığı 150.00 mg'dan daha yüksek bulunmuştur. Bu genotiplerin büyük bir bölümü tohum ağırlığı bakımından 175.00-195.00 mg değerleri arasında yoğunlaşmışlardır (Çizelge 4). Ceylan ve Sepetoğlu (1984) yaptıkları iki yıllık çalışmada börülcede 1000 tane ağırlıklarının birinci yıl 130.40-249.70 g, ikinci yıl 121.30-277.30 g, Altınbaş ve Sepetoğlu (1993) 92.90-357.80 g ve Akdağ ve ark. (1996) ise 121.12-209.89 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada kullanmış olduğumuz börülce genotiplerinde belirlenen 1000 tane ağırlıklarının literatürde bildirilen değerler ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Börülce Genotiplerine Ait Tohumlarının Tohum Uzunluğu, Tohum Kalınlığı, Tohum Genişliği, Tohum Ağırlığı, Kabuk Oranı Ortalamaları ve Ortalamaların Standart Hataları

Börülce genotipleri	Tohum uzunluğu (mm)	Tohum kalınlığı (mm)	Tohum genişliği (mm)	Tohum ağırlığı (mg/tohum)	Tohum Kabuk oranı (%)
G1	8.25±0.54	6.16±0.36	5.29±0.38	173.40±2.90	6.26±0.31
G3	8.38±0.44	6.69±0.24	5.54±0.30	195.30±4.95	5.84±0.10
G4	8.72±0.72	6.33±0.38	5.49±0.41	186.74±3.75	5.68±0.18
G5	8.66±0.70	6.20±0.37	5.26±0.38	184.70±6.25	6.08±0.42
G6	7.67±0.59	4.98±0.40	4.55±0.36	117.52±5.08	5.41±0.16
G7	8.17±0.71	6.13±0.42	5.47±0.42	173.20±7.40	6.29±0.41
G9	8.67±0.59	6.63±0.34	5.83±0.39	224.22±3.38	5.14±0.37
G10	10.04±0.69	4.46±0.42	6.33±0.44	296.50±3.30	10.68±0.48
G14sarı	7.87±0.54	6.08±0.46	5.13±0.38	162.27±6.27	7.70±0.34
G14siyah	8.45±0.62	6.22±0.31	5.39±0.35	181.08±5.68	5.67±0.38
G15sarı	8.46±0.48	6.69±0.26	5.68±0.30	195.60±4.60	5.31±0.11
G15siyah	8.28±0.52	6.45±0.33	5.30±0.37	177.20±4.80	6.23±0.15
G16sarı	7.93±0.52	6.01±0.30	5.12±0.31	154.90±3.50	5.64±0.28
G16siyah	8.33±0.67	6.47±0.37	5.38±0.45	186.93±5.93	5.63±0.64
G18	6.88±0.48	5.74±0.42	4.66±0.35	124.74±0.86	10.32±0.15
G19	8.32±0.54	6.33±0.30	5.40±0.33	177.80±4.20	5.73±0.34
G20	7.40±0.48	4.75±0.29	4.38±0.31	108.10±2.30	5.75±0.40
G23	5.64±0.33	4.27±0.28	3.86±0.28	68.70±1.10	11.54±0.36
G26	6.31±0.38	4.46±0.31	4.15±0.28	89.90±1.45	11.57±0.34
GA	8.49±0.57	6.19±0.32	5.45±0.38	182.14±5.86	4.81±0.23
GK	6.50±0.31	5.32±0.28	4.42±0.25	106.80±2.20	10.67±0.80

Esas olarak kuru tane amaçlı kullanılan börülce çeşitlerinde tohum ağırlığı, ortalama 130-250 mg arasında olmasına rağmen, 100 mg'dan daha düşük veya 300 mg'a kadar bir değişim gösterdiği bildirilmiştir. Çoğu bölgelerdeki tüketicilerin ortalama tohum ağırlığı 180 mg'dan büyük taneleri tercih ettiği, küçük tohumlara (100-130 mg) sahip çeşitlerin ise genellikle hayvan yemi olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Ehlers ve Hall, 1997). İri taneli çeşitler tüketici tarafından fazlaca tercih edilmektedirler. Bunun yanı sıra tohum iriliğinin çıkış, bitki gelişimi ve dolayısıyla tane verimi üzerine olumlu yönde etkisinin olduğu da bilinmektedir. İri tohumların çimlenme (Yadava ve ark., 1990; Bhingarde ve Dumbre, 1993; Ramaiah ve ark., 1995) ve tarla çıkış oranlarının (Ramaiah ve ark., 1995) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak denemede ele alınan 21 börülce genotipinde tohum ağırlığı ile çimlenme hızı, gücü ve tarla çıkış oranları arasında önemli bir ilişki (sırasıyla $r=0.3263$, $r=0.3017$ ve $r=0.0115$) bulunmamıştır (Çizelge 6). Bulgularımıza benzer olarak Srimathi ve Jerlin (1995)'in yaptıkları çalışma sonucunda da tohumların çimlenme oranının tohum büyüklüğünden etkilenmediği tespit edilmiştir.

Kabuk oranı: Börülce genotipleri içerisinde en yüksek kabuk oranları renkli tohum kabuğuna

sahip olan G26 (%11.57), G23 (%11.54), G10 (%10.68), GK (%10.67) ve G18 (%10.32) genotiplerinde belirlenmiştir. Beyaz renkli genotiplerde ise tohum kabuğu oranı %4.81 ile %7.70 arasında bir değişim göstermiştir (Çizelge 5). Bu durum tohum kabuğu rengi ile tohum kabuğu oranı arasında bir ilişki olduğunu, koyu renkli tohum kabuğuna sahip genotiplerin genel olarak tohum kabuk oranlarının daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim G6 ve G20 börülce genotiplerinin küçük tohumlu olmalarına rağmen düşük oranda, G10 genotipinin de en iri taneli olmasına karşılık yüksek oranda kabuk içermesi, tohum kabuğu oranının tohum iriliğinden daha çok tohum kabuğu rengi ile ilişkili olduğu sonucunu desteklemektedir.

Tohum kabuğunun kalın olması çimlenme sırasında tohum bünyesine su alımı üzerine olumsuz yönde etkili olmaktadır. Kalın tohum kabuğu su alımıyla birlikte çimlenme ve çıkışı da geciktirmektedir. Denemede kabuk oranı ile çimlenme hızı ve gücü arasında tespit edilen olumsuz ve çok önemli ilişkiler (sırasıyla $r=-0.7252^{**}$ ve $r=-0.7218^{**}$) bunu göstermektedir (Çizelge 6).

Çizelge 5. Denemede Kullanılan Börülce Genotiplerinin Çimlenme Hızı, Çimlenme Gücü, Tarla Çıkışı

Oranlar	Çimlenme hızı (%)	Çimlenme gücü (%)	Tarla çıkışı oranları (%)
Börülce genotipleri			
G1	99.33 a	99.33 a	64.33 abc
G3	99.33 a	99.67 a	64.00 abc
G4	100.00 a	100.00 a	66.00 abc
G5	99.33 a	99.33 a	72.33 abc
G6	100.00 a	100.00 a	60.67 bc
G7	100.00 a	100.00 a	72.00 abc
G9	100.00 a	100.00 a	73.67 abc
G10	94.00 ab	94.33 b	61.33 bc
G14sarı	100.00 a	100.00 a	62.33 bc
G14siyah	100.00 a	100.00 a	80.67 abc
G15sarı	99.33 a	100.00 a	81.67 ab
G15siyah	99.67 a	99.67 a	78.33 abc
G16sarı	100.00 a	100.00 a	80.67 abc
G16siyah	99.67 a	99.67 a	78.33 abc
G18	99.00 a	99.00 a	76.33 abc
G19	99.67 a	100.00 a	79.67 abc
G20	99.33 a	99.33 a	56.33 c
G23	85.67 c	87.33 c	64.00 abc
G26	92.00 b	93.67 b	75.00 abc
GA	99.00 a	99.33 a	80.33 abc
GK	99.67 a	100.00 a	87.33 a
Önemlilik düzeyi	%1	%1	%1
LSD	5.49	4.08	20.54

Yemelik tane baklagillerde genellikle tohumlarının kabuk oranının düşük, tohum kabuğu renginin açık ve tercihen beyaz olması istenmektedir. Kabuk oranının yüksek oluşu tohumların bünyelerine suyu daha geç ve daha düşük oranda almalarına, bunun sonucu olarak da pişme süresinin uzamasına yol açmaktadır. Aynı zamanda kalın kabuklu çeşitlerin sindirilmeleri daha zor olmaktadır. Renkli tohumlu çeşitlerde kabuktaki renk maddeleri pişme sırasında yemek suyuna geçerek istenmeyen koyu bir rengin oluşumuna yol açmaktadır. Bu özellikler bakımından değerlendirildiğinde beyaz renkli çeşitler, düşük kabuk oranına sahip olmaları ve renklerinin tercih edilmeleri dolayısıyla kuru tane olarak değerlendirmede daha avantajlı gözükmektedir. Renkli tohumlara sahip genotiplerin özellikle bakla özelliklerinin tespiti ile taze tüketimde değerlendirilmesi söz konusu olabilir.

Çimlenme hızı ve gücü: Denemede kullanılan börülce genotiplerine ait çimlenme hızı ve gücü oranları Çizelge 5'de verilmiştir. Çimlenme hızı oranlarına baktığımızda G23 (%85.67) ve G26 (%92.00) genotiplerinin çimlenme hızlarının diğer börülce genotiplerinden çok önemli derecede düşük olduğu anlaşılmaktadır. Çimlenme gücü oranları incelendiğinde, çimlenme hızı oranlarındakine

benzer olarak en düşük değerler, GK (%100.00) ve G18 (%99.00) genotipleri ayrı tutulmak kaydıyla renkli tohum kabuğuna sahip olan G23 (%87.33), G26 (%93.67) ve G10 (%94.33) genotiplerinde belirlenmiştir. GK ve G18 dışındaki koyu renkli kabuğa sahip olan tohumlarda çimlenme değerlerinin daha düşük oluşu muhtemelen tohum kabuğunun kalın, sert ve daha geçirimsiz olmasına bağlanabilir. Çünkü çimlendirme denemelerinde bu üç genotipin su alıp şişmeleri oldukça yavaş ve uzun sürede gerçekleşmesine karşılık, GK ve G18 genotiplerine ait tohumların kısa sürede su alıp şiştikleri gözlemlenmiştir.

Açık renkli genotiplerin tamamı hem çimlenme hızı hem de çimlenme gücü oranları bakımından birbirlerinden farklılık göstermemiştir. Farzana ve ark. (1996), Bangalore'de yetiştirdikleri 11 börülce (*Vigna catjang* (*V. unguiculata*)) çeşidinin tohumlarına ait renk, 1000 tane ağırlığı, çimlenme oranı, kimyasal kompozisyonları, su ve yağ absorpsiyon kapasitelerini belirlemişlerdir. Çeşitlerin çoğunun gri-turuncu renkte, 1000 tane ağırlıklarının 91-142 g ve çimlenme oranının S488 çeşidinde %48, diğer çeşitlerde %89'un üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Denemede incelenen genotiplere ait çimlenme hızı ve gücü oranlarının Farzana ve ark.

(1996)'nın tespit ettikleri değerlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tarla çıkış oranları: Tarla koşullarında ekim sonrası 21. günde belirlenen çıkış oranı değerleri bakımından en yüksek değer çimlenme oranlarında olduğu gibi renkli tohumlu GK (%87.33) genotipinden elde edilmiştir. Ancak bu genotip G6 (%60.67), G10 (%61.33), G14sarı (%62.33) ve G20 (%56.33) hariç diğer genotiplerle istatistiksel bakımından farklılık göstermemiştir. Bu dört genotip laboratuvar çimlendirmelerinde yüksek çimlenme oranları verirken, tarla şartlarında aynı performansı gösterememişlerdir. En düşük çıkış oranı ise %56.33 ile G20 börülce genotipinde belirlenmiştir. Denemede kullanılan toplam 21 genotipten 5 tanesi (GK, G15sarı, G16sarı, G14siyah ve GA) %80'in üzerinde, 8 tanesi (G19, G16siyah, G15siyah, G18, G26, G9, G5 ve G7) %70-80 arasında, geriye kalanlar ise %70'in altında çıkış oranı göstermişlerdir (Çizelge 5). Fapohunda (1986) yaptığı çalışmada değişik sulama yöntemleri ve toprak özelliklerinin börülcede çıkış ve fide gelişimi üzerine etkilerini araştırmıştır. En yüksek çıkışın kumlu-killi toprakta (%71), en düşük çıkışın ise siltli-killi

toprakta (%28) olduğunu tespit etmiştir. Killi-tınlı bünyeli tarla koşullarında belirlediğimiz tarla çıkış oranları, denemede kullanılan genotiplerin büyük bir bölümünde bu araştırmacının tespit ettiği en yüksek çıkış oranından daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 5).

Börülce genotiplerinin bazı tohum özellikleri arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 6'da görülmektedir. Tohum kabuk oranı ile çimlenme hızı ve gücü arasında olumsuz ve çok önemli ilişki ($r=-0.7252^{**}$ ve $r=-0.7218^{**}$) tespit edilmiştir. Tohumların kabuk oranı arttıkça çimlenme hızı ve gücünde çok önemli derecede azalmalar meydana gelmiştir. Bu durum kabuk oranının artmasına bağlı olarak kabuğun çimlenme sırasında su geçirime özelliğinin azalmasıyla, yani tohum kabuğunun daha geçirimsiz olmasıyla açıklanabilir. Tohumların kabuk oranı ile tarla çıkışları arasındaki ilişkinin ise önemsiz, ancak yine olumsuz yönde ($r=-0.0549$) olduğu belirlenmiştir. Çimlenme hızı ve gücü arasında olumlu ve çok önemli düzeyde ($r=0.9964^{**}$) ilişki belirlenirken, diğer özellikler arasındaki ilişkilerin önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Denemede Kullanılan Börülce Genotiplerine Ait Bazı Özellikler Arasındaki İlişkiler

ÖZELLİKLER	Kabuk oranı	Çimlenme hızı	Çimlenme gücü	Tarla çıkış oranları
Tohum ağırlığı	-0.3645	0.3263	0.3017	0.0115
Kabuk oranı	-	-0.7252**	-0.7218**	-0.0549
Çimlenme hızı	-	-	0.9964**	0.2422
Çimlenme gücü	-	-	-	0.2830

(n-2=19, $r_{0.05}=0.433$, $r_{0.01}=0.549$)

4. KAYNAKLAR

- Akdağ, C., Gül, K., Düzdemir, O., 1996. Börülce (Vigna sinensis (L.) Endl.) Tokat-Kazova şartlarına adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 1, 343-357.
- Altınbaş, M., Sepetoğlu, H., 1993. Bir börülce (Vigna unguiculata L.) populasyonunda dane verimini etkileyen öğelerin belirlenmesi üzerinde bir çalışma. Doğa Tr. J. Agricultural and Forestry, 17: 775-784.
- Anonymous, 1999a. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 1997 Yılı. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yayın, Ankara.
- Anonymous, 1999b. Milli Çeşit Listesi Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, 85 s., Ankara.
- Beşirli, G., Sürmeli, N., Karık, Ü., Güçlü, D., 1999. Bazı yeni sebze tür ve çeşitlerinin Türkiye koşullarında yetiştirilebilirliğinin araştırılması. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (14-17 Eylül), 720-723, Ankara.
- Bhingarde, M. T., Dumbre, A.D., 1993. Effect of seed size on growth and yield components in green gram (Vigna radiata L. Wilzek) under summer conditions. Seed Research, 21 (2): 104-106.
- Brouwer, H.M., Mulder, J.C., 1982. Reduced stepping time for the conductivity vigour test of Phaseolus vulgaris L. Seed. Journal Seed Technology, 7 (1): 84-90.
- Ceylan, A., Sepetoğlu, H., 1980. Farklı kökenli börülcelerin (Vigna sinensis Endl.) Bornova ekolojik koşullarında bazı agronomik özelliklerinin saptanması üzerinde araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 387, 47 s., Bornova.
- Ceylan, A., Sepetoğlu, H., 1984. Börülce kültürü üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (2): 5-19.
- Demir, İ., Günay, A., 1994. Tohum kalitesindeki farklılıkların hyar tohumlarının çimlenme, çıkış ve sonrası fide gelişimine etkisi. Bahçe 23 (1-2): 27-32.

Değişik Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Genotiplerinde Bazı Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi

Ehlers, J.D., Hall, A.E., 1997. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Field Crops Research 53: 187-204.

Fapohunda, H.O., 1986. Crop emergence as affected by soil and irrigation. Plant and Soil. 92 (2): 201-208.

Farzana, C., Shivaaleela, HS., Gowramma, TS., Surendra, HS., 1996. Physico-chemical and functional characteristics of cowpea varieties. Current Research University of Agricultural Sciences Bangalore, 25 (7): 125-127 (CAB Abs. 971610226).

Gülümser, A., Tosun, F., Bozoğlu, H., 1989. Samsun ekolojik şartlarında börülce yetiştirilmesi üzerinde bir araştırma. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (1-2): 49-65.

Ramaiah, H., Prakash, K.S., Bommegowda, A., 1995. Effect of seed size on seed quality parameters in three varieties of cowpea (*Vigna unguiculata*). Indian Agriculturist., 39 (2): 113-117.

Sepetoğlu, H., Ceylan, A., 1979. Bornova ekolojik koşullarında bitki sıklığının börülcede (*Vigna sinensis* Endl.) verim ve bazı verim komponentlerine etkileri üzerinde araştırma. E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt (Vol): 16, No: 2, 1-16.

Srimathi, P., Jerlin, R. 1995. Effect of mineral nutrition and seed size on seed quality in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Indian Agriculturist., 39 (3): 199-203.

Şehirali, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı: 314, 435 s., Ankara.

Şehirali, S., 1997. Tohumluk ve Teknolojisi. Fakülteler Matbaası, 422 s., İstanbul.

Tosun, F., 1991. Tarımda Uygulamalı İstatistik Metotları. OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Notu:1, Samsun.

Yadava, R.B.R., Sinha, S.K., Sane, P.V., Bhargava, S.C., Agrawal, P.K., 1990. Effects of seed size and weight on plant growth and yields of various genotypes of cowpea. Proceedings of the International Congress of Plant Physiology, New Delhi, India, 15-20 February 1988. Vol. 1, 1990, 333-335 (CAB Abs. 921629267).

Yeh, M.S., Yuasa, H., Kakuma, M., 1987. Bambara bean tropical leguminous resources (II). Journal of the Agricultural Association of China, 138: 3-15.

AMASYA'DA YETİŞTİRİLEN BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN FENOLOJİK SAFHALARI İLE BÜYÜME VE GELİŞME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR*

Canan KARANİS, Hüseyin ÇELİK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-SAMSUN

Geliş tarihi: 10.02.2000

ÖZET: Bu araştırma, 1997 ve 1998 yıllarında Amasya ili merkez ilçede yetiştirilen Aküzüm, Kızılsirke, Kazova, Antep üzümü, Asılasma, Amasya çavuşu, Abalıkoca, Bursa üzümü ve Tilkikuyruğu üzüm çeşitlerinin fenolojik safhaları ile büyüme ve gelişme özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Üzüm çeşitleri denemenin her iki yılında da nisan ayı içinde uyanırken; çiçeklenme mayıs-haziran aylarında, tane tutumu haziranda, hasat ise yıllara göre eylül ve ağustos aylarında gerçekleşmiştir. Etkili sıcaklık toplamı 1600 gün-derece (Amasya çavuşu) ile 1546 gün-derece (Asılasma) arasında değişmiştir. Vegetasyon periyodu 170 gün (Kazova) ile 159 gün (Tilkikuyruğu) arasında değişirken uyanma ile hasat zamanı arası 142 (Amasya çavuşu) ile 135 gün (Asılasma, Kızılsirke) olmuştur.

RESEARCHES ON THE DETERMINATION OF PHENOLOGICAL STAGES, GROWTH AND DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF SOME GRAPE CULTIVARS GROWN IN AMASYA PROVINCE

ABSTRACT: This research has been carried out to determine the phenological stages, growth and development characteristics of Aküzüm, Kızılsirke, Kazova, Antep üzümü, Asılasma, Amasya çavuşu, Abalıkoca, Bursa üzümü and Tilkikuyruğu grape varieties grown in Amasya province, in 1997 and 1998. In this province, while all the cultivars bud-burst during April, blooming arise at May-June and they were harvested during August and September. The accumulation of effective temperatures was between 1600 Degree Days (Amasya çavuşu) and 1546 Degree Days (Asılasma). Vegetation period differed between 170 (Kazova) and 159 days (Tilkikuyruğu) while the duration between bud burst and harvest was 142 days (Amasya çavuşu) and 135 days (Asılasma and Kızılsirke).

1. GİRİŞ

Fenoloji denildiğinde bitkilerdeki büyüme ve gelişmenin mevsim içindeki durumunun gün uzunluğu, sıcaklık, ısılanma gibi iklim faktörleriyle olan ilişkisi anlaşılmaktadır. Fenolojik çalışmalar, bitkinin büyüme aşamalarının belirlenmesi, belli bir takvime bağlanması veya iklim faktörleri ile fenotipik olaylar arasındaki ilişkilerin açıklanması amacıyla yapılır (Mullins ve ark., 1992).

Bağıcılıkta fenolojik safhaların ortaya konulması, herhangi bir yerde üzüm çeşitlerinin belli bir zaman içinde olgunlaşabilmeleri bakımından önemlidir (Jakson ve Lombard, 1993). Ayrıca asmanın değişik fenolojik safhalarının bilinmesi ve tanınması ile teknik ve kültürel uygulamaların yapılması kolaylaşır. Herhangi bir ekolojide ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için, asmada sürgün aktivitesinin başlamasında eşik kabul edilen 10°C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı olarak ifade edilen etkili sıcaklık toplamının (EST) o ekoloji için 900 gün derece'nin üstünde olması gerekmektedir (Çelik ve ark., 1988). Asmanın büyümesi ve çiçeklenmesi üzerine hava ve toprak

nemi ile rüzgar gibi çevre faktörlerinin yanında anaçlar da etkili olmaktadır (Peyer ve Koblet, 1966; Fidan ve Eriş, 1974; Tangolar ve Ergenoğlu 1989). Ayrıca sürme, çiçeklenme, ben düşme ve olgunlaşma tarihleri üzüm çeşitlerine, ekolojilere, yıllara ve rakım'a göre de farklılıklar göstermektedir (Odabaş, 1984; İltar ve ark., 1992; İltar ve Uzun, 1993; Liuni ve ark., 1993; Valenti ve ark., 1993). Hasat zamanı ile yıllık ortalama sıcaklık arasında da sıkı bir ilişki bulunmaktadır (Dobesch ve Koch, 1992). Üzüm çeşitlerinin fenolojik safhaları arasındaki süreler iklim şartlarıyla birlikte fizyolojik etkilere de bağlıdır (Wolpert ve ark., 1989). Ayrıca, üzüm kalitesi ve fenolojik safhaların tamamlanması üzerine hem iklim hem de çevre faktörlerinin belirleyici rol oynadığı bilinmektedir (Egger ve ark., 1993a ve b). Bağ bölgesindeki iklim şartları ile üzüm tanesinin gelişme seyri incelendiğinde, gözlerin uyanması ile tanenin olgunlaşmaya başlaması arasında bir korelasyon olduğu Turmanidze ve Bidzinashvili (1977) tarafından saptanmıştır. Salkım ağırlığı ise omcanın yaşı ve çiçeklenme periyodundaki sıcaklıklara bağlıdır (Damskes, 1993). Üzüm çeşitlerinin fenolojik ve teknolojik

* OMÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenen Yüksek Lisans Tezinden alınmıştır

kaliteleri çevre şartları, olgunlaşma periyodunun uzunluğu ve şeker birikimine bağlıdır (Suyatınov, 1981; Uzun, 1990). Çünkü yağışın yetersiz oluşu çiçeklenme ile ben düşme ve hasat arasındaki süreyi uzatabilmektedir (Barbagollo ve ark., 1993). İtler ve ark. (1992)'na göre, ekolojik faktörlerden sıcaklık, ışık yoğunluğu ve yağışlar sürgün gelişimiyle; günlük maksimum sıcaklıklar ve toprak sıcaklığı ise uyanma ve çiçeklenme ile yakından ilişkilidir. Yaprak ayasının büyüklüğü, sap uzunluğu, sürgün uzunluğu, çubukların odunlaşmaya başlaması, odunlaşma miktarı, salkımlardaki tane sayısı ve ağırlığının da iklim faktörlerinden etkilendiği belirtilmektedir (İtler ve ark., 1992).

2. MATERYAL VE METOT

Denemede bitkisel materyal olarak Amasya Merkez Kışlacık Köyünde yetiştirilen Aküzüm, Kızılsirke, Kazova, Antep üzümü, Asılama, Amasya çavuşu, Abalıkoca, Bursa üzümü ve Tilkikuyruğu üzüm çeşitlerine ait omcalar kullanılmıştır. Bu çalışmada ele alınan üzüm çeşitlerinde yapılan fenolojik gözlemler:

-Gözlerde uyanma zamanı : Gözlerden ilk yaprakçık çıkışının görüldüğü tarih olarak saptanmıştır.

-Çiçeklenme başlangıcı : Salkımlarındaki çiçeklerin %25'inin açtığı tarih olarak saptanmıştır.

-Tane tutma zamanı : Çiçek salkımları üzerindeki tanelerin gözle görülebilecek büyüklüğe eriştikleri tarih olarak tespit edilmiştir.

-Ben düşme zamanı: Salkım üzerindeki tanelerden %75'inin renk değiştirmeye başladığı tarih olarak saptanmıştır.

-Hasat zamanı : Üzümlerin hasat edilerek satışa sunulduğu tarih olarak tespit edilmiştir.

-Yaprak döküm zamanı : Yaprakların %25'inin dökülmeye başladığı zaman olarak tespit edilmiştir.

-Sürgün uzunluğu (cm): İşaretlenen salkımlı sürgünlerde 15 günlük periyotlarla sürgünlerin boyu şerit metre ile ölçülerek saptanmıştır.

-Sürgün çapı (mm): Salkımlı sürgünlerde 2. boğumun 1 cm altından sürgün çapı 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas yardımıyla ölçülerek saptanmıştır.

-Yaprak büyüklüğü (cm²) : Salkımların karşısındaki yapraklarda, yaprak eni (cm) ve yaprak boyu (cm) ölçülerek Uzun ve Çelik'in (1999) bildirdiği aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$YA = -114.43 - 31 * L/W * BT + 0.651 * W^2 + 210.86 * L/W$$

L : Yaprak uzunluğu, W : Yaprak Genişliği,
BT: Bitki türü (9)

- Salkım uzunluğu (cm)

-Tane ağırlığı (g): Hasat edilen salkımlardan tesadüfi olarak seçilen 100 üzüm tanesi 0.01 g'a duyarlı terazide tartılarak bulunmuştur.

Bu fenolojik safhalara ilaveten, denemede incelenen üzüm çeşitlerinde gözlerde uyanmanın başlamasından hasat zamanına kadar geçen periyottaki günlük ortalama 10°C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplanması ile hesaplanan etkili sıcaklık toplamı da saptanmıştır. Bu amaçla bağ alanına termohigrograf yerleştirilmiştir.

Fenolojik gözlemler ile salkım ve tanenin fenolojisindeki değişimler için farklı omcaların kullanıldığı deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Fenolojik gözlemler için her tekerrürde üç omcaya yer verilmiş, bu omcalar üzerinde tesadüfi olarak 15 adet salkımlı sürgün işaretlenerek ölçüm ve gözlemler bu sürgünlerde yapılmış ve bu sürgünlerdeki salkımlara ölçüm boyunca dokunulmamıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Amasya ili merkez ilçede yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinde gözlerdeki uyanma, çiçeklenme başlangıcı, tane tutumu, ben düşme, hasat ve yaprak döküm tarihleri 1997 ve 1998 yıllarında tespit edilmiş ve Çizelge 1'de verilmiştir. Ayrıca, bu safhalar arasında geçen periyotlar da gün olarak hesaplanarak Çizelge 2'de verilmiştir. Denemeye alınan bazı üzüm çeşitlerinde gözlerdeki uyanma her iki yılda da Nisan ayı içinde gerçekleşmiştir. 1997 yılında ilk uyanan çeşit Kızılsirke (17 Nisan) iken 1998 yılında Aküzüm, Kazova ve Amasya çavuşu (8 Nisan) en erken uyanan çeşitler olmuştur. En geç uyanma ise yıllara göre sırasıyla Asılama (29 Nisan) ve Abalıkoca (12 Nisan) üzüm çeşitlerinde olmuştur (Çizelge 1). Ben düşme ise denemenin ilk yılında tüm çeşitlerde Haziran sonu ile Temmuz ayı içinde gerçekleşirken ikinci yıl Haziran ayının son haftası ile Temmuz ayının ikinci haftası içinde tamamlanmıştır. 1997-1998 yıllarında 30 ve 22 Haziran'da (Asılama) gerçekleşmeye başlayan ben düşme 23 ve 13 Temmuz'da (Kızılsirke) son bulmuştur (Çizelge 1). Görüldüğü gibi ben düşme, denemenin her iki yılında da en erken ve en geç aynı çeşitlerde gerçekleşirken yıllar arasında 8 ve 10 günlük bir fark tespit edilmiştir. Denemeye alınan üzüm çeşitleri bölge ekolojisinde Ağustos-Eylül aylarında hasat edilmektedir.

Çizelge 1'den de görülebileceği gibi üzüm üreticileri 1997 yılında Kızılsirke (2 Eylül) ile başladıkları hasadı en geç (11 Eylül'de) Kazova çeşidi ile tamamlamaktadır. 1998 yılında ise 18

Agustos'ta Antep üzümü ile başladıkları hasadı 27 Agustos'ta Abalıkoça çeşidi ile tamamlamışlardır. Yıllar arasında üzüm çeşitlerinin olgunlaşması bakımından 15 günlük fark saptanmıştır.

Çizelge 1. Amasya İli Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinde Uyanma, Çiçeklenme, Tane Tutumu, Ben Düşme ve Yaprak Döküm Tarihleri

ÜZÜM ÇEŞİTLERİ	Uyanma		Çiçeklenme Başlangıcı		Tane Tutumu		Ben Düşme		Hasat		Yaprak Dökümü	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
KIZILSİRKE	17.04	10.04	06.06	27.05	16.06	10.06	23.07	13.07	02.09	20.08	30.09	18.09
BURSA ÜZÜMÜ	19.04	09.04	10.06	05.06	21.06	15.06	17.07	08.07	05.09	23.08	01.10	21.09
AKÜZÜM	18.04	08.04	30.05	22.05	12.06	05.06	12.07	03.07	07.09	25.08	28.09	16.09
ABALIKOCA	22.04	12.04	31.05	22.05	08.06	06.06	11.07	05.07	10.09	27.08	02.10	25.09
ASILASMA	29.04	09.04	01.06	22.05	10.06	07.06	30.06	22.06	10.09	23.08	26.09	28.09
KAZOVA	18.04	08.04	12.06	06.06	20.06	11.06	10.07	30.06	11.09	25.08	05.10	25.09
ANTEP ÜZÜMÜ	19.04	09.04	05.06	27.05	13.06	11.06	09.07	30.06	08.09	18.08	01.10	23.09
TILKIKUYRUĞU	21.04	28.04	06.06	28.05	15.06	13.06	12.07	03.07	07.09	25.08	30.09	12.09
AMASYA ÇAVUŞU	19.04	08.04	15.06	06.06	23.06	15.06	06.07	29.06	10.09	26.08	03.10	15.09

Ele aldığımız fenolojik safhaların meydana gelme tarihlerinin yıllara ve çeşitlere göre farklılık göstermesinin sebebini çeşit, iklim ve çevre faktörlerine bağlayabiliriz. Nitekim Egger ve ark. (1993a ve b) ile Liuni ve ark. (1993), üzüm kalitesi ve fenolojik safhaların oluşması ve tamamlanması üzerine hem iklim hem de çevre faktörlerinin önemli derecede belirleyici olduğunu doğrulamaktadırlar. Yıllar birbiriyle karşılaştırıldığında fenolojik safhaların meydana

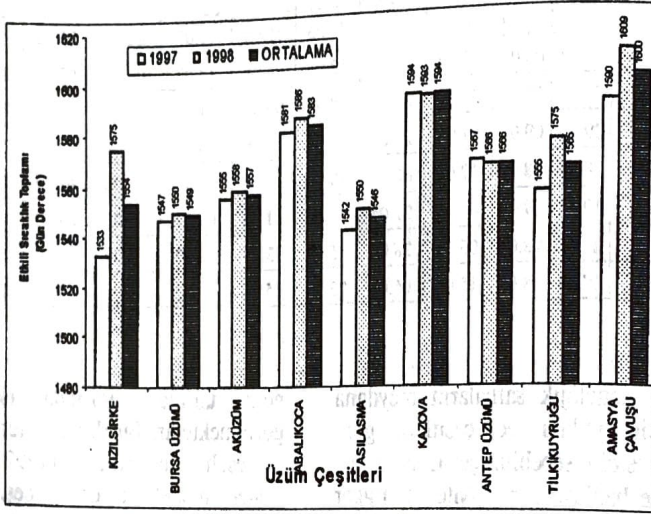
geliş tarihleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu durum İter ve ark (1989) ile Dobesch ve Koch (1992) tarafından da desteklenmektedir. Üzüm çeşitleri 1997 yılında 134 gün (Asılama) ile 146 günde (Kazova) ikinci yıl ise 131 gün (Antep üzümü) ile 140 günde (Amasya çavuşu) hasat olumuna ulaşmışlardır. Üzüm çeşitlerinin vejetasyon periyotları ise 150-170 gün arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Amasya İli Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Fenolojik Safhalar Arasındaki Gün Sayıları

ÜZÜM ÇEŞİTLERİ	Sürme-Çiçeklenme		Tane Tutumu-Ben Düşme		Ben Düşme-Hasat		Uyanma-Hasat		Uyanma - Yaprak Dökümü	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
KIZILSİRKE	44	42	37	33	41	38	138	132	166	161
BURSA ÜZÜMÜ	41	48	26	23	50	46	139	136	165	165
AKÜZÜM	34	35	30	28	57	53	142	139	163	161
ABALIKOCA	31	32	33	29	61	53	141	137	163	166
ASILASMA	27	33	20	15	72	62	134	136	150	172
KAZOVA	44	48	20	19	63	56	146	139	170	170
ANTEP ÜZÜMÜ	38	39	26	19	61	49	142	131	165	167
TILKIKUYRUĞU	36	39	27	20	57	53	139	137	162	155
AMASYA ÇAVUŞU	48	50	13	14	66	58	144	140	167	160

Amasya ili merkez ilçede yetiştirilen üzüm çeşitlerinde gözlerin uyanması ile olgunlaşma periyodu arasındaki devrede saptanan etkili sıcaklık toplamlarının 1500 gün-derecenin üzerinde olduğu saptanmıştır (Şekil 1). Nitekim Çelik ve ark. (1988)'na göre, herhangi bir ekolojide ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için, aktivitesinin asmada sürgün

aktivitesinin başlamasında eşik kabul edilen 10 °C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı olarak ifade edilen etkili sıcaklık toplamının (EST), o ekoloji için 900 gün-derecenin üzerinde olması gerekmektedir. Üzüm çeşitlerine göre saptanan etkili sıcaklık toplamı, belirtilen sınırın çok üzerinde olduğu için incelenen çeşitlerin bu bölge ekolojisinde yetiştirilebileceği anlaşılmaktadır.



Şekil 1. Amasya ili merkez ilçede yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin gözlerin uyanmasından hasat zamanına kadar geçen süredeki etkili sıcaklık toplamları (gün-derece)

Amasya ili merkez ilçede yetiştirilen üzüm çeşitlerinde ele alınan kriterlerden sürgün büyümesi, ana sürgün çapı olarak saptanan sürgün gelişmesi, yaprak alanı olarak saptanan yaprak büyüklüğü, salkım uzunluğu ve tane ağırlığının üzüm çeşitlerine ve ölçüm tarihlerine göre değiştiği saptanmıştır (Çizelge 3 ve 4). Bu değişim üzerine Eriş (1979)'in de belirttiği gibi, üzüm çeşitlerinin yetiştiği çevre şartları ve kültürel uygulamalar etki ettiği saptanmıştır. İncelenen üzüm çeşitlerinde sürgün uzunluğu ortalama olarak 147.32 cm (Kızılsirke) ile 231.00 cm (Kazova) arasında değişmiştir (Çizelge 4). İtler ve ark. (1992)'na göre ekolojik faktörlerden sıcaklık ve ışık yoğunluğunun yanı sıra yağışlar sürgün gelişimiyle yakından ilgilidir. Ayrıca vegetatif özelliklerden yaprak ayasının büyüklüğü ve sürgün uzunluğu da iklim faktörlerinden etkilenmiştir.

Nitekim Fournioux ve Bessis de (1984) Pinot noir üzüm çeşidinde farklı seyreltme yöntemlerini

uygulamışlar ve sürgünlerin tüm yapraklarının seyreltildiği omcalarda boğum aralarının kısalacağı ve sürgün uzunluklarının azaldığını tespit etmişlerdir. Üzüm çeşitlerinde gelişmenin temel kriterlerinden olan ve bir sonraki yılın ürünü ile çubukların olgunlaşması bakımından önemli olan ana sürgün çapı ortalaması bakımından Antep üzümü (11.73 mm) en fazla çaplı sürgünleri oluştururken Abalıkoça'da sürgün çapı ortalamasının 9.89 mm ile en az olduğu saptanmıştır (Çizelge 3 ve 4). Sürgün gelişmesinin çeşitlere, yıllara ve ekolojiye göre farklılık gösterdiği İtler ve ark. (1992) tarafından da belirtilmektedir. Asmada büyüme, gelişme, verim ve kalite üzerine doğrudan etkili olan yaprak alanı bakımından da üzüm çeşitleri arasında farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 3 ve 4). Ortalama değerlere göre yaprak büyüklüğü 264.18 cm² (Amasya çavuşu) ile 156.76 cm² (Aküzüm) arasında değişmiştir

Çizelge 3. Amasya İli Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Bazı Fenolojik Özelliklerin Ölçüm Tarihlerine Göre Değişimi.

Özellik ve Yıl	Ölçüm Tarihi	Ü Z Ü M Ç E Ş İ T L E R İ								
		Kızılsirke	Bursa Üzümlü	Aküzüm	Abalıkoça	Asılama	Kazova	Antep üzümü	Tilkikuyruğu	Amasya çavuşu
Sürgün uzunluğu (cm)	1997									
	23 Mayıs	9.40	43.60	41.20	40.80	54.60	60.90	68.50	62.5	98.16
	06 Haziran	95.20	88.46	105.12	88.50	98.46	97.79	112.50	104.83	125.08
	20 Haziran	133.60	147.50	147.60	151.62	106.90	150.08	156.92	153.25	167.25
	04 Temmuz	134.50	156.86	165.30	162.00	133.90	166.40	172.50	168.36	180.60
	18 Temmuz	137.60	159.25	173.20	172.13	136.10	177.42	172.90	175.45	182.92
	04 Ağustos	141.13	161.00	184.50	175.50	136.10	187.00	178.08	178.38	192.60
	21 Nisan	9.33	6.68	13.71	5.45	4.81	6.32	13.25	8.18	11.71
	07 Mayıs	45.81	35.07	47.36	31.25	40.39	14.95	53.85	45.42	50.36
	27 Mayıs	98.42	82.86	94.23	66.92	95.70	93.40	92.35	100.17	99.82
Sürgün Çapı (mm)	1998									
	11 Haziran	133.42	112.31	130.54	94.36	145.42	152.69	124.90	141.08	132.00
	11 Temmuz	149.15	138.95	171.08	130.58	184.30	230.16	152.27	168.42	160.31
	26 Temmuz	150.67	142.07	200.01	134.83	185.31	249.17	160.46	174.50	167.39
	15 Ağustos	153.50	142.07	239.50	139.71	220.50	275.00	160.46	198.25	168.88
	23 Mayıs	7.76	7.18	6.58	5.52	6.72	6.9	9.3	8.1	8.36
	06 Haziran	8.56	8.40	6.94	7.84	9.08	9.35	9.81	9.04	8.76
	20 Haziran	10.17	9.11	8.99	9.05	9.20	10.19	10.25	10.38	9.65
	04 Temmuz	10.90	9.62	9.93	9.41	9.32	10.77	11.06	10.61	9.84
	18 Temmuz	10.99	9.75	11.35	9.49	10.40	11.10	11.60	11.32	10.15
Yaprak Büyüklüğü (cm ²)	1997									
	04 Ağustos	10.72	9.81	11.57	9.60	10.40	11.12	11.63	11.39	10.22
	21 Nisan	4.96	3.70	5.19	3.06	4.64	4.56	5.43	4.23	4.34
	07 Mayıs	7.47	6.23	6.79	5.30	7.50	7.42	7.39	6.61	5.91
	27 Mayıs	9.09	7.51	7.92	6.39	9.62	9.08	8.72	8.91	7.70
	11 Haziran	9.69	8.39	8.64	7.62	10.38	10.27	9.68	9.50	8.35
	11 Temmuz	10.35	8.86	9.82	8.45	11.06	11.21	11.24	10.34	9.27
	26 Temmuz	10.81	9.41	10.25	8.97	11.17	11.27	11.32	10.46	9.65
	15 Ağustos	11.27	9.95	10.68	9.48	11.75	11.27	11.66	10.48	9.65
	23 Mayıs	137.50	128.24	107.99	104.88	72.63	184.31	176.93	134.53	244.25
Salkım Uzunluğu (cm)	1998									
	06 Haziran	247.97	175.51	111.92	155.39	176.59	224.10	182.34	162.28	266.50
	20 Haziran	248.35	181.86	137.11	171.97	182.55	231.75	187.10	174.14	287.57
	04 Temmuz	260.40	189.71	159.20	176.46	193.96	224.47	192.19	180.86	290.35
	18 Temmuz	294.33	196.46	168.91	189.76	199.98	224.85	201.87	182.51	298.34
	04 Ağustos	294.74	198.62	169.61	189.79	202.30	231.00	209.64	194.65	307.28
	21 Nisan	-----	22.92	30.49	27.64	-----	-----	-----	-----	-----
	07 Mayıs	70.52	93.33	117.41	112.98	77.18	126.20	132.33	108.74	127.31
	27 Mayıs	191.19	153.73	133.57	123.76	154.83	174.92	152.21	162.95	188.33
	11 Haziran	206.28	153.90	136.96	130.99	158.07	187.99	154.30	166.16	194.31
Tane Ağırlığı (g)	1997									
	11 Temmuz	218.14	164.54	138.89	135.88	162.64	188.72	164.47	175.27	218.91
	26 Temmuz	226.42	168.61	143.90	139.88	166.76	190.61	165.17	178.77	221.07
	15 Ağustos	226.42	181.97	143.90	139.88	166.76	190.61	165.17	178.77	221.07
	04 Temmuz	18.75	23.25	18.25	14.50	18.75	20.75	18.50	21.75	19.00
	18 Temmuz	22.00	24.00	18.50	14.75	24.50	22.30	22.75	23.25	20.75
	04 Ağustos	23.25	24.75	18.75	15.50	26.00	26.25	26.75	24.00	21.75
	15 Ağustos	23.50	26.00	19.75	15.50	28.75	27.25	29.50	24.50	22.00
	30 Ağustos	26.25	26.75	20.75	16.00	31.25	28.50	35.00	26.50	24.00
	15 Eylül	28.25	29.00	20.75	16.75	32.25	29.50	35.25	27.00	24.25
Salkım Uzunluğu (cm)	1998									
	05 Ekim	28.75	30.75	21.75	19.15	34.00	30.25	38.00	27.50	24.50
	11 Temmuz	11.50	12.75	11.75	9.00	16.00	12.50	11.75	13.25	10.25
	26 Temmuz	11.50	14.00	12.00	10.25	17.00	13.25	15.50	15.00	11.25
	15 Ağustos	12.50	14.25	12.50	11.00	18.75	14.75	16.50	16.00	12.50
	06 Eylül	12.50	16.00	12.50	12.75	20.00	17.75	17.75	16.75	12.50
	28 Eylül	13.00	17.00	14.75	14.50	25.00	18.75	18.75	18.50	16.00
	04 Temmuz	0.18	0.83	0.58	0.84	-----	0.59	0.49	0.50	0.74
	18 Temmuz	0.63	1.93	1.18	1.14	1.01	1.26	1.13	1.36	1.63
	04 Ağustos	1.06	2.15	1.71	1.43	1.18	1.93	1.98	1.37	3.01
Tane Ağırlığı (g)	1997									
	15 Ağustos	1.54	3.29	2.46	2.06	1.55	2.30	2.07	1.99	3.03
	30 Ağustos	1.71	3.43	3.13	2.25	2.99	3.45	2.54	2.38	3.03
	15 Eylül	2.18	3.52	3.27	2.73	3.23	3.45	4.89	2.56	3.20
	05 Ekim	2.38	3.53	3.36	3.14	3.59	3.49	5.57	3.40	3.31
	11 Temmuz	0.82	1.10	0.80	0.63	0.77	1.07	0.67	1.07	1.21
	26 Temmuz	1.67	3.14	1.92	1.68	1.87	2.29	2.08	1.50	3.42
	15 Ağustos	2.84	4.14	3.28	2.41	2.85	3.58	3.15	2.92	3.54
	06 Eylül	2.90	6.23	3.39	3.72	4.12	4.66	3.71	3.38	4.48
	28 Eylül	3.37	6.37	3.54	3.84	4.27	4.75	3.91	3.64	5.87

Salkımların ağırlığı dikkate alındığında en ağır salkımlar Abalıkoça çeşidinde (369,80 g) tespit edilmişken, Aküzüm çeşidi (175,90 g) ise en hafif salkımlı çeşit olmuştur. Tanelerin ağırlığı bakımından da Bursa üzümü (4,95 g) ve Kızılsirke (2,88 g) üzüm çeşitleri en büyük ve en

küçük tanelere sahip olmuşlardır (Çizelge 3 ve 4). Elde edilen bu sonuçlar Damskes (1993)'in bulguları ile paralellik içindedir. Damskes'in (1993) belirttiği gibi salkım, tane ağırlığı ile omcaya düşen salkım sayısının omcanın yaşına ve çiçeklenme esnasındaki çevre şartlarına bağlıdır

Çizelge 4. Amasya İli Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinde Sürgün Uzunluğu, Sürgün Çapı, Yaprak Büyüklüğü, Salkım Uzunluğu ve Tane Ağırlığı Ortalamalarının Yıllara Göre Değişimi

Özellikler		Ü Z Ü M Ç E Ş İ T L E R İ								
		Kızılsirke	Bursa Üzüümü	Aküzüm	Abalıkoça	Asılasma	Kazova	Antep üzümü	Tilkikuyruğu	Amasya çavuşu
Sürgün Uzunluğu (cm)	1997	141,13	161,00	184,50	175,50	136,10	187,00	178,08	178,38	192,60
	1998	153,50	142,07	239,50	139,71	220,50	275,00	160,46	198,25	168,88
	Ortalama	147,32	151,54	212,00	157,61	178,30	231,00	169,27	188,32	180,74
Sürgün çapı (mm)	1997	10,85	9,95	11,68	10,30	10,61	11,79	11,79	11,41	10,29
	1998	11,27	9,95	10,68	9,48	11,75	11,27	11,66	10,48	9,65
	Ortalama	11,06	9,95	11,18	9,89	11,18	11,53	11,73	10,95	9,97
Yaprak Alanı (cm ²)	1997	294,74	198,62	169,61	189,79	202,30	231,00	209,64	194,65	307,28
	1998	226,42	181,97	143,90	139,88	166,76	190,61	165,17	178,77	221,07
	Ortalama	260,58	190,30	156,76	164,84	184,53	210,81	187,41	186,71	264,18
Salkım Boyu (cm)	1997	28,75	30,75	21,75	19,15	34,00	30,25	38,00	27,50	24,50
	1998	13,00	17,00	14,75	14,50	25,00	18,75	18,75	18,50	16,00
	Ortalama	20,88	23,88	18,25	16,83	29,50	24,50	28,38	23,00	20,25
Salkım Eni (cm)	1997	13,25	16,25	13,50	13,50	20,00	13,75	16,25	16,50	13,00
	1998	12,50	15,00	11,25	13,00	12,75	14,50	12,00	13,25	11,00
	Ortalama	12,88	15,63	12,38	13,25	16,38	14,13	14,13	14,88	12,00
Tane Boyu (mm)	1997	14,87	18,27	16,24	16,60	18,23	17,34	24,43	16,43	16,94
	1998	16,89	25,32	17,21	19,21	21,35	19,00	17,33	16,70	22,49
	Ortalama	15,88	21,80	16,73	17,91	19,79	18,17	20,88	16,57	19,72
Tane Eni (mm)	1997	14,22	17,10	16,22	15,61	16,21	16,81	18,64	16,16	16,63
	1998	15,89	20,04	16,49	17,37	17,70	17,70	17,00	16,56	19,56
	Ortalama	15,06	18,57	16,36	16,49	16,96	17,26	17,82	16,36	18,10
Tane Ağırlığı (g)	1997	2,38	3,53	3,36	3,14	3,59	3,49	5,57	3,40	3,31
	1998	3,37	6,37	3,54	3,84	4,27	4,75	3,91	3,64	5,87
	Ortalama	2,88	4,95	3,45	3,49	3,93	4,12	4,74	3,52	4,59

4. KAYNAKLAR

- Barbagallo, M.G., Dilenzo, R., Lannoliono, G., and Sattile, I., 1993. Preliminary research about the influence of some climatic parameters on grape phenology and productivity. Determinismo Climatico Sulla Fenologia Della Vite E La Maturazione Dell'uva In Italia. Istituto Sperimentale Per la Viticoltura Conegliano (265-299).
- Çelik, H., Marasali, B., Demir, I., 1988. Ankara koşullarında yetiştirilen sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye III. Bağcılık Simpozyumu Bildiri Özetleri. Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu.
- Damskes, L.R., 1993. Estimating Cardonnay harvest characteristics and date. Am. J. Enol. Vitic. Vol:44, No:3, 354. Abstracts and Reviews.
- Dobesch, H., Koch, E., 1992. Phenology of Viticulture in Austria. Horticultural Abst. Vol:62, No:10, 8098.

- Egger, E., Graselli, A., Greco, G., Raspini, L., Storch, P., 1993a. Phenological productive responses of the grapevine to climatic and cultural conditions in some Tuscany territories. IL Determinismo Climatico Sulla Fenologia della Vite E La Maturazione Dell'uva In Italia. Istituto Sperimentale Per la viticoltura coneigliano. 169-187p.
- Egger, E., Graselli, A., Greco, G., Raspini, L., Storch, P., 1993b. Phenological and productive behaviour of vine in the latium environment. IL determinismo Climatico Sulla Fenologia Della Vite E La Maturazione Dell'uva In Italia. Istituto Sperimentale per la viticoltura coneigliano. 197-211p.
- Eriş, A., 1979. Üzümlerin olgunlaşmasına etki eden bazı iç ve dış faktörler. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları : 692. Derlemeler: 18, Ankara.
- Fidan, Y., Eriş, A., 1974. Farklı anaçlar üzerine aşıllı Hafızalı ve Karagevrek üzüm çeşitlerinin olgunluk zamanlarının tespiti üzerine bir araştırma. Ankara

- Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, Cilt: 24, Fas: 3-4, 324-339. Ankara.
- Fournioux, J.C., Bessis, R., 1984. Physiologie de la croissance chez la Vigne: Influences foliaires (Shoot growth on grapevines in the presence or absence of leaves) *Vitis* 23, 231-241).
- İlter, E., Alleweldt, G., Klernet, M., Uzun, H.İ., 1992. Bazı Türk ve Alman şaraplık üzüm çeşitlerinin vegetasyon periyodunda gelişimin değişik ekolojiler nedeniyle etkilenme durumu üzerinde araştırmalar. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:5, Sayı:1-2, 93-107. Antalya.
- İlter, E., Uzun, H.İ., 1993. Bazı yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin Bornova koşullarında olgunlaşması üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:30, Sayı:3, 97-105, İzmir.
- Jackson, D.I., Lombard, P.B., 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine. *Quality-A Review*, Am. J. Enol. Vitic, 44(4) 409-430.
- Liuni, C.S., Antonacci, D., Coletto, A., Demattia, V., 1993. Climatic influence of the macro-environmental on the grapevine fenology. IL Determinismo Climatico Sulla Fenologia Della vite E La Maturazione Dell'uva In Italia. Istituto sperimentale per la viticoltura Conegliano. 255-264. IL.
- Mullins, M.G., Bouquet, A., William, L.E., 1992. *Biology of the Grapevine*. Cambridge Univ. Press., 239p.
- Odabaş, F., 1984. Iğdır Ovası bağcılığı ve burada yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özellikleri üzerinde araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, Seri: B2, Cilt:8, Sayı:1, 57-65.
- Peyer, E., Koblet, W., 1966. Der einfluss der temperature und der sonnestunden auf den blütezit punkt de reben. *Schweiz, Zeitsch F. obst. und Weinbau*, 102:250-255.
- Suyatinov, I. A., 1981. Effect of ecological conditions on the development of genetic characters of grapevine. *Vitis* Vol: 20, No:4.
- Tangolar, S.; Ergenoğlu, F., 1989. Değişik anaçların erkenci bazı üzüm çeşitlerinde vegetatif gelişme üzerine etkileri. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 13 (36) : 1242-1266.
- Turmanidze, T.I., Bidzinashvili, N. M., 1977. Method for forecasting the date of the beginning of grape ripening in Georgia. *Hort. Abs.*Vol:47, No:4, 3509.
- Uzun, H.İ., 1990. Cardinal çeşidinde Ethrel'in renklenme ve diğer kalite özelliklerine etkisi üzerine araştırmalar. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:3, Sayı: 1-2, 1-12, Ankara.
- Uzun, S., Çelik, H., 1999. Leaf area prediction models (Uzçelik-I) for some horticultural plants *Doğa Turkish J. of Agric. and Forestry* : 23 (6): 645-650.
- Valenti, L., Maccorone, G., Brancadora, L. Marro, M., 1993. Study of the relation between some environmental parameters and the productive a phenology performance of the Chardonnay in the D.O.C. zone of the Lombardia. IL Determinismo Climatico Sulla Fenologia Della Vite E La Maturazione Dell'uva In Italia. Istituto Sperimentale per la viticoltura coneigliano, 129-140
- Wolpert, J.A., Rogenrieder, A., Becker, N., 1989. Climate and wine phenology. Evaluation of a series of long-term observations at three sites near Freiburgim, Breisgav/Baden. *Vitis*, Vol:28, No:1.

DEĞİŞİK ORGANİK MATERYALLERİN MISIR BİTKİSİNİN (*Zea Mays* L.) GELİŞİMİ VE MİNERAL MADDE İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

İbrahim ERDAL
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Van
Ceyhan TARAKÇIOĞLU
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Ordu

Geliş Tarihi: 15.02.2000

ÖZET: Bu çalışmada çay atığı (Ç.A), tütün tozu (T.T), fındık zuru (F.Z) ve ahır gübresi (A.G) gibi organik kaynakların zenginleştirme yapmaksızın mısır bitkisi gelişimi ve kimi besin maddesi içerikleri üzerine olan etkilerini araştırmak ve bu etkileri karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu nedenle toprağa 2 ton/da olacak şekilde organik madde karıştırılmış ve 15 gün süre ile tarla kapasitesinde sulanarak inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon süresi sonunda 3 ay süre ile mısır bitkisi yetiştirilmiştir. Deneme sonunda toprağa ilave edilen organik maddeye bağlı olarak bitki kuru ağırlığı ile bitkinin N, P, K, Fe, Cu ve Zn konsantrasyonları değişik düzeylerde artışlar göstermiş ve elde edilen artışlar istatistiksel olarak önemli seviyelerde gerçekleşmiştir.

EFFECT OF DIFFERENT ORGANIC MATERIALS ON GROWTH AND MINERAL COMPOSITION OF CORN PLANT (*Zea Mays* L.)

ABSTRACT: In this study, it was aimed to determine and compare the effect of different organic sources (Tea waste, tobacco dust, hazelnut waste, manure) on the growth and mineral composition of corn plant without making enrichment. For this, 2t/da organic matter was mixed to the soil and incubated for 15 days by keeping the soil at field capacity and maize plant was grown during 3 months. At the end of the experiment it was seen that, plant dry weight and plant N, P, K, Fe, Cu and Zn concentrations increased differently depending on the organic material applications and increases observed were statistically significant.

1. GİRİŞ

Günümüzde yoğun tarımın sürdürülebilmesi için kimyasal gübrelerin uygun miktar ve zamanda kullanılması kaçınılmaz bir zorunluluktur. Ancak, üretimi yenilenemez enerjiye dayalı olan, giderek pahalılaşan ve ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkeler için tarımda pahalı bir girdiyi oluşturan kimyasal gübrelerin sağlanması her geçen gün gittikçe zorlaşmaktadır. O nedenle toprakta mevcut fakat bitkilerce alınımı zor olan besin maddelerinin alınımını artırıcı aynı zamanda toprağı besin maddelerince destekleyici, girdisi düşük uygulamalara da gidilmelidir. Organik madde bu işlem için aranan nitelikleri taşıyan doğal kaynaklardır.

Toprak organik maddesi bitki gelişimi için gerekli olan azot, fosfor ve kükürt'ün önemli bir kısmını sağlar ve ayrıca birçok mikro besin ementinin yayayışılığında önemli oranda etkilidir. Özellikle düşük moleküllü bileşikler ve demir, bakır ve çinko gibi birçok yüksek değerlikli katyonlarla stabil kompleksler oluşturarak bu iyonları çeşitli reaksiyonlardan korumakta ve bitkilerin bunlardan kolaylıkla faydalanmalarına katkıda bulunmaktadır (Usta, 1995).

Kimyasal gübrelerin çok pahalı olması, çevreye olan olumsuz etkileri, toprakta tuz birikimine neden olması, toprak strüktürünün

bozulması, pH'nın etkilenmesi vb. gibi olumsuz etkileri olabilmektedir. Buna karşılık organik kaynakların yukarıda belirtilen olumsuz etkilere yol açmaması yanında daha bir çok olumlu etkilerinin olması, günümüzde bitkisel kökenli sanayi atıklarının da tarımda kullanılmasını ön plana çıkarmıştır.

Yapılan çeşitli araştırmalar bitkiler tarafından alınan besin maddelerinin yayayışılıkları üzerine organik gübrelerin önemli ve olumlu etki yaptığını, ayrıca toprağa ilave edilen organik maddelerin içerdiği besin maddelerini toprağa vermeleri yanında toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olumlu etki yaparak toprakta bulunan ve gübre olarak toprağa uygulanan besin maddelerinin yayayışılığını artırdığını belirlemişlerdir (Kacar, 1984; Tisdale ve ark., 1985; Foth ve Ellis, 1988).

Organik kökenli materyallerden çay atığı, elde edilen kuru çayın %18-20 lik kısmını oluşturmakta ve yalnızca Çay-Kur fabrikalarından yılda 20 bin ton civarında atık elde edilmekte, bu değere özel işletmelerde eklenince karşımıza 25-30 bin ton gibi bir rakam çıkmaktadır (Anonymous, 1992). Ayrıca tütün bitkisinden de fabrikasyon işlemleri sonunda yılda 7.5-8 bin ton atık çıktığı, bunu yakılmak üzere bekletilen binlerce ton kalitesiz tütün yaprağı da eklenince miktarın oldukça yüksek boyutlara ulaştığı

1986). bildirilmiştir (Anonymous, 1986). Yine Karadeniz Bölgesinde halkın yakacak olarak kullandığı fındık zürufuda bir diğer organik atık durumundadır.

Kacar ve ark. (1980) tarafından yapılan bir araştırmada dekara 2 ve 4 ton olarak uygulanan çay atığının mısır ve ingiliz çimi üzerine olan etkileri ahır gübresi ve şehir atıklarından elde edilen çöp gübresiyle karşılaştırılmış ve çay atığının ingiliz çimi üzerine daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Kütük ve ark. (1995) tarafından yapılan bir araştırmada çay atığının arpanın N, P, Fe ve Zn içeriği üzerine etkisinin ahır gübresine benzer olduğu belirlenmiş ve çay atığının çeşitli kimyasal gübrelere zenginleştirildikten veya belli bir süre ihtimar edildikten sonra toprağa uygulanmasının daha yararlı olacağı sonucuna varmışlardır.

Kacar (1992) önemli bir organik madde olan çay atığının toprağın yapısına olumlu etki yaptığını, ayrıca içerdiği makro ve mikro besin maddeleri nedeniyle ürün miktarı üzerinde de etkili olduğunu bildirmiştir.

Mutlu ve ark. (1995) bir sera denemesinde 0, 12.5 ve 25 t/da ahır gübresi karıştırılmış topraklarda domates bitkisi yetiştirmişlerdir. Deneme sonunda bitkinin N kapsamı ahır gübresinin artan dozlarıyla artmış, aynı durum P ve K kapsamlarında da görülmüştür.

Samet (1996) organik gübreye dönüştürülmüş çay atığı ve çeşitli organik materyallerin etkinliklerini karşılaştırılmak amacıyla yaptığı araştırmada inkübasyona bırakılmamış koşullarda çay atığı, ahır gübresi ve tütün fabrikası atıklarının bitki kuru madde miktarlarını kontrole göre oldukça artırdığını ve bu artışın en fazla tütün fabrikası atığı ile gerçekleştiğini belirlemiştir. Ayrıca araştırmacı inkübasyonun organik materyallerin etkinliğini daha fazla artırdığını belirtmiştir.

Bu çalışma ile, çeşitli tarımsal sanayi işletmelerinden bol miktarda elde edilen bitkisel kökenli atıklar ve ahır gübresinin mısır bitkisinin gelişimi ve bazı besin maddesi konsantrasyonları üzerine etkisini görmek ve bu etkileri kaşılaştırmak amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan toprak örneği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama arazisinden alınmıştır. Toprağa ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal analiz değerleri Çizelge 1'de, organik materyallerin bazı kimyasal özellikleri ise Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 1. Denemede Toprağına Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

ÖZELLİKLER	
Tekstür sınıfı	Kil
PH (1/2,5su)	8.47
CaCO ₃ (%)	16.41
KDK (me/100g)	31.25
Organik madde (%)	1.56
Toplam N (%)	0.16
Bitkiye yararışlı K ⁺ (me/100g)	0.39
Bitkiye yararışlı P (mg/kg)	21.54
DTPA ile ekstrakte edilebilir	
Fe (mg/kg)	0.75
Zn (mg/kg)	0.25
Cu (mg/kg)	0.30

Çizelge 2. Denemede Kullanılan Organik Materyallerin Bazı Kimyasal Özellikleri

ÖZELLİK	ÇA	TT	FZ	AG
PH(1/2.5su)	5.34	5.45	4.82	7.71
Toplam				
N (%)	2.69	3.07	1.14	1.34
P (%)	0.15	0.19	0.11	0.47
K (%)	1.02	1.53	3.50	1.35
Bitkiye yararışlı				
Fe (mg/kg)	7.79	150.0	108.0	1020
Cu (mg/kg)	49.7	76.0	59.40	64.70
Zn (mg/kg)	7	64.7	17.90	104.92
	28.8			
	3			

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülen sera denemesinde 1kg toprak kullanılmış ve iki adet mısır bitkisi yetiştirilmiştir. Organik materyaller dekara 2 ton olacak şekilde ekimden önce toprağa karıştırılmış ve etkinliklerini kolaylaştırabilmek amacıyla 15 gün süre ile tarla kapasitesinde sulanarak inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda saksılara temel gübreleme olarak 400 (200+200) mgN/kg (NH₄NO₃), 100 mgK/kg (K₂SO₄) ve 100 mgP/kg (TSP) uygulanmıştır.

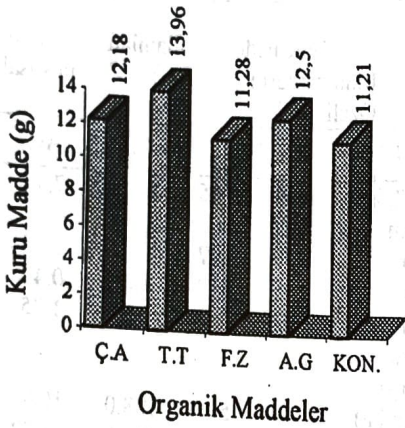
Üç ay süre ile yürütülen deneme sonunda bitkiler hasat edilmiş ve verimlik ilkelerine göre analizlere hazırlanmıştır. Örneklerde toplam azot Bremler 1965, tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre tayin edilmiştir. HNO₃+HClO₄ asit karışımı ile yaş yakılan örneklerde P, Kacar 1972' ye göre Spektrofotometrede; K, Fleymfotometrede; mikroelementler ise Atomik absorpsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir.

Araştırmada ortalamalar arasındaki farklılıklar (LSD testi) Mstat-C paket programı ile kontrol edilmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Bitki Kuru Madde Miktarı

Değişik organik materyaller kullanılarak yürütülen denemeden elde edilen bitki kuru madde miktarlarına ait değerler Şekil 1'de verilmiştir. Belirtilen şeklin incelenmesi ile de görüleceği gibi, toprağa uygulanan farklı organik materyallerin bitki kuru ağırlığı üzerine etkileri farklı olmuş ve bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Olgun, 1997; Brohi, 1988; Brohi, 1991; Samet 1996).



LSD ($p < 0.05$): 0.67

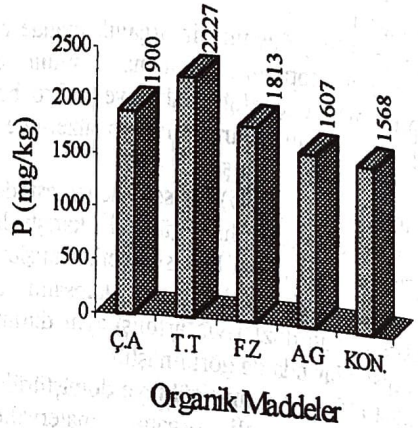
Şekil 1. Farklı organik materyallerin mısır bitkisi kuru madde miktarı üzerine etkileri

Ortalamalardan elde edilen değerlerin incelenmesinden görüleceği üzere bitki kuru madde miktarı üzerine en etkili organik madde uygulaması tütün tozu (T.T) olmuş ve bu uygulama ile bitki kuru ağırlığı en yüksek değerine ulaşmıştır (13.96 g). Bunu 12.50 g ile ahır gübresi (A.G) uygulaması ve 12.18 g ile çay atığı (Ç.A) ve 11.28 g ile fındık zurufu (F.Z) uygulaması izlemiştir. Böylece kontrol'e göre tütün tozu uygulaması ile % 24, ahır gübresi uygulaması ile %12, çay atığı ile %9 oranında artışlar elde edilmiş fındık zurufu uygulaması ile elde edilen artış oranı ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En düşük bitki kuru madde miktarına, organik madde uygulaması yapılmayan kontrol (11,21 g) uygulamasında rastlanmıştır.

3.2. Bitki P, N ve K Konsantrasyonları

Ortalama değerler kullanılarak hazırlanan şeklin incelenmesinden görüleceği üzere

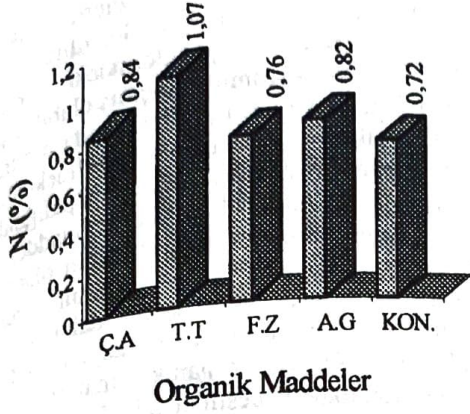
bitkilerde en düşük P konsantrasyonu kontrol uygulamasında belirlenmiştir (1568 mg/kg). En yüksek P konsantrasyonu (2227 mg/kg) T.T uygulaması ile elde edilmiş bunu, Ç.A (1900 mg/kg), F.Z (1813 mg/kg) ve A.G (1607 mg/kg) uygulamalarından elde edilen değerler izlemiştir. Organik maddelerden yalnızca A.G'nin bitki P konsantrasyonu üzerine etkisi önemsiz bulunurken diğer uygulamalar bitki P konsantrasyonlarını değişik düzeylerde artırmış ve bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 2). Tütün tozu uygulaması ile bitki P konsantrasyonu % 42 dolayında artış gösterirken Ç.A uygulaması ile % 21, F.Z uygulaması ile de % 16 dolayında artış belirlenmiştir.



LSD ($p < 0.05$): 58.75

Şekil 2. Farklı organik materyallerin mısır bitkisi P konsantrasyonu üzerine etkisi

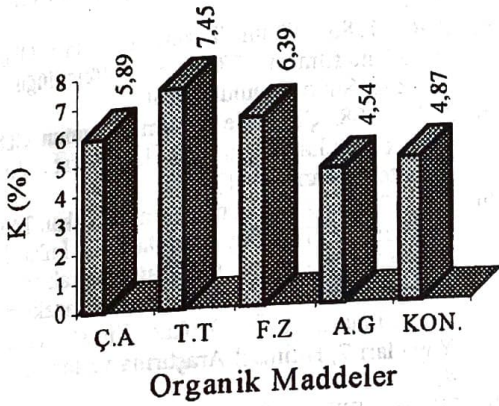
En düşük miktara (% 0.72) kontrol uygulamasında rastlanan bitkilerdeki N konsantrasyonu, organik madde uygulamaları ile artmış ve % 0.76 -% 1.07 arasında değişen değerler elde edilerek ortalama değerin % 0,88 olduğu görülmüştür. Bitki N konsantrasyonu üzerine F.Z ve A.G uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmakla beraber T.T ve Ç.A uygulamalarının etkileri önemli bulunmuş, böylece kontrol uygulamasına göre sırası ile % 49 ve % 17 oranlarında artışlar elde edilmiştir (Şekil 3). Elde edilen sonuçlar Brohi, 1986; Brohi, 1991; Olgun, 1997 ve Kacar ve ark. 1980'in konuya ilişkin bulgularıyla uyum göstermektedir.



LSD (P< 0.05): 0.12

Şekil 3. Farklı organik materyallerin mısır bitkisi N konsantrasyonu üzerine etkisi

Bitki K konsantrasyonu uygulanan organik maddelere bağlı olarak genelde artış göstermiş olup, sadece A.G uygulamasının K konsantrasyonu üzerine etkisinin olmadığı gözlenmiştir.



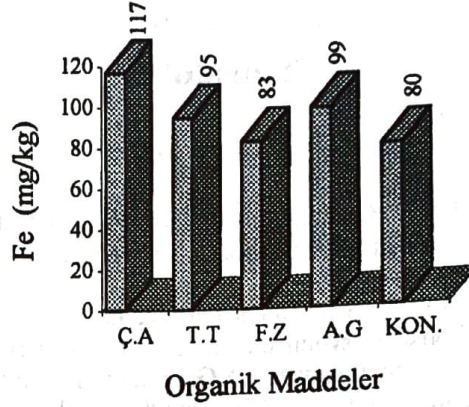
LSD (P< 0.05): 0.78

Şekil 4. Farklı organik materyallerin mısır bitkisi K konsantrasyonu üzerine etkisi

Şekil 4'ten görüleceği üzere en yüksek K miktarına N ve P de olduğu gibi yine T.T uygulamasında rastlanmıştır (%7.45), bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan F.Z (%6.39) ve Ç.A (%5.89) uygulamaları ile elde edilen değerler izlemiştir. Tütün tozu, F.Z ve Ç.A uygulamalarının K konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiksel olarak ta önemli bulunmuş ve bu uygulamalarla kontrol'e göre sırası ile % 53, % 31 ve % 21 oranlarında artışlar elde edilmiştir.

3.3. Bitki Fe, Cu ve Zn Konsantrasyonları

Mısır bitkisinin Fe, Cu ve Zn konsantrasyonu üzerine organik madde uygulamaları değişik şekillerde etkili olmuş ve bu etkiler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Kacar, 1992; Olgun, 1997; Kütük ve ark. 1995). Bitki Fe Cu ve Zn değerlerine göre organik madde uygulanmayan saksılarda yetiştirilen bitkilerden elde edilen değerlerin en düşük olduğu belirlenmiştir.

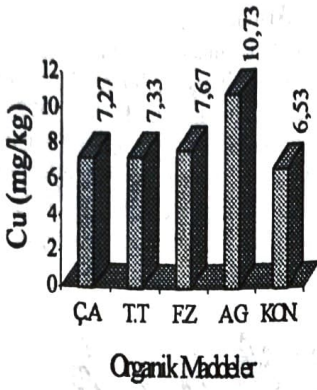


LSD (P< 0.05): 19.56

Şekil 5. Farklı organik materyallerin mısır bitkisi Fe konsantrasyonu üzerine etkisi

Bitki Fe konsantrasyonu üzerine en etkili uygulama Ç.A uygulaması olmuş (117 mg/kg) bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan A.G (99 mg/kg) ve T.T (95 mg/kg) uygulamaları izlemiştir. Fındık zurufu uygulamasından elde edilen değer 83 (mg/kg) kontrol uygulaması ile (80 mg/kg) aynı istatistiki grupta yer almıştır (Şekil 5). Kontrol'e göre Fe konsantrasyonu Ç.A uygulamasında % 46, A.G uygulamasında ise % 24, T.T uygulamasında ise % 19 oranlarında artmıştır.

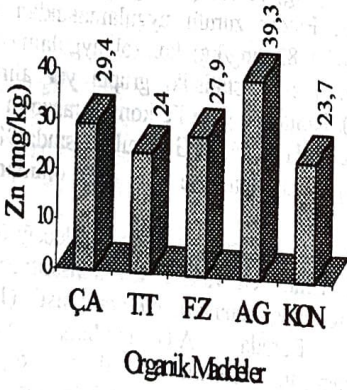
Şekil 6'nın incelenmesi ile de görüleceği üzere mısır bitkisinde en yüksek Cu konsantrasyonu ahır gübresi uygulaması ile elde edilmiştir (10.73 mg/kg). Burada A.G uygulamasının Cu konsantrasyonu üzerine diğer organik maddelerden farklı bir etkisinin olduğu görülmüş, F.Z, T.T ve Ç.A uygulamalarının ise birbirlerine benzer nitelikte olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir. Ahır gübresi ile Cu konsantrasyonu % 64 düzeyinde artış göstermiştir.



LSD (P<0.05): 0.68

Şekil 6. Farklı organik materyallerin mısır bitkisi Cu konsantrasyonu üzerine etkisi

Bitki Cu konsantrasyonu üzerine olduğu gibi Zn konsantrasyonu üzerine de en etkili Organik madde uygulaması A.G. olmuştur. Kontrol uygulamasında 23.7 mg/kg olan Zn konsantrasyonu ahır gübresi uygulaması ile 39.3 mg/kg'a yükselerek % 66 civarında bir artış meydana gelmiştir. Çay atığı uygulaması Zn üzerine ikinci derecede etkili olmuş ve bu uygulama ile Zn konsantrasyonu 29.4 mg/kg olarak belirlenmiştir. Fındık zuru ve T.T uygulamalarında da belli artışlar görülmesine rağmen bu değerlerin istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Şekil 7).



LSD (P<0.05): 5.45

Şekil 7. Farklı organik materyallerin mısır bitkisi Zn konsantrasyonu üzerine etkisi

Elde edilen sonuçlara göre organik materyaller mısır bitkisi gelişimi ve besin

maddeleri üzerine çeşitli derecelerde etkili olmuştur. Bu etki derecelerinin farklı olmalarına organik materyallerin içeriklerindeki besin maddelerinin farklılıklarının yol açmış olabileceği gibi, organik materyallerin pH'larının da ayrımlı olmasının etkisi olduğu düşünülmektedir. Çalışılan toprağın reaksiyonu dikkate alındığında bu pH değişimlerinin bitki besin maddeleri yarıyışlılığı üzerine önemli bir etkisinin olacağı kaçınılmazdır. Nitekim Tütün tozunun ahır gübresine oranla çoğu durumda daha etkili olmasının da bu durumdan kaynaklandığı düşünülebilir. Ayrıca organik materyallerin toprak ve topraktaki besin maddeleri üzerine etkilerinin ayrımlı olmasının elde edilen farklılıkların açıklanmasında rol oynayabileceği unutulmamalıdır.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous., 1992. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Anonymous., 1986. Türkiye'de Tütünçülük. Tekel - Tütün, Tütün Mamulleri, Tuz ve Alkol İşletmeleri Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu.
- Bremner, J.M., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. A.C.A. Black Amer. So. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series No. 9. Medison, Wisconsin, USA.
- Brohi, A.R., 1986. Tütün Tozunun Gübre Olarak Değerlendirilmesi. Türkiye Tütünçülüğü ve Geleceği Simpozyumu. Tokat
- Brohi, A.R., 1988. Çimlerde Tütün Tozunun Gübre Olarak Kullanılması. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi. 4 (1):3.
- Brohi, A.R., 1991. Sigara Fabrikalarından Çıkan Tütün Atıkları ile Tekel'in Depolarında İmha İçin Bekletilen Düşük Kaliteli Tütün yapraklarından Gübre Olarak Yararlanma Olanaklarının Araştırılması. C.Ü. Tokat Ziraat fakültesi Yayınları 7, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 4.
- Foth, H.D. and Ellis, B.G., 1988. Soil Fertility. John Wiley and Song, New York.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. A.Ü.Z.F. Yayınları 453, Uygulama Kılavuzu 155, A.Ü. Basımevi. Ankara.
- Kacar, B., Kovancı, İ. and Atalay, İ.Z., 1980. Utilization of the Tea Waste Products of Tea Factories in Agriculture. A.Ü.Z.Fakültesi Yılığ. 29(1): 158-173.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. A.Ü.Z.F. Yayınları, No: 899, Ders Kitabı No: 250. Ankara.
- Kacar, B., 1992. Yapraktan Bardağa Çay. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları. No:23, T.C. Ziraat Bankası Matbaası, Ankara.
- Kütük, C., Çaycı, G. ve Baran, A. 1995. Çay Atıklarının Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Kullanılabilir Olanakları., A.Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi, 1: 35-40, Ankara.

**Değişik Organik Materyallerin Mısır Bitkisinin (Zea Mays L.) Gelişimi
ve Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi**

- Mutlu, K., Güzel, N., Gök, M., İbrikçi, H. ve Gülüt, K.Y., 1995. Sera Koşullarında Çiftlik Gübresi ve Kimyasal Gübre Uygulamasının Toprak Özellikleri ve Bitki Bileşimine Etkileri. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Simpozyumu. Cilt 2. S.228-241.
- Olgun, N.Ç., 1997. Çay Atığının çinko ve Fosforun Yararışlılığı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü.F.B.E. Toprak ABD. Ankara.

- Samet, H., 1996. Zenginleştirilerek Organik Gübreye Dönüştürülmüş Çay Atığı ve Çeşitli Organik Materyallerin Etkinlikleri Yönünden Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış). A.Ü.F.B.E. Toprak ABD. Ankara.
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L. and Beaton, J.D., 1985. Soil Fertility and Fertiliser (Fourth Ed.). pp: 430. Mc Millan Pupliching Company, New York.
- Usta, S. 1995. Toprak Kimyası. A.Ü.Z.F. Yayınları No: 1378, Ders Kitabı No: 401. Ankara.

VAN VE ÇEVRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ARMUT ÇEŞİTLERİNİN OPTİMUM DERİM ZAMANLARI VE SOĞUKTA MUHAFAZALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

Şeyda ÇAVUŞOĞLU

Y.Y. Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

Mehmet Ali KOYUNCU

SDÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta

ÖZET: Bu araştırma Van Meyvecilik Üretme İstasyonunda 1997-1999 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada, Ankara ve Malatya armut çeşitlerinin optimum derim zamanları ve depolanma olanakları incelenmiştir. Optimum derim tarihinin belirlenmesi amacıyla 5 gün arayla ağaçlardan alınan meyvelerde meyve eni, meyve boyu, meyve hacmi, ortalama meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) içeriği, nişasta düzeyi, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri saptanmıştır. Olgunlaşma döneminde, meyve boyutları, suda çözünür kuru madde değerleri artarken, meyve eti sertliği, titre edilebilir asitlik ve nişasta oranlarının azaldığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, her iki deneme yılında da çeşitler için optimum derim tarihi olarak 10 - 20 Ekim arası önerilmiştir. Muhafaza boyunca birer ay aralıklarla depodan çıkartılan örneklerde ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, suda çözünabilir toplam kuru madde (SÇKM) içeriği ve pH değerleri saptanmıştır. Deneme sonuçlarına göre Van ekolojik koşullarında yetiştirilen bu armut çeşitlerinin 0 °C sıcaklık ve % 85- 90 nispi neme sahip makinalı soğutmalı soğuk hava deposunda 6 ay boyunca depolanabileceği belirlenmiştir.

A RESEARCH ON THE OPTIMUM HARVEST DATES AND STORAGE OF SOME PEAR VARIETIES GROWN IN VAN PROVINCE

ABSTRACT: This research was carried out at the Fruit Production Station of Van between 1997 and 1999. The optimum harvest dates and the storage of Ankara and Malatya pear varieties were determined. In order to determine the optimum harvest date, width, length, volume, average weight, flesh firmness total soluble solid content (TSS), titratable acidity, starch and pH values of fruit samples picked for 5-day intervals were examined. During the fruit ripening stage, fruit dimensions and total soluble solid (TSS) contents increased. In this period fruit flesh firmness, starch and titratable acidity values decreased. According to the results obtained in both years the period between October 10th and October 20th was suggested as the most optimum harvest date. During the storage period, weight loss, fruit flesh firmness, total soluble solid (TSS) content and acidity values of fruit samples taken from storage for a month intervals were examined. According to the storage results, it is determined that both pear varieties could be stored in storage (0°C and 85-90 % RH) for 6 months.

1.GİRİŞ

Ülkemiz coğrafi konumu bakımından dört mevsimi bir arada yaşayabilen dünyadaki şanslı ülkelerden birisi olup aynı zamanda diğer gelişmekte olan ülkelerdeki gibi hızlı bir nüfus artışına da sahiptir. Buna paralel olarak yaşamın temel gereksinimi olan gıda ihtiyacı bazı bölgelerde yıl boyunca yeterli miktarda sağlanamamaktadır. Bunun nedeni üretim düşüklüğü olmayıp, daha çok koruma yetersizliğinden kaynaklanan büyük miktarlarda gıda maddesinin özellikle üretimin yoğun olduğu bölgelerde ziyan olmasıdır. Bu durumda elde edilen ürünün korunması da üretilmesi kadar önemlidir (Batu,1998).

Meyvelerin insan beslenmesindeki öneminin bilinmesinden sonra bunlardan daha uzun süre yararlanma isteği, insan belleğini sürekli meşgul etmiştir. Kurutma ve işleme yanında önceleri basit şekilde toprak altında açılan özel odacıklar, kilerler ve ambarlarda başlayan depolama çalışmaları teknolojinin ilerlemesiyle modern

tesislerde sağlıklı olarak yapılmaya başlanmıştır (Kaynaş, 1987).

Muhafaza; yaş meyve ve sebzelerde oluşan kayıpların azaltılması, ihracat, iç tüketim ile yaş meyve ve sebze işleme sanayimizin hammadde talebinin karşılanması gibi pek çok açıdan önemlidir. Bununla kalmayıp dış pazarda rekabet gücümüzü dolayısıyla ihracat başarılarımızı artıracak araçlardan birisidir (Gündüz,1997). Ancak yaş meyve ve sebze muhafazasının tekniğine uygun olarak yapılması, dolayısıyla kayıpların minimuma indirilmesi son derece önemlidir. Dokuzoğuz'a (1997) göre meyve muhafazasında kayıpların fazlalığı sadece depo kapasitenin az oluşu ile ilgili değildir. Sözü edilen kayıpların minimuma indirilmesi için aşağıdaki hususlarında yerine getirilmesi gereklidir:

-Her meyve tür ve çeşidi için en uygun derim zamanının saptanarak meyvenin bu dönemde toplanması,

-Hasadın, meyvelerin yapısına uygun olarak, gereken dikkat ve itina ile yapılması,

* Yüksek Lisans Tez Çalışması, Y.Y.Üniv. Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

-Ambalaj yerlerine naklin, ambalaj öncesi işlerin ve ambalajlamanın modern tekniklerle uygulanması,

-Depolama ve taşımada söz konusu meyve için en uygun koşulların sağlanması.

Benzer şekilde Tuna (1992), ürünlerin muhafaza süresinin uzatılmasında derimin optimum zamanda yapılması gerektiğini bildirmiştir. Araştırmacı, özellikle zamanından erken ya da geç dönemde derimi yapılan ürünlerin muhafaza süresinin, optimum derim zamanında derilenlere göre oldukça önemli düzeyde kısaldığı ve bu ürünlerde depolama sırasında fizyolojik ve patolojik kaynaklı kayıpların daha fazla olabileceğini kaydetmiştir.

Dünya armut üretimi 1997 istatistiklerine göre 13 318 000 ton iken, ülkemizdeki armut üretimi, 400 000 ton (Anonymous, 1997) ile dünya armut üretiminin % 3' ünü teşkil etmektedir. Armut Van'da elma ve cevizden sonra en fazla üretilen meyvedir (Anonim, 1996). Van ilindeki meyve potansiyelinin Türkiye meyve üretimindeki payı düşük görünmekle beraber, ilin elma, ceviz, ve armut üretimi Doğu Anadolu Bölgesi meyve üretiminde önemli bir paya sahiptir. Ancak ilde bu ürünlerin muhafaza edilebileceği soğuk hava tesisleri mevcut değildir. Muhafaza daha çok aile işletmelerinde bulunan adi depolarda yapılmaktadır (Koyuncu ve ark., 1998).

Armutlarda optimum derim zamanının saptanması ve soğukta muhafazası konusunda ülkemizin değişik illerinde çalışmalar yapılmasına rağmen, Van ilinde bu konuda yapılmış bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışmada amaç, Van'da yetiştirilen Ankara ve Malatya armut çeşitlerinin optimum derim zamanının saptanması ve 0 °C sıcaklık ve % 85-90 neme sahip soğuk odada muhafaza süresinin belirlenmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma, 1997 ve 1998 yıllarında Van Meyvecilik Üretim İstasyonunda ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak kışlık armutlardan Ankara ve Malatya çeşitlerine ait çöğür üzerine aşıllı 15-16 yaşındaki ağaçlar kullanılmıştır. Analizler üç yinelemeli olarak yapılmış ve her tekrerde 10'ar meyve kullanılmıştır.

Optimum derim tarihinin belirlenmesi amacıyla 5 gün arayla ağaçlardan alınan meyvelerde; meyve boyutları, ortalama meyve ağırlığı, meyve hacmi, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı, nişasta düzeyi, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri belirlenmiştir. Nişasta düzeyi; meyvelerin ekvatorial bölgelerinden kesilerek kesim yüzeyinin nişasta test (IKI) çözeltisine batırılması ve nişasta içeren kısımların koyu mavi renge boyanması esasına göre belirlenmiştir. Kesim yüzeyinin boyanma derecesine göre % 0 ile % 100 arasında skala oluşturulmuş ve sonuçlar bu skalaya göre % olarak verilmiştir. Depolanmak üzere derilen meyveler içerisine yağlı kağıt yerleştirilmiş tahta kasalara konduktan sonra 0°C ve % 85-90 nispi neme sahip soğuk odada 6 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Birer ay aralıklarla depodan çıkarılan meyvelerde, optimum derim tarihini belirlemek amacıyla yapılan meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asitlik analizleri aynı yöntemlerle yapılmıştır. Ayrıca ağırlık kaybı ile beraber fizyolojik ve patojen nedenli bozulmalar incelenmiştir. 1997 ve 1998 yıllarında denemenin yürütüldüğü dönemde Van iline ait bazı iklimsel değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin Yürütüldüğü Dönemlerde Van İli'nin Aylık Ortalama Sıcaklık ve Nem Değerleri

Aylar	1997			
	Max (°C)	Min(°C)	Ort. Sic (°C)	Nem (%)
Mayıs	20.90	10.50	16.30	45.63
Haziran	23.50	12.10	18.70	41.20
Temmuz	26.40	14.50	21.70	44.20
Ağustos	28.30	15.30	22.40	47.50
Eylül	22.50	11.90	17.10	49.30
Ekim	18.00	8.00	12.70	70.70
Aylar	1998			
	Max (°C)	Min(°C)	Ort. Sic (°C)	Nem (%)
Mayıs	18.50	8.40	13.80	67.70
Haziran	25.70	13.70	20.90	55.40
Temmuz	28.70	16.90	23.00	54.00
Ağustos	29.20	16.70	23.10	54.40
Eylül	23.70	14.80	19.70	50.30
Ekim	19.40	8.80	12.90	62.30

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi

Çalışmamızda Ankara ve Malatya armut çeşitlerinin ortalama en ve boy değerleri gelişme dönemi boyunca artmıştır. Denemenin ilk yılında derim zamanında Ankara ve Malatya çeşitlerinin meyve eni değerleri sırasıyla 60.6 mm ve 62.4 mm olarak bulurken, bu değerler ikinci deneme yılında 67.2 mm ile 66.0 mm olmuştur. 1997 deneme yılında araştırma çeşitlerimizin meyve boyu değerleri derim tarihinde 54.5 mm (Ankara) ile 61.9 mm (Malatya) olarak bulunmuştur. İkinci deneme yılında ise bu değerler Ankara ve Malatya çeşitlerinde sırasıyla 57.4 mm ve 59.8 mm olmuştur (Çizelge 2 ve 3). Bostan (1990), Van ve çevresinde armutlar üzerinde yürüttüğü çalışmada, gelişme dönemi boyunca meyve eni ve boyunun arttığını kaydetmiştir. Araştırmacı yörede yetiştirilen armutlarda derim tarihinde meyve eninin 42.20 mm ile 74.90 mm arasında, meyve boylarının ise 43.30 mm ile 93.10 mm arasında değiştiğini saptamıştır. Diğer taraftan Özyiğit (1991), bazı armut çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmada Ankara armudunda meyve eni ve boyunu sırasıyla 6.63 cm ve 6.81 cm olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda, meyve boyutlarıyla ilgili elde edilen bulgular Bostan'ın (1990), armutlarda saptadığı alt ve üst değerler arasında yer alırken, Özyiğit'in (1991), sonuçlarıyla benzerlik arz etmektedirler. Koyuncu'nun (1992), Van koşullarında Malatya armudunda elde ettiği bulgular (meyve eni: 77.50 mm, meyve boyu: 76.00 mm) bizim sonuçlarımıza göre nispeten yüksek olmuştur. Meyve boyutlarındaki büyümeye bağlı olarak gelişme dönemi boyunca meyve hacimleri artmıştır. İlk ölçümde Ankara ve Malatya çeşitlerinde birinci yıl sırasıyla 59.00 cm³ ve 72.00 cm³, ikinci yıl 48.16 cm³ ve 77.35 cm³ olan hacim ölçüleri, en son ölçüm tarihlerinde aynı çeşit ve yıl sırasıyla 97.58 cm³, 125.22 cm³, 150.00 cm³ ve 150.35 cm³ olarak saptanmıştır (Çizelge 2 ve 3).

Armutlarla yapılan çeşitli çalışmalarda ortalama meyve ağırlığı, gelişme dönemi içerisinde takip edilen ve derim tarihinin saptanmasında göz önüne alınan kriterlerden birisi olmuştur (Özelkök ve ark., 1983). Çalışmamızda her iki deneme yılında da araştırma çeşitlerimizin meyve ağırlıkları gelişme dönemi boyunca düzenli olarak artmıştır. Benzer şekilde Özelkök ve ark. (1983), armutlarda gelişmeye paralel olarak meyve ağırlıklarının düzenli olarak arttığı ve Williams çeşidinde I. derim tarihine göre IV derimde (21 gün sonra) meyve ağırlığının % 62.0 arttığını kaydetmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer bir ağırlık artışı

görülmüştür. Nitekim 30.09.1998 tarihinde Ankara çeşidinde 78.70 g olan meyve ağırlığı 20.10.1998 tarihte (20 gün sonra) 143.45 g olmuştur. Birinci deneme yılında Ankara ve Malatya armutlarında derim tarihinde ortalama meyve ağırlıkları sırasıyla 96.39 g ve 111.57 g olurken bu değerler ikinci yılda 143.45 g ve 150.47 olarak saptanmıştır (Çizelge 2 ve 3). Yıllar arasındaki bu ağırlık farkının daha çok meyve tutum oranlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Meyvelerin daha küçük olduğu ilk yılda ağaçlarda daha fazla meyve olduğu gözlenmiştir. Özyiğit (1991), derim tarihinde Ankara armut çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 150.82 g olarak bulmuştur. Diğer taraftan Bostan (1990), Van yöresinde yaptığı çalışmada, armutlarda gelişme dönemi boyunca meyve ağırlıklarının düzenli olarak arttığını ve derim döneminde bu değerlerin 37.60 g, ile 223.20 g arasında olduğunu bulmuştur. Derim tarihinde meyve ağırlığı ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar literatür bulgularıyla uyum içerisinde.

Meyve eti sertliği olgunlaşmayla birlikte azalmaktadır. Bu azalma özellikle olgunlaşma başladıktan sonra kararlı ve belirgin ise et sertliği iyi bir olgunluk kriteri olur ve bu yöntem başta armut olmak üzere bir çok meyve ve sebze için kullanışlı bir derim ölçütü olarak ön plana çıkar (Karaçalı, 1993 ve Kaynaş, 1987).

Araştırma çeşitlerimizde meyve eti sertliği gelişme dönemi boyunca düzenli olarak azalmış ve çalışmalarımızın ilk yılında, derim tarihinde Ankara armudunda 18.44 lb olarak bulunan sertlik değeri, Malatya armut çeşidi için 18.66 lb olarak saptanmıştır. 1998 yılı derim zamanında, Ankara armut çeşidinin meyve eti sertliği 14.08 lb olurken, bu değer Malatya çeşidinde 14.41 lb olarak bulunmuştur (Çizelge 2 ve 3). Kaya (1995) Ankara ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, Ankara armudunun meyve eti sertlik değerlerini başlangıçta 27.99 lb bulurken, derim zamanında bu değer 13.52 lb'ye düştüğünü bildirmiştir. Onur (1977), derim zamanında meyve eti sertlik değerlerinin Ankara çeşidinde 18.2 lb ile 15.3 lb, Abbe Fettel çeşidinde 12.8 lb ile 17.9 lb, Beurre Clairgeau çeşidinde 15.7 lb ile 18.2 lb, Doyunne de Comice çeşidinde 11.8 lb ile 16.6 lb, Duchesse d'Angulame çeşidinde 12.6 lb ile 15.1 lb ve Passa Crassane çeşidinde 18.8 lb ile 14.0 lb arasında değiştiğini saptamıştır. Öte yandan Tuncel ve Köksal (1986), derim olgunluğunda meyve eti sertliğini Ankara armudunda 14.50 lb, Williams çeşidinde ise 19.70 lb olarak saptamışlardır. Çalışmamızda meyve eti sertliği ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlarla literatür verileri arasındaki farklar kabul edilebilir sınırlar içerisinde. Ayrıca Pekmezci'nin (1975), optimum derim

tarihinde Ankara armudu için önerdiği 15.4 lb' lik değer bulgularımızı destekler niteliktedir.

Suda çözünür kuru madde miktarı armutlarda optimum derimi belirlemede tek başına güvenilir bir kriter olarak bulunmamasına rağmen sertlik ve titre edilebilir asitlikle birlikte güvenilir olabilir (Özelkök ve ark., 1983). Benzer şekilde Karaçalı (1993), armutlarda suda çözünür kuru madde miktarının derim tarihinin belirlenmesinde geçerli bir kriter olarak bildirmiştir.

Denemelerimizde Ankara armut çeşidinde, derim zamanında suda çözünür kuru madde miktarı 1997 yılında % 10.67, 1998 yılında % 13.30 olarak bulunmuştur. Malatya armudunda ise bu değerler sırasıyla % 9.13 ve % 13.33 olmuştur (Çizelge 4 ve 5). Ankara armut çeşidinde, optimum derim zamanında suda çözünür kuru madde miktarını Pekmezci (1975) % 13.8, Tuncel ve Köksal (1986), % 13.50 ve Kaya (1995), 14.50 olarak saptamışlardır. Tuna (1992) ise, üç ayrı dönemde yaptığı derimde SÇKM değerlerini sırasıyla % 11.98 (I), % 10.71 (II) ve % 13.74 (III) olarak bulmuştur. Ankara armut çeşidinde ilk yılda elde edilen bulgu (% 10.67) Tuna' nın (1992), ikinci derimde (27.08.1990) elde ettiği değer ile uyum içerisinde bulunurken, ikinci yılda elde ettiğimiz bulgu (% 13.30), Pekmezci (1975), Tuncel ve Köksal (1986) ve Kaya (1995) gibi araştırmacıların optimum derim zamanı için önerdikleri tarihlerdeki bulgularla uyum içerisinde. Denememizin ikinci yılında Malatya armudunda saptadığımız SÇKM değeri (% 13.33), Koyuncu'nun (1992), aynı yörede bu çeşitte bulunduğu değere (% 14.05) yakın olduğu görülmektedir.

1997 yılında nişasta düzeyleri Ankara armut çeşidinde % 40 - 50, Malatya armudunda ise % 50 - 60 seviyelerindeyken çeşitlerin derilmelerine karar verilmiştir. İkinci deneme yılında ise, her iki çeşidin nişasta seviyeleri % 40 - 50 olduğu dönemde derimleri yapılmıştır. Tuna (1992), Ankara armudunu nişasta seviyesine göre üç ayrı dönemde hasat etmiştir. Birinci derimi % 75, ikinci derimi % 66.6 ve üçüncü derimi % 50 nişasta düzeylerindeyken gerçekleştirmiştir. Araştırmacı, her üç dönemi de Ankara koşullarında erken derim olarak yorumlamıştır. Aynı araştırmacı nişasta düzeyinin tek başına yeterli bir olgunlaşma kriteri olamayacağını savunmuştur. Oysa Özelkök ve ark. (1983), armutlarda olgunluk derecesini belirlenmesinde iyot testinin en geçerli yöntemlerinden birisi olduğunu kaydetmişlerdir. Kaya (1995), Ankara armut çeşidinde % 44.17 ile elde ettiği bulgu bizim elde ettiğimiz bulgular benzerlik arz etmektedir.

Olgunlaşan meyvelerde genellikle asit miktarı azalır ve buna bağlı olarak da ekşi tat kaybolur. Derim döneminde titre edilebilir asit miktarı hem suda çözünür kuru madde miktarını etkileyen koşullara, hem de asit kaybı hızına bağlıdır. Bu nedenle tek başına kullanışlı bir kriter değildir (Karaçalı, 1993). Çalışmamızda, Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde elde edilen titre edilebilir asitlik değerlerinde zaman zaman dalgalanmalar olsa da, asitlik derim döneminde düşmüştür. Denemenin birinci ve ikinci yılında Ankara armut çeşidinde titre edilebilir asitlik miktarı başlangıçta sırasıyla % 0.415 ve % 0.577 olurken, derim zamanında bu değerler % 0.317 ve % 0.298 seviyesine düşmüştür. Benzer şekilde 1997 ve 1998 yıllarında Malatya armut çeşidinde ilk analizde sırasıyla % 0.475, % 0.472 olan asitlik değerleri, derim zamanında % 0.218 ve % 0.385' e kadar düşmüştür (Çizelge 4 ve 5). Elde ettiğimiz bulgular Özelkök ve ark. (1983; 1992), Kaynaş (1987), Özyiğit (1991) ve Karaçalı (1993) gibi araştırmacıların titre edilebilir asitlik değerlerinin gelişme dönemi boyunca düştüğü görüşleriyle uyum içerisinde.

Araştırmamızın birinci yılında gelişme dönemi içerisinde yapılan ilk analizde pH değeri Ankara çeşidinde 3.71 ve Malatya çeşidinde 3.70 olarak saptanmıştır. Bu değerler derim sırasında, aynı çeşitlerde sırasıyla 3.82 ve 3.88' lik seviyelerde bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında da benzer artışlar elde edilmiştir. Başlangıçta Ankara ve Malatya çeşidinde 3.67 ve 3.80 olan pH değerleri, derim sırasında aynı çeşit sırasıyla 4.13 ve 3.90 olarak bulunmuştur (Çizelge 4 ve 5). pH değerleriyle ilgili elde ettiğimiz bu sonuçlar Özelkök ve ark' nın (1992), gelişme dönemi boyunca % asitlik değeri düşerken, pH değerinin yükseldiği bulgusunu doğrulamaktadır.

Soğukta Muhafaza

Muhafaza sırasında meyvede meydana gelen ağırlık kayıpları, meyvenin şekli ve yüzeyi, depo sıcaklığı ile nemi ve depolanan meyve türüne bağlıdır (Karaçalı, 1993). Denememizin birinci ve ikinci yılında Ankara armut çeşidinde muhafazanın sonunda ağırlık kaybı sırasıyla % 14.10 ve % 9.55 olarak bulunmuştur. 1997- 1998 yıllarında Malatya armut çeşidinde ise depolama sonunda ağırlık kaybı sırasıyla % 8.82 ve % 8.11 olarak saptanmıştır (Çizelge 6). Tuna (1992), Ankara armudunda 4 aylık muhafaza sonunda ağırlık kaybını % 8.43 olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise 4 aylık depolanma sonunda Ankara armudunda ağırlık kaybı 1997 yılında % 11.27, 1998 yılında ise % 7.50 olarak bulunmuştur (Çizelge 6). Tuna' nın (1992), 4 aylık muhafaza sonundaki bulgusu bizim

sonuçlarımız arasında yer almaktadır. Her iki deneme yılında da muhafaza sonunda Ankara çeşidine göre Malatya armudunda daha az ağırlık kaybı olmuştur. Bunun meyvelerinin daha çok kabuk yapısına bağlı olduğu düşünülmektedir. Nitekim Karaçalı (1993), mumsu tabakanın meyvelerde ağırlık kaybını etkilediğini bildirmiştir.

Ürünün derim zamanındaki meyve eti sertliği, derim sonrası dayanma gücünü belirleyen önemli bir faktördür (Karaçalı, 1993). Denememizin birinci ve ikinci yılında Ankara armudunda muhafaza başlangıcında meyve eti sertlik değeri sırasıyla 18.44 lb ve 14.08 lb olarak bulurken, Malatya armudunda 18.66 lb ve 14.41 lb olarak belirlenmiştir. 1997 deneme yılında 6 aylık muhafaza sonunda meyve eti sertliği Ankara çeşidinde 8.48 lb olarak bulunurken, Malatya çeşidinde 14.71 lb olmuştur. Denemenin ikinci yılında da muhafaza boyunca meyve eti sertliği azalmış ve depolama sonunda Ankara ve Malatya çeşitlerinde sırasıyla 6.90 lb ve 13.47 lb olmuştur. Çalışmamızda birinci yıla oranla ikinci yıl meyve eti sertliğindeki azalma nispeten az olmuştur (Çizelge 7). Bu azalmanın derim tarihleri arasındaki farktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Özelkök ve ark. (1983; 1992), armutlarla ilgili çeşitli muhafaza çalışmalarında erken hasat edilen meyvelerde depolama sırasında meyve eti sertliğindeki azalmanın daha fazla olduğunu kaydetmişlerdir. Tuncel ve Köksal (1986), derim sırasında et sertliği 14.51 lb olan Ankara armudunun 6 aylık depolama sonunda meyve eti sertliğinin 6.0 lb'ye kadar düştüğünü bulmuşlardır. Benzer şekilde, Pekmezci (1975), muhafaza boyunca Ankara armudunda meyve eti sertliğinin azaldığını kaydetmiştir. Çalışmada, muhafaza başında 15.41 lb olan meyve eti sertliği, depolama sonunda 8.50 lb olarak belirlenmiştir. Meyve eti sertliğiyle ilgili olarak elde ettiğimiz sonuçlar belirttiğimiz literatür bulgularıyla uygunluk göstermektedir.

Her iki deneme yılında da, araştırma çeşitlerimizde muhafaza boyunca suda çözünür kuru madde değerlerinde artış ve azalmalar olmuş, ancak muhafaza sonunda Ankara çeşidinde suda çözünür kuru madde (SÇKM) değeri başlangıça oranla artarken, Malatya çeşidinde azalma olduğu saptanmıştır. Çalışmamızın birinci ve ikinci yıllarında Ankara çeşidinde başlangıçta sırasıyla % 10.67, % 14.87 olan SÇKM değerleri, depolama sonunda ilk yıl % 11.39, ikinci yıl % 16.68 olarak bulunmuştur. Malatya armudunda ise SÇKM değeri derim tarihinde ilk yıl % 9.13, ikinci yıl % 13.33 olarak saptanmıştır (Çizelge 8). Ankara çeşidinde SÇKM değerleriyle ilgili olarak elde ettiğimiz sonuçları Tuncel ve Köksal (1986) ve

Pekmezci'nin (1975) bulguları desteklerken, Malatya armudunda saptadığımız bulgular Tuna'nın (1992) ve Ayfer ve Türk'ün (1983), sonuçlarıyla uygunluk arz etmektedir. Çalışmamızda soğukta muhafaza sırasında SÇKM miktarlarındaki değişim bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farkın çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Denememizde asitlik değerleri muhafaza boyunca düzenli olarak azalmıştır. Ankara ve Malatya armut çeşitlerinde 1997 yılında başlangıçta sırasıyla % 0.317 ve % 0.218 olan titre edilebilir asitlik değerleri muhafaza sonunda % 0.175 ve % 0.166 olmuştur. Titre edilebilir asitlik değerleri 1998 deneme yılında aynı çeşitlerde başlangıçta sırasıyla % 0.378 ve % 0.335 olarak bulunurken, 6 aylık muhafaza sonunda % 0.188 ve % 0.171 olarak belirlenmiştir (Çizelge 9). Özelkök ve ark. (1991), Passe Crassane armut çeşidinde titre edilebilir asitlik değerini başlangıçta % 0.328, muhafaza sonunda % 0.200 olarak saptamışlardır. Benzer şekilde Tuna (1992), Ankara armut çeşidiyle yürüttüğü soğukta muhafaza çalışmasında asitlik değerlerinin depolama boyunca azaldığını kaydetmiştir. Hem Özelkök ve ark.'nın (1991), hem de Tuna'nın (1992), muhafaza boyunca asitlik değerindeki azalışla ilgili bulguları araştırma bulgularımızı destekler niteliktedir.

Araştırma çeşitlerimizde muhafaza süresince meydana gelen pH değişimleri Çizelge 10 da verilmiştir. Depolama süresince asitlik oranlarındaki azalışa paralel olarak pH değerleri artmıştır. Denemenin ilk yılında pH değerleri muhafaza boyunca Ankara armudunda 3.82 - 4.48 ve Malatya armudunda 3.91 - 4.56 aralığında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında ise aynı çeşit sırasıyla bu değerler 4.36 - 4.50 ve 4.13 - 4.63 arasında değişmiştir.

Fizyolojik ve patojen nedenli bozulmalar

Her iki armut çeşidinde de muhafazanın ilk 5 aylık bölümünde Fizyolojik ve patojen nedenli her hangi bir bozulma saptanmazken, depolama sonunda örneklerde önemsenmeyecek oranda patojen kaynaklı çürümelere rastlanmıştır. Malatya armut çeşidinde Ankara armut çeşidine oranla daha az çürüme ve büzüşmeye rastlanmıştır.

Sonuç olarak derim zamanını belirlemede önemli olan meyve eti sertliği, titre edilebilir asitlik ve nişasta düzeyleri dikkate alındığında Ankara ve Malatya armut çeşidi için uygun derim tarihinin 10 ile 20 Ekim arasında olabileceği sonucuna varılmıştır. Uygun zamanda derilen bu çeşitlerin 0°C sıcaklıkta % 85-90 nisbi nem koşullarına sahip soğuk odada her iki çeşidinde 6

ay boyunca başarılı bir şekilde depolanabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

4. KAYNAKLAR

Anonim, 1996. Van Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları.

Anonymous, 1997. FAO Production Yearbook.

Ayfer, M. ve Türk, R., 1983. Değişik derim olumu ve muhafaza sıcaklıklarının Williams armutlarının muhafaza süresi ve meyve kalitesi üzerine etkileri. Türk Tarım Ürünlerinin Soğuk ve Donmuş Saklanması Sempozyumu Tebliği. 116-207 s.

Batu, A., 1998. Tarımsal Ürünlerin Modifiye Atmosfer Koşullarında Depolanması. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. 14-18 Eylül 1998, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Erzurum. 1645-1656.

Bostan, S.Z., 1990. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. (yüksek lisans tezi, basılmamış) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

Cangi, R., 1991. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Zerdali Tiplerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. (basılmamış, yüksek lisans tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

Dokuzoğuz, M., 1997. Türkiye'de Bahçe Ürünleri Muhafazasındaki Gelişmeler. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 21-24 Ekim, Yalova, 1-7 s.

Gündüz, M., 1997. Bahçe Ürünlerinde Pazar Yapısı, Muhafaza, Pazarlama Sistemleri ve Dış Ticaret İlişkileri. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu 21-24 Ekim, Yalova, 15-17 s.

Karaçalı, İ., 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, İzmir. 414 s.

Kaya, B., 1995. Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinde Derim Zamanının Belirlenme Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. (yüksek lisans tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Kaynaş, K., 1987. Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinin Depolanma

Olanakları. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Doktora Tezi, Yalova.

Koyuncu, F., 1992. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Standart ve Mahalli Bazı Armut Çeşitleri Üzerinde Sitolojik ve Pomolojik Çalışmalar. (basılmamış, yüksek lisans tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

Koyuncu, M.A., Suner, E. ve Çavuşoğlu, Ş., 1998. Van ve çevresinde bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlama imkanlarının değerlendirilmesi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi 14-18 Eylül Erzurum, 677-685 s.

Onur, S. 1977. Yerli ve yabancı armut çeşitlerinin seçimi. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi. 8:(2).10-16.

Özelkök, S., Ertan, Ü. ve Büyükyılmaz, M., 1983. Marmara Bölgesinin çeşitli yörelerinde yetiştirilen Williams çeşidinin yöresel olgunluk standartlarının ve depolama sürelerinin saptanması. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Bahçe Dergisi 12(1): 43-54.

Özelkök, S., Kaynaş, K. ve Büyükyılmaz, M., 1992. Marmara bölgesinin muhtelif yörelerinde yetiştirilen bazı önemli armut çeşitlerinin hasat sonrası fizyolojisi üzerinde çalışmalar. V. Beurre Bosc. Sonuç Raporu. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova. 35 s.

Özyiğit, S., 1991. Eğirdir Yöresinde Yetiştirilen Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. (basılmamış, yüksek lisans tezi), Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Edirne.

Pekmezci, M., 1975. Bazı Önemli elma ve armut çeşitlerinin solunum klimakterikleri ve soğukta muhafazaları üzerine araştırmalar. (doçentlik tezi) Merkez İkmal. Müd. Basımevi. Ankara.

Tuna, N., 1992. Değişik Zamanlarda Derilen Bazı Armut Çeşitlerinin Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. (yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Tuncel, N. ve Köksal, İ., 1986. Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinde Derim Öncesi, Derim ve Muhafaza Sırasında Meyvenin Solunumu İle Diğer Bazı Fizyolojik Olaylar Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yılı 36 (1):1-10.

Çizelge 2. 1997 Yılı Meyve Gelişme Döneminde Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Meydana Gelen Bazı Fiziksel Değişimler

ANKARA					
Tarihler	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve hacmi (cm ³)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eti sertliği (lb)
10.09	48.0	46.7	59.00	59.93	20.50
15.09	49.0	46.9	64.40	60.82	20.12
20.09	49.4	46.0	65.14	61.06	19.97
25.09	51.7	46.9	70.66	71.94	19.51
30.09	51.6	48.5	70.28	80.97	19.47
05.10	53.8	52.6	90.55	87.41	19.41
10.10*	60.6	54.5	97.58	96.39	18.44
MALATYA					
10.09	53.3	51.8	72.00	71.44	20.50
15.09	53.6	53.4	77.63	76.05	20.45
20.09	53.8	53.6	79.86	78.46	20.45
25.09	54.0	54.8	80.50	79.88	20.20
30.09	54.1	55.1	82.30	83.42	19.99
05.10	62.3	61.4	120.92	110.53	19.92
10.10*	62.4	61.9	125.22	111.57	18.66

*Derim Tarihi.

Çizelge 3. 1998 Yılı Meyve Gelişme Döneminde Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Meydana Gelen Bazı Fiziksel Değişimler

ANKARA					
Tarihler	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve hacmi (cm ³)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eti sertliği (lb)
05.09	46.6	44.1	48.16	49.05	20.12
10.09	49.1	42.8	50.20	58.11	20.00
15.09	51.0	46.2	66.08	66.83	20.00
20.09	53.3	45.5	73.50	65.00	19.90
25.09	52.1	46.7	74.03	70.90	19.22
30.09	54.0	49.0	74.83	78.70	18.05
05.10	55.9	49.8	79.00	84.55	17.66
10.10	54.6	50.0	82.72	84.19	16.49
15.10	59.0	52.0	111.83	126.74	15.10
20.10*	67.2	57.4	146.83	143.45	14.08
25.10	66.4	63.3	150.00	146.35	12.59
MALATYA					
05.09	53.1	48.9	77.35	77.70	20.51
10.09	57.0	50.5	96.25	86.04	18.55
15.09	58.5	51.2	104.50	101.59	18.94
20.09	61.6	52.5	106.80	103.45	18.23
25.09	61.0	52.6	107.66	103.62	18.08
30.09	61.9	53.1	108.00	105.42	17.33
05.10	62.2	54.7	111.83	112.03	17.01
10.10	65.5	57.4	120.38	124.07	15.82
15.10	65.8	59.5	128.94	143.45	14.29
20.10*	66.0	59.8	146.33	150.47	14.41
25.10	68.5	63.3	150.35	156.35	12.59

*Derim Tarihi.

Çizelge 4. 1997 Yılı Meyve Gelişme Döneminde Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Meydana Gelen Bazı Kimyasal değişimler

Tarihler	ANKARA			MALATYA		
	SÇKM(%)	TEA(%)	pH	SÇKM(%)	TEA(%)	pH
10.09	10.10	0.415	3.71	11.70	0.475	3.70
15.09	10.73	0.420	3.81	11.33	0.396	3.85
20.09	11.20	0.344	3.80	11.53	0.353	3.84
25.09	10.76	0.379	3.76	10.35	0.360	3.83
30.09	12.73	0.373	3.67	10.50	0.360	3.77
05.10	11.00	0.362	3.66	10.50	0.292	3.74
10.10*	10.67	0.317	3.82	9.13	0.218	3.88

*Derim Tarihi.

Çizelge 5. 1998 Yılı Meyve Gelişme Döneminde Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Meydana Gelen Bazı Kimyasal Değişimler

Tarihler	ANKARA			MALATYA		
	SÇKM(%)	TEA(%)	pH	SÇKM(%)	TEA(%)	pH
05.09	12.46	0.577	3.67	12.00	0.472	3.80
10.09	11.60	0.405	4.09	11.26	0.537	4.03
15.09	11.66	0.411	4.05	11.46	0.436	3.84
20.09	13.11	0.454	4.04	11.93	0.429	4.03
25.09	13.86	0.398	3.96	13.26	0.451	3.90
30.09	13.43	0.431	4.03	13.03	0.520	4.24
05.10	14.00	0.378	3.75	11.76	0.435	3.75
10.10	14.06	0.345	3.69	11.86	0.435	3.54
15.10	14.80	0.381	3.85	14.80	0.381	3.85
20.10*	13.30	0.298	4.13	13.33	0.385	3.90
25.10	13.66	0.281	4.13	13.66	0.281	4.13

*Derim Tarihi.

Çizelge 6. Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Muhafaza Süresince Meydana Gelen Ağırlık Kayıpları (%)

Çeşitler	Dönemler (Ay)						Ortalama
	1	2	3	4	5	6	
1997							
Ankara	3.95	5.42	7.37	11.27	12.27	14.10	9.06 A
Malatya	2.57	3.34	4.19	7.16	8.46	8.82	5.76 B
Ortalama	3.26 D*	4.38 CD	5.78 C	9.22 B	10.37 AB	11.46 A	
1998							
Ankara	2.77	4.11	5.64	7.50	9.36	9.55	6.49A
Malatya	1.65	3.45	5.12	6.87	7.41	8.11	5.43B
Ortalama	2.21 E	3.78 D	5.38 C	7.19 B	8.38A	8.3 A	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 7. Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Muhafaza Süresince Meyve Eti Sertliğinde Meydana Gelen Değişimler (Lb)

Çeşitler	Dönemler (Ay)							Ortalama
	Başlangıç	1	2	3	4	5	6	
1997								
Ankara	18.44 a	16.52ab	13.26c	12.86 c	10.48 d	9.91 d	8.48 d	12.85A
Malatya	18.66 a	17.05 a	16.75ab	17.25 a	17.52 a	16.93 a	14.71bc	16.98B
Ortalama	18.55 A*	16.79 B	15.00C	15.05C	14.00CD	13.42 D	11.59E	
1998								
Ankara	14.08 ab	12.31bcd	10.58 de	9.55 ef	8.51 fg	8.16 fg	6.90g	10.01B
Malatya	14.41 a	12.80abc	11.61 cd	12.01 cd	12.62abc	12.11cd	13.47abc	12.72A
Ortalama	14.25 A	12.55 B	11.10C	10.78 C	10.57 C	10.14 C	10.19C	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 8. Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Muhafaza Süresince Suda Çözünür Kuru Madde Miktarında Meydana Gelen Değişimler (%)

Meydana Gelen Değişimler (%)		Dönemler (Ay)						Ortalama
Çeşitler	Başlangıç	1	2	3	4	5	6	
1997								
Ankara	10.67	13.75	11.63	11.30	9.62	10.57	11.39	11.27 A
Malatya	9.13	10.71	10.13	10.37	7.93	9.02	8.03	9.33 B
Ortalama	9.90 BC*	12.23A	10.88AB	10.84AB	8.78 C	9.79 BC	9.70BC	
1998								
Ankara	14.87	16.62	16.30	15.00	15.78	15.26	16.68	15.78 A
Malatya	13.33	13.27	13.59	12.97	13.07	13.52	13.18	13.27 B
Ortalama	14.10	14.94	14.94	13.98	14.42	14.39	14.93	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 9. Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Muhafaza Süresince Meydana Gelen Titre Edilebilir Asitlik Değerleri (%)

Değerler (%)		Dönemler (Ay)						Ortalama
Çeşitler	Başlangıç	1	2	3	4	5	6	
1997								
Ankara	0.317	0.235	0.259	0.224	0.179	0.176	0.175	0.224A
Malatya	0.218	0.262	0.269	0.240	0.182	0.183	0.166	0.217B
Ortalama	0.267A*	0.248 A	0.264 A	0.232 B	0.181BC	0.180BC	0.171 C	
1998								
Ankara	0.378	0.278	0.246	0.217	0.219	0.174	0.188	0.243A
Malatya	0.335	0.291	0.323	0.282	0.230	0.255	0.171	0.270B
Ortalama	0.357A	0.284 B	0.285 B	0.250 B	0.225BC	0.215 BC	0.180 C	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 10. Ankara ve Malatya Armut Çeşitlerinde Muhafaza Süresince Meydana Gelen pH Değişimleri

Çeşitler	Dönemler (Ay)						Ortalama	
	Başlangıç	1	2	3	4	5		6
1997								
Ankara	3.82	3.87	3.99	4.54	4.63	4.65	4.48	4.28
Malatya	3.91	3.96	4.34	4.41	4.52	4.68	4.56	4.34
Ortalama	3.87 C*	3.92 C	4.16 B	4.48 A	4.58 A	4.67 A	4.52 A	
1998								
Ankara	4.36	4.21	4.92	4.93	4.91	5.27	4.50	4.73
Malatya	4.13	3.96	4.96	4.56	5.05	4.95	4.63	4.61
Ortalama	4.25 D	4.09	4.94 AB	4.74 BC	4.98 AB	5.11 A	4.57 C	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

KARADENİZ BÖLGESİNDE DOMATES MİLDİYÖSÜ (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) İÇİN TAHMİN UYARI KRİTERLERİ¹

Aydın APAYDIN, Osman ÇAKIR, Hayati KAR, Cengiz ÖZDEMİR
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Samsun

Ayşe GEMİCİ
Meteoroloji Bölge Müdürlüğü-Samsun

Geliş Tarihi: 22.03.2000

ÖZET: Bu çalışma 1996-1999 yılları arasında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Çalışmada hastalığın primer ve sekonder çıkış zamanları izlenmiş, iklimatik faktörlerle ilişkisi araştırılmış ayrıca çıkış zamanlarına bağli olarak yapılan kimyasal mücadele uygulamalarının "Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyeleri ve yaygın üretici uygulamalarıyla mukayesesi yapılmıştır. 1996-1999 yılları arasındaki iklimatik değerler ile mildiyö çıkışı arasındaki ilişki incelendiğinde Karadeniz bölgesinde domates mildiyö tahmininde ardışık 15 günlük sıcaklık toplamının 315°C veya daha fazla, yine aynı dönemdeki nispi rutubet ortalamasının %75 veya daha fazla, yağmur miktarının ise 35 mm veya daha fazla olduğu durumlarda hastalığın 7-15 gün içinde görüleceği aynı şartların sekonder enfeksiyonlar içinde geçerli olabileceği tespit edilmiştir. Ancak 1986-1995 yılları arasında tutulan iklimatik değerler ve hastalığın ilk görüldüğü ile ilgili kayıtlar da incelendiğinde yukarıda adı geçen üç şarta dördüncü bir şartın daha eklenmesi gerektiği yani ardışık 15 günlük yağmur miktarı toplamının 40 mm yi aşığı durumlarda sıcaklık toplamının en az 305 mm ve nispi rutubet ortalamasının da en az %70 olması durumunda yine hastalığın görüleceği ortaya konmuştur. Sonuç olarak primer ve sekonder enfeksiyonlar için araştırılan tahmin uyarı modelinin Karadeniz bölgesi şartlarında ağaçlık veya gölgelik olmayan, karık veya damlama sulamanın uygulandığı açıkta yetiştiriciliğin yapıldığı domates sahalalarında hastalığın ilk görüldüğünü 7-15 gün önceden tahmin etmede başarıyla uygulanacağı, bu modelin sekonder enfeksiyonlar içinde geçerli olabileceği ve "Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyeleri ve yaygın üretici uygulamalarına göre ilaçlama adedini 15 ten 0 a indirebileceği tespit edilmiştir.

CRITERIA FOR FORECASTING AND EARLY WARNING OF TOMATO LATE BLIGHT (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) IN THE BLACK-SEA REGION OF TURKEY

ABSTRACT: This study was carried out between 1996-1999 years at the Black-Sea Agricultural Research Institute in Samsun province of Turkey. The aims of the present study were to determine primary and secondary infection periods of the disease, to investigate the relationships among the climatic factors, primary and secondary infection periods, to compare the chemical control methods applied according to primary and secondary infection periods, Plant Protection Technical Instructions, conventional practices of the farmers.

When the relationships between the climatic data and tomato late blight occurrence during 1996-1999 years were investigated, it was found that the disease would be seen on condition that total of daily average temperature for 15 successive days was 315°C or over, average of daily relative humidity was 75% or over and total amount of rain was 35 mm or over. These conditions were valid for secondary infections as well. When considered all the climatic records and infection periods between 1986-1995 years it was found that if total amount of rain exceeded 40 mm, even if total of daily average temperatures was 305°C or over, average of daily relative humidity was 70% or over for 15 successive days disease would be seen in 7-15 days.

As a result of the experiments it was concluded that with the tested method of early warning tomato late blight could be forecasted 7-15 days before it was seen. The same warning system might be valid for secondary infections as well. And this method could be applied successfully for the field-grown and furrow or drip-irrigated tomatoes under the Black-Sea Region conditions. Also, application number of chemicals against the disease might be decreased from 15 to 0 by this method when compared to Plant Protection Technical Instructions and conventional practices of the farmers.

¹ Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar Projesi fonundan desteklenmiştir.

1. GİRİŞ

Domates Türkiye'nin sebze ihracatında yer alan önemli sebze türlerinden biri olup, toplam sebze ihracatı içindeki payı 1988-1990 yılları ortalaması olarak % 24.9'dur. Ayrıca sebze ihracatında soğandan sonra ikinci sırayı almaktadır. Diğer taraftan Karadeniz Bölgesi Türkiye'nin önemli ovaları arasında yer alan Bafra, Çarşamba ve Amasya Ovalarını içine almaktadır. Bu üç önemli ovada sebze tarımı yıllardan beri önemli ölçüde yapılmaktadır. Karadeniz bölgesinde toplam 1 906 777 ton sebze üretilmekte ve bu sebzenin 1 008 959 tonu Samsun ilinde yetiştirilmektedir. Ayrıca domates 605 578 tonluk üretim miktarıyla Karadeniz bölgesinde en fazla üretilen sebze durumundadır. Karadeniz bölgesindeki iller içerisinde domates üretimi bakımından ilk üç sırayı Samsun (236 821 ton), Tokat (230 276 ton) ve Amasya (53 255 ton) almaktadır (Anonymous, 1996).

Diğer taraftan Karadeniz bölgesinde yapılan sörveyler sonucunda domates mildiyösünün Samsun'da %24.9; Giresun'da %13.5; Trabzon'da %30.8; Kastamonu'da %56.6 ve Zonguldak'ta %99.6 oranında yaygın olduğu tespit edilmiştir (Şenyürek ve Ark, 1971). Ayrıca yapılan diğer çalışma ve gözlemlerde domates mildiyösünün bölgemizde zaman zaman epidemiyi oluşturduğu görülmüştür.

Bu projede hastalığın primer ve sekonder çıkışları araştırılmış, bu çıkışlara uygun olarak yapılan ilaçlamaların "Zirai Mücadele Teknik Talimatı"ndaki (Anonymous, 1995) tavsiyelerle ve üretici uygulamalarıyla mukayesesi yapılmıştır. Dolayısıyla domates mildiyösüne karşı yapılan ilaçlamaların sayısını azaltarak çevreyi daha az kirliletmek ve ilaçlama için yapılan masrafı en ekonomik seviyede tutmak hedeflenmiştir.

Smith (1956), % 90 nemlilik kriterine göre değişik bir tahmin uyarı modeli geliştirmiştir. Klimatik değerler bölgesel hava istasyonlarından alınmaktadır. Model, İngiltere ve Wales'te geçerli olan Beamount modelinde geçerli olan uyarı sayısını azaltmak için bir alternatif olarak teklif edilmektedir. Smith kriterlerine göre, nisbi rutubetin % 90 veya daha yukarı olduğu en az 11 saatlik bir periyot ile minimum sıcaklığın 10 C olduğu 2 ardışık gün patatesten Phytophthora infestans gelişimi için elverişli periyot olarak kabul edilmektedir.

Ulrich ve Schrodter (1966) tarafından Almanyada uygulanan metod; ilk ilaçlamanın tesbitine yarayan bir metoddur. Bu model her yıl aynı miktarda başlangıç inokulumu olduğunu kabul ettiğinden her zaman başarılı sonuçlar

vermemektedir. Değerlendirmeye alınan sıcaklık değerleri yerden 2 m yukarı yerleştirilen kaydediciler yardımıyla alınmaktadır. Saatlik sıcaklık, nisbi nem ve yağmur miktarı tahmin uyarıda dikkate alınan kriterlerdir. Risk değerleri 150 eşik değerini aştığı zaman hastalığın görüleceği tahmin edilmektedir.

Krause ve Ark. (1975) Mildiyönün meydana gelişi ve ilaçlama düzeni üzerinde bir bilgisayar programı geliştirmişlerdir. Bu program Hyre ve Wallin sistemlerinin modifiye edilerek uygulanmasından ibarettir. Hyre sistemi günlük yağış, maksimum ve minimum sıcaklık kayıtları esasına dayanmakta ve mildiyö oluşumuna elverişli 10 uygun günden 7-14 gün sonra hastalığın görüleceği tahmin edilmektedir. Nisbi rutubetin % 90 veya daha fazla olduğu saatlerdeki maximum ve minimum sıcaklıklar ve nisbi rutubetin % 90 veya daha fazla olduğu saatler dikkate alınmaktadır. Mildiyöye uygun gün olarak 5 günlük ortalama sıcaklığın 25.5°C'nin altında ve son 10 günlük toplam yağış miktarının 3 cm veya daha fazla olduğu günler kabul edilmektedir. Minimum sıcaklığın 7.2°C olduğu günlerin mildiyö gelişmesi için uygun olmadığı kabul edilmektedir. Bu model "Blitecast" modeli olarak bilinmektedir. Ölçümler bitkinin kanopi seviyesinden yapılmaktadır. Programın ilk bölümü hastalığın ilk görülüşü ile ilgilidir. Hyre kriterine göre 18 yağmura elverişli günün birikiminden 7-14 gün sonra yada Wallin modeline göre 18 şiddet değeri birikiminden 7-14 gün sonra hastalığın ilk defa görüleceği kabul edilmektedir. Modelin ikinci bölümü ilaçlama programını belirlemektedir.

Fry (1977) patates mildiyösü mücadelesinde geliştirilen bir ön tahmin yöntemiyle fungusit etkinliğinin artırıldığını tespit etmiştir. Yapılan araştırmalarda ön tahmin modeline göre yapılan ilaçlamalar, her 1.27cm'lik yağmur miktarından sonra yapılan ilaçlamalara göre daha etkili bulunmuştur.

Forsund (1983), Norveç şartları için 1957 yılından beri uygulanmakta olan bir tahmin uyarı modeli geliştirmiştir. Bu modelin esas aldığı kriterler günlük maximum ve minimum hava sıcaklığı (°C), öğle sıralarındaki nisbi rutubet ve günlük yağmur miktarı (mm) dir. Aşağıda belirtilen şartlar hastalık için elverişli şartlar olarak kabul edilmektedir: Günlük maximum sıcaklık: 17-24 C, minimum sıcaklık > 10 C, öğle esnasında nisbi rutubet > % 75, günlük yağmur miktarı > 0.1 mm. Belirtilen bu şartlar ardışık iki günde meydana geldiği takdirde uyarılar günlük olarak yapılmaktadır. Bu model ilk enfeksiyon şartları ile

daha sonraki enfeksiyon şartlarını ayırt etmez. Yetiştirme mevsiminin herhangi bir döneminde oluşan enfeksiyon riskleri konusunda uyarıda bulunur. Veriler bölgesel hava istasyonlarından alınmaktadır.

Fry ve ark (1983), tarafından geliştirilen modelde ise hastalığın ilk görülüşünden ziyade, mevsim içindeki fungusit uygulamalarının zamanlaması tayin edilmektedir. Sıcaklık ve nem değerleri bitki kanopi seviyesinden ölçülmektedir. Günlük yağmur (mm), saatlik ortalama sıcaklık ve nisbi rutubet, tahmin uyarıda kullanılan kriterlerdir. Yirmidört saatlik periyotda nemin % 90 veya daha fazla olduğu, 5 ayrı sıcaklık değerindeki (< 3, 3-7,8-12,13-22, 23-27 ve > 27 C) ardışık günlerin sayısı esas alınmaktadır. Ayrıca çeşitlerin hassasiyet durumu (hassas, orta hassas ve orta derecede dayanıklı) ve son fungusit uygulamasından sonra geçen günlerin sayısı göz önünde bulundurulmaktadır.

Bugiaini ve ark.(1993), İtalya'da Emilia-Romagna bölgesinde domates'de bir tahmin uyarı metodu geliştirmişlerdir. Esas alınan kriterler ortalama günlük sıcaklık, günlük minimum sıcaklık, ortalama günlük nisbi nem ve 24 ve 48 saatlik yağmur miktarıdır. Çalışmada ayrıca spor yakalama aleti kullanarak havadaki spor yoğunluğu ölçülmektedir. Yapılan ölçümlere göre sıcaklık, nisbi rutubet ve yağmur miktarı indexleri hesaplanmakta, bu indexlerin kombine edilmesiyle de IP Index değerleri hesaplanmaktadır. Eğer IPI değeri 15'in altında ise hastalık riski yok, 15' in üzerinde ise hastalığın görülme ihtimali olduğu kabul edilmektedir.

Stevenson (1993), modifiye edilmiş Blitecast programını, patatesten erken yanıklık için geliştirilen tahmin uyarı programı ile birlikte kompüterize ederek WISDOM programı adı altında toplamıştır.

Winstel (1993), erkenci patates çeşitleri için değişik bir tahmin uyarı modeli geliştirmiştir. Günlük ortalama minimum ve maximum sıcaklıklar, sıcaklığın 10 C' den yukarı olduğu saatler ve nisbi rutubetin % 90' dan fazla olduğu saatler dikkate alınmaktadır. Model 2 safhadan oluşmaktadır. 1. safhada enfeksiyon oluşumu tahmin edilmektedir. 2. safha patojenin gelişmesi için uygun kriterleri ortaya koyar.

Hansen ve ark (1995) tarafından, Ulrich ve Schrodter (1966) ve Fry ve ark (1983) modelleri birleştirilerek kompüterize edilmiş ve Danimarka, Norveç ve İsveç'te başta olmak üzere Avrupa'da uygulanmaya konmuştur.

Johnson ve ark (1996), Washington şartları için geliştirdikleri modelde, günlük toplam yağmur ile

günlük minimum sıcaklığı esas almaktadır. Nisan ve Mayıs aylarındaki 0.25 mm veya 0.25 mm'den fazla yağmurlu gün sayısı, Temmuz ve Ağustosta 0.25 mm den fazla yağmur düşen gün sayısı (Günlük minimum sıcaklığın 5 C veya daha fazla olduğu zamandaki), mayıs ayındaki toplam yağmur miktarı hesaplanan değerlerdir.

2.MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini Propineb 700 ilacı(Antracol), H2274 domates çeşidi Termohigrograf, Püliiyometre ile Çarşamba ve Bafra ovalarındaki domates sahaları oluşturmuştur. Çalışmada iklimatik değerlerle hastalığın çıkışı arasındaki ilişki esasına dayalı yöntemler, "Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyeleri ve yaygın üretici uygulamaları birbiri ile enstitü deney bahçesinde tesadüf blokları deseninde mukayese edilmiştir. Araştırılan konular şu şekildedir:

1.Konu: Ardışık olarak 15' er günlük süreler içerisinde günlük ortalama sıcaklık toplamının 315 °C veya daha fazla,nispi rutubet ortalamasının % 75 veya daha fazla, yine aynı süre içindeki yağmur toplamının 35 mm veya daha fazla olduğu şartlarda 7- 15 gün sonra ilk hastalık belirtilerinin görüleceği düşünülmekle 1 hafta içerisinde ilaçlamalar başlanması ve birer hafta aralıklarla ilaçlamaların devam edilmesi(Karadeniz Bölgesinde yapılan yıllık gözlem ve kayıt sonuçlarına göre).

2.Konu: Yukarıda(1.Konu) izah edilen şartlarda ilaçlamaya başlanması, fakat sekonde enfeksiyonlar içinde aynı şartların gerektiği düşünülmekle sonraki ilaçlamalara aynı şartların devam etmesi durumunda devam edilmesi(Karadeniz Bölgesinde yapılan 5 yıllık gözlem ve kayıt sonuçlarına göre).

3.Konu: Hastalığın ilk belirtileri görüldükten sonra ilaçlamaya başlanması ve birer hafta aralarla devam edilmesi ("Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyesi).

4.Konu: Muhtemelen haziran ayı ortalarında günlük ortalama sıcaklığın 16 °C' yi ve nispi rutubetin % 80 'i bulduğunda ilaçlamaya başlanması ve birer hafta aralıklarla devam edilmesi ("Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyesi).

5.Konu:Temmuz ayı ortalarında ilaçlamaya başlanması ve birer hafta aralıklarla devam edilmesi (yaygın üretici uygulaması).

Bütün ilaçlamalara son hasattan üç hafta önce son verilmesi ve hastalık okumalarının 0-100 skolasına (Anonymous 1995) göre yapılması planlanmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

1. Konu primer enfeksiyonları esas almakta olup, Krause ve ark. (1975) tarafından geliştirilen Blitecast programıyla sıcaklık ve yağmur miktarı kriterleri yönünden benzerlik göstermekle birlikte, nispi rutubet kriteri yönünden farklıdır. Çünkü Blitecast programında nispi rutubet ölçümleri bitkinin kanopi seviyesinden yapılmakta iken, bu araştırmada Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınan değerler kullanılmıştır (Çizelge 1 ve 2).

1996 yılı meteorolojik kayıtları incelendiğinde 23 Mayıs-06 Haziran arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 257.8°C , nispi rutubet ortalaması %79.1 ve yağış toplamı 47.5 mm olmuş, yani nispi rutubet ve yağış faktörleri yeterli olduğu halde sıcaklık toplamı yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 01 Temmuz-15 Temmuz arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 363.9°C , nispi rutubet ortalaması %78.1 ve yağış toplamı 0 mm olmuş, yani nispi rutubet ve sıcaklık faktörleri yeterli olduğu halde yağış toplamı yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 22 Temmuz-05 Ağustos arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 348.6°C , nispi rutubet ortalaması %66.0 ve yağış toplamı 78.5 mm olmuş, yani sıcaklık ve yağış faktörleri yeterli olduğu halde nispi rutubet ortalaması yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 1. Konuda belirtilen hastalığın çıkışına uygun şartlara 1996 yılında 15 Ağustos-29 Ağustos arasındaki dönemde ulaşılmış 29 Ağustos'tan 15 gün sonra 13 Eylül'de mildiyö görülmüştür. Hastalık çıkışı domates üretim periyodunun sonunda, son 3 hasat döneminde, olduğundan hastalık okuması ve ilaçlama yapılmamıştır.

1997 yılı meteorolojik kayıtları incelendiğinde 25 Mayıs-08 Haziran arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 238.9°C , nispi rutubet ortalaması %78.1 ve yağış toplamı 48.4 mm olmuş, yani nispi rutubet ve yağış faktörleri yeterli olduğu halde sıcaklık toplamı yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 11 Haziran-25 Haziran arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 317.3°C , nispi rutubet ortalaması %77.0 ve yağış toplamı 18.0 mm olmuş, yani nispi rutubet ve sıcaklık faktörleri yeterli olduğu halde yağış toplamı yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 1997 yılında 1. konuda belirtilen şartlara 20 Ağustos-3 Eylül arasında ulaşılmış ve 3 Eylül'den 5 gün sonra 8 Eylül'de mildiyö görülmüştür. Hastalık çıkışı domates üretim periyodunun sonunda, son 3 hasat döneminde, olduğundan hastalık okuması ve ilaçlama yapılmamıştır.

1998 yılı meteorolojik kayıtları incelendiğinde 17 Mayıs-31 Mayıs arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 250.0°C , nispi rutubet ortalaması %81.4 ve yağış toplamı 68.2 mm olmuş, yani nispi rutubet ve yağış faktörleri yeterli olduğu halde sıcaklık toplamı yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 22 Mayıs-05 Haziran arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 266.3°C , nispi rutubet ortalaması %79.18 ve yağış toplamı 61.9 mm olduğu halde sıcaklık ve yağış faktörleri yeterli olduğu için hastalık çıkışı toplamı yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 21 Haziran-05 Temmuz arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 328.2°C , nispi rutubet ortalaması %65.7 ve yağış toplamı 39.8 mm olmuş, yani yağış ve sıcaklık faktörleri yeterli olduğu halde nispi rutubet ortalaması yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 26 Haziran-10 Temmuz arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 332.0°C , nispi rutubet ortalaması %66.9 ve yağış toplamı 69.9 mm olmuş, yani yağış ve sıcaklık faktörleri yeterli olduğu halde nispi rutubet ortalaması yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 1998 yılında çizelge 1 ve 2'de görüldüğü gibi 5-19 Haziran arasındaki ardışık 15 günlük dönemden sonra enfeksiyona müsait periyot oluşmuş ve 19 Hazirandan 12 gün sonra 1 Temmuz'da mildiyö görülmüştür. 24 Hazirandan itibaren birer hafta aralarla toplam 10 ilaçlama yapılmıştır. 5.8.1998 tarihinde yapılan domates mildiyö hastalık okumalarında 1 nolu konuda hastalık skala değeri 0 olmuştur.

1999 yılı meteorolojik kayıtları incelendiğinde 24 Mayıs-07 Haziran arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 263.1°C , nispi rutubet ortalaması %75.0 ve yağış toplamı 37.7 mm olmuş, yani nispi rutubet ve yağış faktörleri yeterli olduğu halde sıcaklık toplamı yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 05 Temmuz-19 Temmuz arasındaki ardışık 15 günlük dönemde sıcaklık toplamı 398.7°C , nispi rutubet ortalaması %65.7 ve yağış toplamı 39.2 mm olmuş, yani sıcaklık ve yağış faktörleri yeterli olduğu halde nispi rutubet ortalaması yetersiz kaldığı için hastalık çıkışı olmamıştır. 1. Konuda belirtilen şartlara 1999 yılında nispi rutubet miktarındaki %4 ve %4.8'lik farklarla iki defa ulaşıldığı düşünülmüştür. İlk olarak 23 Temmuz-6 Ağustos arasındaki dönemde nispi rutubet miktarındaki %4'lük farkla ulaşılmış 6 Ağustos'tan 26 gün sonra 1 Eylül'de mildiyö görülmüştür. Halbuki çizelge 1 ve 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere bu dönem mildiyönün çıkışına uygun olan gerçek dönem

değildir. Keza hastalığın 26 gün sonra görülmesi de bunun diğer bir kanıtıdır. İkinci olarak hastalığın çıkışına uygun şartlara 11 Ağustos-25 Ağustos arasındaki dönemde nispi rutubet miktarındaki %4.8lik farkla ulaşılmış 25 Ağustostan 7 gün sonra 1 Eylül de mildiyö görülmüştür. Mildiyönün çıkışı için gerçek uygun dönemin bu dönem olduğu görülmektedir. Bu konu için Ağustosun 10'undan itibaren birer hafta aralarla toplam 3 ilaçlama yapılmıştır. 01.09.1999 tarihinde yapılan domates mildiyösi hastalık okumalarında 1.konuda hastalık skala değeri 1 olmuştur.

1.konuda 1996,1997,1998 ve 1999 yılları sonuçları dikkate alındığında 4 yıllık veriler Karadeniz Bölgesi sahil şeridinde son yıllarda yapılan gözlem ve kayıt sonuçlarını teyit etmektedir. Dolayısıyla bu metodun domates mildiyösünün çıkışını 7-15 gün önceden tahmin etmede kullanılabileceğini göstermektedir.

Diğer taraftan Krause ve ark.(1975) tarafından geliştirilen Blitecast metodunun sıcaklık ve yağmur kriterleri dikkate alınarak tahmin yürütüldüğü takdirde hastalığın 1996,1997,1998 ve 1999 yıllarında Mayıs sonu-Haziran başı görülmesi gerekirdi.

2.konuda hastalığın domates üretim periyodunun sonunda görülmesi sekonder enfeksiyonlar içinde bu metodun geçerli olup olmayacağını takip etme şansını 1996 ve 1997 yıllarında vermemiştir(Çizelge 1 ve 2).1998 yılında ise sekonder enfeksiyon dönemi için 2-5 Temmuz günlerinin uygun daha sonraki 1 haftalık dönemin ise kritik günler oluşturduğu göz önüne alınarak toplam 2 ilaçlama yapılmıştır.5.8.1998 tarihinde yapılan domates mildiyösi hastalık okumalarında 2 nolu konuda hastalık skala değeri 0 olmuştur.2.Konuda izah edilen sekonder enfeksiyon dönemi, 1999 yılında 11 Ağustos-25 Ağustos arasındaki dönemde nispi rutubet miktarındaki %4.8 lik farkla oluştuğu düşünülmüştür. Halbuki bu dönem aslında primer enfeksiyon dönemidir. Bu konu içinde Ağustosun 10'undan itibaren birer hafta aralarla toplam 3 ilaçlama yapılmıştır. Hastalığın domates üretim periyodunun sonunda görülmesi sekonder enfeksiyonlar içinde bu metodun geçerli olup olmayacağını takip etme şansını 1999 yılında vermemiştir. 01.09.1999 tarihinde yapılan domates mildiyösi hastalık okumalarında 2. konuda hastalık skala değeri 1 olmuştur.

3.Konuda 1996 ve 1997 yıllarında tek ilaçlama yeterli iken(Çizelge 1 ve 2),belirtilen "Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyesi dikkate alınarak 1998 yılında 9 ilaçlama yapılmıştır.5.8.1998 tarihinde yapılan domates

mildiyösi hastalık okumalarında hastalık skala değerleri 3 nolu konuda 1 olmuştur.1999 yılında 3.Konuda belirtilen şartlara 14 Haziranda ulaşılmış ve 15 Hazirandan itibaren 1 hafta aralarla toplam 11 ilaçlama yapılmıştır. Bu sonuç "Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyelerinin 1 ve 2 no'lu konulara göre ilaçlama sayısını ve maliyetini oldukça yükselttiğini göstermektedir. Ayrıca hastalığın ilk belirtilerini yakalamak üretici için zor olduğundan riskli olmakta dolayısıyla üretici bu uygulamaya itibar etmemektedir. 01.09.1999 tarihinde yapılan domates mildiyösi hastalık okumalarında 3.konuda hastalık skala değeri 1 olmuştur.

4.Konuda açıklanan "Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyesine uyularak(çizelge 1-2), ki bu aynı zamanda yaygın bir üretici uygulamasıdır, 1996 ve 1997 yıllarında 11'er defa, 1998 yılında ise 14 ilaçlama yapılmıştır. 5.8.1998 tarihinde yapılan domates mildiyösi hastalık okumalarında 4 nolu konuda hastalık skala değeri 0 olmuştur 4.Konuda açıklanan "Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyesine göre,1999 yılında birer hafta aralarla 15 ilaçlama yapılmıştır. 01.09.1999 tarihinde yapılan domates mildiyösi hastalık okumalarında 4.konuda hastalık skala değeri 1 olmuştur. Bu sonuçta "Zirai Mücadele Teknik Talimatı" tavsiyelerinin 1 ve 2 nolu konulara göre ilaçlama sayısını ve maliyetini oldukça yükselttiğini göstermektedir.

5.Konuda belirtilen üretici uygulaması için ilaçlamalara 15 Temmuzda başlanmış 1996 ve 1997 yıllarında toplam 6 ilaçlama,1998 ve 1999 yıllarında toplam 7 ilaçlama yapılmıştır. 5.8.1998 tarihinde yapılan domates mildiyösi hastalık okumalarında hastalık skala değerleri 3 olmuş, 01.09.1999 tarihinde yapılan okumalarda ise hastalık skala değeri 1 olmuştur. Yani 1998 yılı sonuçlarında da görüldüğü gibi 5.konu hastalığı önlemede garanti sağlamamaktadır. Hastalığın ortaya çıkışı yıllara göre değişiklik gösterdiğinden, bu metod hastalığın kontrolünde garantili olmamakta ya gereksiz ilaçlamalara neden olmakta yada ilaçlamada bazan geç kalınabilmektedir. Bu metod 1 ve 2 nolu konulara göre ilaçlama sayısı ve maliyeti bakımından daha dezavantajlı gözükmektedir

1986-1999 yılları arasındaki iklimik değerler ile mildiyö çıkışı arasındaki ilişki incelendiğinde ise Karadeniz bölgesinde domates mildiyösi tahmininde bu proje kapsamında ele alınan 3 şarta 4. bir şartın daha eklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır(Çizelge 1 ve 2).Yani ardışık 15 günlük sıcaklık toplamı 315°C veya daha fazla,yine aynı dönemdeki nispi rutubet ortalaması %75 veya daha

Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyüsü (Phytophthora Mont. De Bary) İçin Tahmin Uyarı Kriterleri

fazla, yağmur miktarı ise 35 mm veya daha fazla olmalı ancak 4.bir şart ardışık 15 günlük yağmur miktarı toplamının 40 mm yi aştığı durumlarda sıcaklık toplamı en az 305 mm ye ve nispi rutubet ortalaması da %70 e ulaştığında yine hastalığın

görülebileceği kabul edilmelidir. Bu tahmin modeli ağaçlık veya gölgelik olmayan yerlerde, karık veya damlama sulamanın uygulandığı, açıkta yetiştiriciliğin yapıldığı domates sahaları için geçerlidir.

Çizelge 1. Samsun İli Meteorolojik Kayıtları

Tarih	1996 Yılı			1997 Yılı			1998 Yılı			1999 Yılı		
	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)
15 May	16.6	81.3		15.4	82.0		13.3	72.3		17.6	72.0	
16 May	16.8	69.3		15.5	84.0		14.2	73.3		18.4	83.3	
17 May	17.2	76.0		15.2	85.0		15.6	91.7	5.2	15.4	79.0	6.5
18 May	15.5	90.3		16.8	87.7		15.4	87	4.1	15.1	61.0	
19 May	15.4	86.3		17.2	77.7		14.5	93.3	0.4	12.4	57.3	
20 May	18.6	62.7		16.7	89.0		15.4	73	1.6	14.0	43.3	
21 May	21.6	57.3		16.0	81.3		15	87	21.6	17.3	56.0	
22 May	19.2	70.3		19.3	65.0		15.9	84	1.1	16.2	79.7	
23 May	16.6	81.0	7.5	20.5	62.0		17.2	72	3.1	16.7	82.3	
24 May	16.7	76.3		17.4	84.3	5.3	15.2	74.7		17.7	88.3	7.0
25 May	17.3	71.0	1.5	16.3	89.7		16.5	79.3		15.4	81.3	15.2
26 May	16.5	77.3	1.0	16.4	77.3	1.2	18	81.7		16.9	69.7	
27 May	17.2	84.3	5.3	14.4	78.0	15.2	19.8	69	4.6	16.2	78.3	
28 May	17.8	74.0		15.0	65.7		18.9	80	16.2	17.6	70.7	
29 May	18.7	90.7	3.2	17.6	69.0		17.9	82.7	10.3	17.2	70.7	
30 May	18.8	82.3	17.5	15.6	63.7	15.0	16.7	82.7		16.4	71.7	
31 May	18.8	86.3		12.4	88.3	15.0	18	84		17.0	69.0	4.5
To/Or							250	81.4	68.2			
01 Haz	17.7	72.0	4.0	13.6	81.3		18	81		17.0	72.7	
02 Haz	14.0	73.3		15.3	64.7		18	80		16.9	69.3	
03 Haz	15.2	76.7		16.4	82.3		18.4	76		17.7	76.3	
04 Haz	15.2	87.0		15.8	90.0		19.2	80.7		19.6	66.7	
05 Haz	17.4	71.0	2.5	16.7	76.0	2.0	18.6	80	26.6	18.6	84.7	3.4
To/Or							266.3	79.2	61.9			
06 Haz	19.9	82.7	5.0	17.6	71.3		19.4	86.7		19.9	73.3	
To/Or	257.8	79.1	47.5									
07 Haz	17.4	81.3		17.8	84.7		20.4	80.3		19.0	82.3	12.1
To/Or										263.1	75.0	37.7
08 Haz	17.7	62.3		18.0	88.7		20.7	85.3	0.7	20.2	70.0	
To/Or				238.9	78.0	48.4						
09 Haz	21.2	54.3		18.8	85.0		21	81		21.2	72.0	
10 Haz	18.8	63.3		18.0	86.3		22	79.7		20.7	75.3	
11 Haz	18.7	56.0		19.1	80.0		22.8	78.7		21.2	77.0	
12 Haz	19.4	80.7		19.4	87.3	3	23.4	83		20.9	75.7	
13 Haz	19.5	74.3		20.7	82.7		23.5	78.7		21.6	81.3	
14 Haz	21.4	73.0		21.4	80.7		24.2	68.3		22.2	76.0	
15 Haz	20.2	73.0		21.7	71.3		21.8	72.3		23.6	64.0	
16 Haz	18.6	74.7	10.0	20.7	84.3	5.5	21.4	73.7		22.8	75.0	2.8
17 Haz	19.4	65.7	1.5	20.6	76.0	1.0	22.7	63.7		23.8	72.0	
18 Haz	18.4	73.3		20.6	72.3		23.5	66.7		24.8	72.3	
19 Haz	19.3	66.3		22.8	80.3		22.8	69.7	11.1	24.8	72.3	
To/Or							328.2	76.5	38.4			
20 Haz	18.0	73.3		21.4	76.7	8.5	21.3	66.3		22.9	64.0	
21 Haz	19.7	58.3		22.4	82.7		19.8	71.7		23.8	67.7	
22 Haz	20.2	77.0		21.8	72.0		18.9	65		24.3	61.0	
23 Haz	20.3	78.3		21.5	64.0		19.9	56.3		23.9	49.7	5.0
24 Haz	21.2	78.7		21.6	72.3		21.8	52.3		18.8	76.7	
25 Haz	21.3	74.0		21.6	72.7		22.9	52.7		20.2	75.7	11.2
To/Or				317.3	77.0	18.0						

Tarih	1996 Yılı			1997 Yılı			1998 Yılı			1999 Yılı		
	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)
26 Haz	22.3	78.3		22.2	74.0		23	69.3		21.8	67.0	4.1
27 Haz	23.6	79.3		23.3	21.8		21.8	74.3	2.3	22.5	68.7	
28 Haz	22.7	67.3		22.8	75.0		21.4	62.7		21.9	75.7	7.1
29 Haz	20.2	73.0		23.4	81.3		22.0	61.0		23.2	65.3	
30 Haz	21.3	71.0		23.0	77.0		22.3	64.3		23.2	65.7	
To/Or										342.7	68.8	30.2
01 Tem	21.7	74.0		23.6	78.7		22.8	74.7		23.7	70.0	
02 Tem	22.2	76.7		25.0	80.0		23.7	68.7		23.9	71.3	
03 Tem	21.8	78.3		25.3	70.7		25.6	61.7		23.0	72.7	
04 Tem	22.7	78.7		24.0	66.3		23.1	67.7	25.2	23.8	67.7	
05 Tem	23.2	73.3		25.2	74.3		19.2	83.3	12.3	24.3	73.7	
To/Or							328.2	65.7	39.8			
06 Tem	24.2	84.7		24.4	65.7		20.4	62.7	7.8	25.1	67.7	0.7
07 Tem	24.2	84.3		25.6	60.3		18.7	79	0.8	26.1	65.0	8.0
08 Tem	25.2	77.0		24.8	79.7		21.9	61.7		25.5	70.3	0.1
09 Tem	25.2	77.7		24.8	71.3		25.6	56.7		26.8	67.7	
10 Tem	25.7	81.3		23.8	62.7		20.5	57	21.5	25.5	64.3	
To/Or							332	66.9	69.9			
11 Tem	25.0	77.7		23.8	70.0		20.4	59.3		26.7	69.7	
12 Tem	24.6	79.7		22.8	70.0		22.2	64		24.8	67.0	
13 Tem	24.7	84.0		23.8	68.7		21.7	61.7		24.2	56.3	
14 Tem	26.0	76.3		21.8	73.7	5.0	21.9	62		24.4	61.3	
15 Tem	27.5	68.7		21.6	72.3	9.0	22.5	71		25.0	61.7	
To/Or	363.9	78.1										
16 Tem	26.5	75.3		20.8	65.0		23.8	74.7		25.1	66.0	
17 Tem	26.0	64.0	1.0	20.2	75.7		23.7	66.3		25.5	66.3	
18 Tem	22.8	69.3		21.9	64.3		22.6	65.3		25.4	67.7	
19 Tem	23.2	59.3		24.2	68.7		22.8	66.7		21.9	61.3	30.4
To/Or										398.7	30.4	39.2
20 Tem	22.8	62.3		24.8	64.7		22.9	73.3		22.4	61.7	
21 Tem	22.5	67.0		23.2	66.3		25	65.7		23.2	55.0	
22 Tem	22.6	68.3		23.4	64.7		25.1	80.7		24.3	60.7	
23 Tem	23.6	61.3		21.5	74.3		25.5	69		24.4	67.7	
24 Tem	21.0	62.3	0.5	20.9	69.7		26	74.3		25.7	69.7	
25 Tem	20.8	61.0		22.5	70.3		25.6	80.7		26.1	70.7	
26 Tem	21.8	61.3		23.8	70.7		26.5	61		25.8	71.0	
27 Tem	17.0	22.4	64.0	25.9	76.3		26.6	64		26.3	78.3	
28 Tem	23.1	69.3		24.0	71.7		26	72.3		26.3	72.7	
29 Tem	23.4	68.7		23.0	74.3	1.2	26.4	69		26.5	74.0	
30 Tem	23.8	78.7		23.3	75.3		26.9	78.3		26.3	70.3	
31 Tem	24.2	70.3		24.2	78.0		27.2	69		26.6	73.3	
01 Ağu	25.4	79.7		23.2	77.0		27.2	82.3		26.5	71.7	
02 Ağu	25.2	74.7		25.4	77.3		27	71.7		26.2	70.7	8.0
03 Ağu	24.9	71.3		25.4	80.7		27.8	74.3		26.5	70.3	1.3
04 Ağu	26.3	65.7	5.0	23.3	67.0		28.4	70		25.8	69.0	10.0
05 Ağu	25.5	75.3	9.0	23.2	79.3		27.7	67.3	17.5	24.5	72.0	11.4
To/Or**	348.6	66.0	78.5									
06 Ağu	24.9	77.3		23.3	71.0		28	72	7.9	23.5	64.3	5.6
To/Or										387	71.0	36.3
07 Ağu	25.3	72.7		22.8	76.0		25.8	73.3	3.4	23.5	58.0	
08 Ağu	24.2	68.3		24.2	78.0		24.2	62		23.8	61.3	
09 Ağu	23.8	72.7		24.6	78.3		24.3	65.3		24.6	63.3	
10 Ağu	21.0	68.0		23.0	79.7	3.0	25.2	69.7		26.8	67.7	8.0
11 Ağu	22.8	67.0		23.0	75.0		23.6	67.7	2	26.5	76.0	
12 Ağu	23.0	66.7		24.3	58.7		23.8	57		27.0	71.3	
13 Ağu	23.4	68.7		23.9	67.0		23.6	56.3		27.4	66.0	
14 Ağu	23.0	73.3		22.8	77.3		23.7	66.7		27.6	72.0	

Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyözü (*Phytophthora Mont. De Bary*) İçin Tahmin Uyarı Kriterleri

Tarih	1996 Yılı			1997 Yılı			1998 Yılı			1999 Yılı		
	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)	Sic* (°C)	N.R* (%)	Yağ* (mm)
15 Ağu	24.2	65.7		21.7	73.7		23.2	61.3		26.4	68.7	
16 Ağu	24.5	78.0		21.9	78.0		23.5	61.3		24.6	61.3	
17 Ağu	25.1	77.0		22.6	73.0		23	53.7		25.2	62.0	
18 Ağu	21.6	84.7	18	22.6	70.7		23.1	60		26.0	67.7	
19 Ağu	23.8	77.3	2	21.1	61.7		22.7	65.7		26.7	67.3	
20 Ağu	22.0	88.7	9.7	21.2	67.3		24	68.3		26.2	67.0	
21 Ağu	23.3	68.3		21.6	72.7		23.4	72		26.4	70.0	
22 Ağu	21.6	79.7	15.5	21.8	73.7		24.6	70		27.2	70.3	
23 Ağu	23.6	79.0		22.0	76.3		24.4	68.3	0.4	26.5	59.3	
24 Ağu	24.4	74.7	3	23.1	83.0	4.0	24.4	70		22.8	80.0	45.1
25 Ağu	22.0	78.3	4	22.9	82.7		24.8	81.3		18.8	84.7	4.3
To/Or**										385.3	70.2	49.4
26 Ağu	21.8	76.3		21.8	77.7	5.5	24.4	79.3		22.3	52.7	
27 Ağu	22.6	77.0		22.4	79.0		24.1	76.3		21.4	56.7	2.8
28 Ağu	22	76.7		22.6	73.7		26	74.3		21.2	65.0	46.9
29 Ağu	22.4	81.7		22.8	70.7		25.3	67.3		20.6	53.7	4.3
To/Or	344.9	77.5	52.2									
30 Ağu	23.4	77.7		23.1	72.7	9.0	24.3	70.7		21.1	64.7	
31 Ağu	24.2	80.3		21.3	76.0		20	76.3	3.5	21.6	70.7	
01 Eyl	24.4	80.3		19.7	81.0		20.2	65.3		23.2	74.0	
02 Eyl	24.0	87.0	2	20.7	68.7	10.0	20.3	59		23.5	72.7	
03 Eyl	22.6	75.3	1.5	17.9	59.0	8.0	19.6	58.7		23.0	69.3	
To/Or				324.9	74.3	36.5						
04 Eyl	21.8	76.3		16.8	60.0		17.9	63.3		22.6	70.7	
05 Eyl	24.8	65.7		17.0	60.3		16.8	73.7	20.5	22.8	65.0	12.3
06 Eyl	20.2	88.7	5.7	17.9	59.3		17.6	58		20.2	68.3	7.3
07 Eyl	20.1	77.3	4	18.2	63.3		18.4	68		21.7	70.0	16.1
08 Eyl	19.1	76		19.0	72.7		20.4	73.7		21.7	70.7	
09 Eyl	19.6	53					20.5	69.7		21.6	74.0	7.7
10 Eyl	20.3	65.7					21.5	76		21.4	71.3	22.3
11 Eyl	18.7	76					22	75.7		21.0	65.3	
12 Eyl	19.2	83					21.1	77		20.4	72.3	
13 Eyl	23.7	59					22.3	76		20.6	63.3	
14 Eyl							24.2	51		18.6	68.7	9.2
15 Eyl							24.6	53.7		19.4	60.3	

*Sıcaklık ve nem değerleri Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden, yağış miktarları Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme bahçesinden alınmıştır.

**Ardışık 15 günlük toplam sıcaklık, yağmur ve ortalama nispi rutubet değerleri

Çizelge 2.1986-1999 Yılları Arası İklimatik Değerler İle Mildiyö İlişkisi

Yıllar	Sic.(°C) *	NR(%)*	Yağ.(mm) *	Periyot	Gün Sonra	Has. Gör. Tarihi
1986	316.7	78.8	35.0	12Haz-26Haz	8	04.Tem.1986
1987	327.6	76.0	46.3	24Haz-08Tem	13	21.Tem.1987
1988	306.0	77.8	112.5	15Haz-29Haz	10	09.Tem.1988
1989	340.0	73.8	67.0	20Ağu-03Eyl	7	10.Eyl.1989
1990	330.0	72.1	43.0	20Haz-04Tem	7	11.Tem.1990
1991	350.2	76.0	41.3	05Tem-19Tem.	7	26.Tem.1991
1992	322.3	76.2	38.7	11Tem-25Tem.	9	03.Ağu.1992
1993	359.7	75.5	57.5	02Ağu-16Ağu.	9	25.Ağu.1993
1994	344.9	73.8	66.9	26Ağu-09Eyl.	7	16.Eyl.1994
1995	335.7	72.1	42.0	22Haz-06Tem.	7	13.Tem.1995
1996	344.9	77.5	52.2	15Ağu-29Ağu.	15	13.Eyl.1996
1997	324.9	74.3	36.5	20Ağu-03Eyl.	5	08.Eyl.1997
1998	328.2	76.5	38.4	05Haz-19Haz.	12	01.Tem.1998
1999-a	387.0	71.0	36.3	23Tem-06Ağu.	26	01.Eyl.1998
1999-b	385.3	70.2	49.4	11Ağu-19Ağu	7	01.Eyl.1998
ÖNERİ**	315-↑	75-↑	35-↑		7-15	

*Sıcaklık ve nem değerleri Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden, yağış miktarları Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme bahçesinden alınmıştır.

**Ardışık 15 günlük yağış toplamının 40 mm yi geçtiği durumlarda primer ve sekonder enfeksiyonların oluşumu için N.R=%70 ve Sic:305 mm olarak baz alınmalıdır.

4.KAYNAKLAR

Anonymous.1995.Sebze ve Yem Bitkileri Hastalıkları "Zirai Mücadele Teknik Talimat"ları. T.C.Tarım ve Orman Bak. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gnl. Mdl. Ankara. S:16

Anonymous.1996.Tarımsal Yapı. (Üretim, Fiyat, Değer). T.C Başbakanlık Dev. İst. Ens.

Bugiani, R., Cavanni, P. And Ponti, I. 1993. An advisory service for the occurrence of *Phytophthora infestans* on tomato in Emilia- Romagna region. Bulletin OEPP/EPPO 23:

Forsund, E. 1983. Late blight forecasting in Norway 1957- 1980. EPPO Bull. 13(2)255-258.

Fry, W.E.1977.Integrated Control of Potato Late Blight- Effects of Polygenic Resistance and Techniques of Timing Fungicide Applications. Phytopathology 67:415-420

Fry, W. E., Apple, A.E., and Bruhn, J.A. 1983. Evaluation of potato late blight forecasts modified to incorporate host resistance and fungicide weathering. Phytopathology 73: 1054- 1059

Hansen J.G., Andersson, B. And Hermansen, A. 1995. NEGERY- A system for scheduling chemical control of late blight in potatoes. In: *Phytophthora infestans* 150: European Association for Potato Research (EAPR)

Johnson, D.A., Alldredge, J.R. and Vakoch, D.L. 1996. Potato late blight forecasting models for the semiarid environment of south- central Washington. Phytopathology 86: 480- 484.

Krause, R.A., Massie, L. B., and Hyre, R. A. 1975. BLITECAST, a computerized forecast of potato late blight. Plant Disease Reporter 59: 95-98.

Smith, L.P. 1956. Potato blight forecasting by 90 % humidity criteria. Plant Pathology 5:83-87

Stevenson, W.R. 1993. IPM for potatoes: a multifaceted approach to disease management and information delivery. Plant Disease. 77: 309-311.

Şenyürek, M., Y.Zavrak, S.K. Ölçüm.1971. Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyösünün Sörveyinin Yapılması ve Mücadele Metotları. Üz. Arş. Zir. Müc.Araş. Yıllığı. Tar. Bak. Zir. Müc. Ve Zir. Kar. Gnl. Mdl. Arşt. Şb. Sayı:5 Ankara. S:90

Ullrich J. And Schrödter H., 1966. Das problem der vorhersage des aufretens der kartoffelkrautfaule (*Phytophthora infestans*) und die möglichkeit seiner losung durch eine negativprognose. Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 18: 33-40

Winstel, K. 1993. Kraut- und knollenfaule der kartoffel eine eeue prognosemöglichkeit-sowiebekamp fungsstrategien. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 58/3b.

FINDIĞIN BİLEŞİMİ VE BESLENME AÇISINDAN ÖNEMİ

N. Şule ÜSTÜN, İlkey TOSUN
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 04.11.1999

ÖZET: Fındık, gerek Türkiye ekonomisi gerekse dış ticaret açısından önemli bir üründür. Enerji değerinin yüksek, mineral madde, E vitamini ve doymamış yağ asitleri içeriğinin zengin olması fındığı sağlık açısından da yararlı hale getirmektedir. Doymamış yağ asitleri içeriğiyle kalp damar hastalıklarını, E vitamini içeriğiyle de bazı kanser risklerini azaltıcı rolü özellikle son yıllarda tartışılmaktadır. Bu makalede, fındığın bileşimi ve sağlık üzerine olumlu etkileri tartışılmıştır.

THE COMPOSITION AND NUTRITIONAL IMPORTANCE OF HAZELNUT

ABSTRACT: Hazelnut is one of the most important products of Turkey in respect to agricultural income and export. Also, the high energy value, mineral matters, vitamin E and unsaturated fatty acid contents make hazelnuts one of the most important healthy food in human diets. Recently, tree nuts have been shown to possess substances which significantly reduce risk of coronary heart disease, some types of cancer and several other diseases, physiological conditions and syndromes. This review is about the composition of hazelnut and health benefits of eating hazelnuts.

1. GİRİŞ

Anavatanı ve yayılma alanı Anadolu olan fındık, Türkiye ekonomisinin önemli sert kabuklu meyve türlerinden biridir (Külünkoğlu, 1997).

Anadolu’da fındık kültürü için oldukça büyük üretim alanı ve uygun ekolojik koşullar mevcuttur. Her yıl Türkiye, dünya fındık üretiminin % 65-70’ ini ve dünya fındık ticaretinin % 70-75’ ini karşılamaktadır (Özbek, 1978; Ayfer ve ark., 1986).

Günümüzde 500 000 hektar alanda 370 000 aile fındık üretimiyle uğraşmakta olup bunlar esas olarak Karadeniz sahilinde yerleşmişlerdir. En büyük fındık üreticisi Türkiye olup onu İtalya, İspanya, A.B.D, Yunanistan, Portekiz ve Fransa izlemektedir. Fındık ülkemizde en fazla Giresun, Ordu ve Trabzon illerinde yetiştirilmektedir (Külünkoğlu, 1997).

Yıldan yıla değişmekle birlikte, fındığın ulusal ekonomimizdeki payı % 5-10 arasındadır (Pala ve ark., 1996). Fındık, eskiden beri insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Eski zamanlarda fındık herhangi bir işleme yöntemi uygulanmaksızın tüketilmekteyken günümüzde birçok işleme teknolojilerinin gelişmesinin bir sonucu çok sayıda işlenmiş ürün olarak tüketime sunulmaktadır (Baş ve ark., 1986).

Fındık, çiğ veya kavrulmuş halde zarı ayrılmış ve parçalanmış olarak direkt tüketilebildiği gibi şekerleme, çikolata, kek ve pastacılık endüstrisinde hammadde olarak da kullanılabilmektedir (Baş ve ark., 1986). Son yıllarda gelişen paketleme materyal ve tekniklerine paralel olarak değişik ambalajlar içerisinde vakumlanmış veya vakumlanmamış

halde piyasaya sürülebilmektedirler (Ağar ve ark., 1995).

2. FINDIĞIN BİLEŞİMİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİSİ

Genel olarak sert kabuklu meyvelerin koroner kalp hastalıkları riskini, bazı tip kanser risklerini, diğer çeşitli hastalıkları, çeşitli fizyolojik durumları ve sendromları azaltıcı maddeler içerdikleri ortaya konulmuştur. Sağlık üzerine olumlu etkileri bulunduğu kanıtlanan maddeler arasında antioksidan özelliklerinden dolayı vitamin E (tokoferol), vitamin B₆, monodoyunmuş yağ asitleri (esas olarak oleik asit), steroller (özellikle β -sitosterol) ve diyet lifler (özellikle pektinler) bulunmaktadır (Richardson, 1997).

Ekonomik öneminin yanı sıra fındığın bir başka büyük önemi de sağlık üzerine olumlu etkilerinden kaynaklanmaktadır. Fındık önemli düzeyde protein, yağ, karbonhidrat, vitamin B₁, B₂ ve E’ nin yanı sıra insan sağlığı açısından önemli olan polidoyunmuş yağ asitlerini de içermektedir (Koyuncu ve ark., 1997 b). Ayrıca diyet lif, demir, kalsiyum, potasyum açısından da zengindir. Besleyici değerinin bu kadar yüksek olması fındığı özel bir gıda yapmaktadır (Alphan ve ark., 1997).

Sert kabuklu meyveler arasında fındıklar en yüksek α -tokoferol ekivalantı konsantrasyonuna (370 μ g/g yağ) sahip olup bunu fındıkların % 65’ i ile bademler izlemektedir. Diğer sert kabuklu meyvelerde ise çok düşük olup yaklaşık 0 ile 90 μ g/g yağ arasında değişmektedir. Yalnızca ayçiçeği tohumu yağı 730 μ g/g yağ ile en yüksek α -tokoferol ekivalantına sahiptir. B₆ vitamini

Çizelge 1. Çeşitli Araştırmacılar Tarafından Bildirilen Fındıklara Ait Bileşim Ögeleri

	Ayfer ve ark., 1986	Şahin ve ark., 1990	Botta ve ark., 1994	Pala ve ark., 1996	Koyuncu ve ark., 1997 b	Botta ve ark., 1997	Alphan ve ark., 1997	Richardson 1997	Özdemir ve ark., 1998
Nem, %	4.41-5.19	3.16-6.50	-	3.78-5.70	3.97-5.04	-	3.02	5.8	3.14-3.71
Yağ, %	55.07-66.40	53.95-72.59	-	59.60-66.30	54.24-61.67	62.14-69.63*	62.60	57.0-64.8	61.70-66.50
Protein, %	13.61-17.58	13.48-23.73	-	11.67-15.39	13.26-16.28	-	19.65	12.6	13.45-17.67
Kül, %	1.90-2.55	1.80-3.39	-	1.66-2.37	2.00-2.24	-	2.80	-	1.89-2.26
Toplam CHO	10.88-22.32	-	-	13.90-18.60	-	0.20-2.26*	11.90	16.7	-
Malik asit, mg/g	-	-	0.50-2.09*	-	-	-	-	-	-
Galakturonik asit, µg/g	-	-	74.5-389.0*	-	-	-	-	-	-
Levulinik a., µg/g	-	-	9.9-88.7*	-	-	-	-	-	-
Süksinik a., µg/g	-	-	6.0-74.8*	-	-	-	-	-	-
Sitrik asit, µg/g	-	-	2.04-14.88*	-	-	34.00-255.00*	-	-	-
Fruktoz, µg/g	-	-	34.0-135.5*	-	-	56.00-292.00*	-	-	-
Glukoz, µg/g	-	-	40.3-179.2*	-	-	41.00-193.00*	-	-	-
Myoinositol, µg/g	-	-	75.2-468.2*	-	-	32.90-51.90*	-	-	-
Sakaroz, mg/g	-	-	26.5-52.5*	-	-	0.72-2.27*	-	-	-
Stakiyoz, mg/g	-	-	1.46-3.51*	-	-	0.89-2.10*	-	-	-
Rafinoz, mg/g	-	-	0.47-1.94*	-	-	-	1.81	3.0	2.33-3.68
Setüloz, %	-	-	-	3.13-3.93	-	-	641	634	-
Enerji, Kcal	-	-	-	635	-	-	-	-	-

*Sonuçlar kuru ağırlık üzerinden ifade edilmiştir.

Çizelge 2. Çeşitli Araştırmacılar Tarafından Bildirilen Fındıklara Ait Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)

	Ayfer ve ark., 1986	Şahin ve ark., 1990	Garcia ve ark., 1994	Botta ve ark., 1994	Ağar ve ark., 1995	Pala ve ark., 1996	Koyuncu ve ark., 1997a	Özdemir ve ark., 1998	Botta ve ark., 1997
Oleik asit	71.27-82.61	71.51-85.27	75.20-84.20	71.20-73.90	72.26-88.04	72.3-80.0	70.38-84.38	65.79-74.59	77.51-84.8
Linoleik asit	10.96-21.36	7.40-21.76	7.90-18.50	12.80-21.60	5.55-13.68	9.8-17.6	8.25-21.37	5.14-10.30	6.70-13.6
Palmitik asit	4.50-9.27	4.61-8.89	4.60-5.30	3.80-6.60	4.60-5.76	5.9-7.4	5.92-6.93	4.16-4.99	5.01-6.58
Stearik asit	1.02-2.03	Maks.%1.5	1.20-3.00	0.80-2.30	1.59-3.43	2.1-3.6	0.86-2.36	1.53-2.53	1.73-3.25

açısından da sert kabuklu meyveler içerisinde fındıklar 0.545-0.890 mg/100 g ile ilk sırayı almaktadır (Richardson, 1997).

Çeşitli araştırmalar Akdeniz diyetinin koroner kalp hastalıkları, arterioskleroz ve birçok kanser tipi riskini önemli ölçüde azalttığını göstermiştir. Endüstrileşmiş ülkelerde katı ve sıvı yağlardan sağlanan yüksek oranda kalori alınmasına bağlı olarak koroner kalp hastalıkları ve çeşitli kanserler daha sıklıkla görülmektedir. Ancak endüstrileşmiş Akdeniz ülkelerinde ise sözkonusu hastalıklara daha az rastlanmaktadır. Bunun nedenlerinden biri olarak da Akdeniz ülkelerinde sert kabuklu meyve tüketiminin fazla olması gösterilebilir. Örneğin, A.B.D' de sert kabuklu meyve tüketimi kişi başına 1.5-2.0 kg/yıl iken bu miktar Akdeniz ülkelerinde 8-12 kg/yıl'dır (Richardson, 1997). Türkiye' de ise yerli tüketim 30 000 tonu aşmamakta ve kişi başına tüketim 0.5 kg' a ulaşmamaktadır (Külünkoğlu, 1997).

Fındığın beslenmedeki yerini ortaya koyabilmek için bileşiminin bilinmesi gerekmektedir. Çeşitli araştırmaların farklı fındık

çeşitlerinde saptadıkları bileşim öğeleri Çizelge 1' de, yağ kompozisyonu Çizelge 2' de, amino asit kompozisyonu Çizelge 3' te, mineral madde içerikleri Çizelge 4' te, vitamin kompozisyonu ise Çizelge 5' te sunulmuştur.

Çizelge 1' den de görüldüğü gibi fındıklarda en fazla bulunan unsur yağlardır. Bundan dolayı halk arasında fazla kolesterol içerebileceği yolunda yanlış bir canya neden olabilmektedir. Gerçekte tüm sert kabuklu meyveler sıfır kolesterol içermelerinin yanı sıra kolesterol alımını bloke ederek kolesterol risklerini azaltan sitosterol gibi sterollerini sentezlemektedirler (Richardson, 1997).

Sert kabuklu meyvelerle ilgili bir başka tereddüt bunların kilo artışına neden olup olmadıkları şeklindedir. Günümüze kadar sert kabuklu meyveleri içeren gerek kontrollü kalorili, gerekse kontrolsüz veya serbest seçimli diyetlerle yapılan dokuz çalışmanın hiçbirinde sert kabuklu diyetle beslenen insanlarda ağırlık artışı olmamış, hatta bir kısmında ağırlık kaybı bile kaydedilmiştir (Richardson, 1997).

Çizelge 3. Çeşitli Araştırmacılar Tarafından Bildirilen Fındıkların Amino Asit Kompozisyonu (mg/100 g)

	Ayfer ve ark., 1986	Pala ve ark., 1996
	Esansiyel Amino Asitler	
Treonin	356.50-515.80	381.00-591.00
Valin	545.10-914.70	565.00-876.00
Methionin	120.60-255.20	56.00-152.00
İzölösin	369.90-720.10	434.00-563.00
Lösin	891.20-1336.60	824.00-1001.00
Fenilalanin	419.40-798.70	532.00-695.00
Lisin	269.00-574.50	298.00-492.00
	Esansiyel Olmayan Amino Asitler	
Aspartik asit	1315.60-1679.40	1200.00-1900.00
Serin	459.30-784.80	517.00-704.00
Glutamik asit	2426.90-3956.90	2646.00-3884.00
Prolin	487.40-709.10	575.00-1286.00
Glisin	441.90-782.70	530.00-655.00
Alanin	581.90-864.00	534.00-695.00
Sistin	213.50	177.00-325.00
Tirozin	401.40-703.90	296.00-388.00
Histidin	337.70-774.30	358.00-736.00
Arginin	1061.50-2404.60	1548.00-2134.00

Çizelge 4. Çeşitli Araştırmacılar Tarafından Bildirilen Fındıkların Mineral Madde Miktarları (mg/100 g)

	Ayfer ark., 1986	Şahin ve ark., 1990	Pala ve ark., 1996	Alphan ve ark., 1997	Richardson, 1997	Özdemir ve ark., 1998
Potasyum (K)	550.70-875.70	-	527.00-884.00	456.40	704.00	555.90-665.10
Demir (Fe)	1.90-2.86	-	4.31-6.42	4.99	3.40	3.07-40.20
Çinko (Zn)	3.02-8.38	-	1.71-2.43	2.04	-	2.38-2.95
Sodyum (Na)	1.53-4.76	-	0.91-3.42	0.28	2.00	-
Magnezyum (Mg)	151.50-181.00	-	137.60-177.30	146.59	184.00	163.70-172.80
Kalsiyum (Ca)	93.20-147.40	-	152.10-222.40	127.61	209.00	156.60-202.30
Fosfor (P)	244.00-312.00	143.70-380.10	-	-	337.00	297.30-347.20
Mangan (Mn)	5.64-8.56	-	-	-	-	3.86-9.46

Çizelge 5. Çeşitli Araştırmacılar Tarafından Bildirilen Fındıkların Vitamin İçerikleri (mg/100 g)

	Ayfer ve ark., 1986	Pala ve ark., 1996	Alphan ve ark., 1997	Richardson, 1997
Vitamin E	14.00-20.63	-	23.14	-
Vitamin B ₁ (Tiyamin)	0.25-0.41	0.21-0.31	0.21	0.46
Vitamin B ₂ (Riboflavin)	0.04-0.06	0.08-0.10	0.11	-
Vitamin B ₃ (Niasin)	-	1.45-2.04	-	0.90
Vitamin B ₆	-	-	-	0.55-0.88

Fındıkta bulunan yağ asitlerinin yaklaşık % 82'si oleik asitten oluşmaktadır (Çizelge 2). Bilindiği gibi oleik asit bir monodoyunmuş yağ asididir. Yapılan çalışmalar sonucunda oleik asitin kanda yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) düzeyini artırdığı tespit edilmiş olup HDL' nin kan kolesterolünü düşürüp arteriosklerozu önlediği ortaya konulmuştur. Ayrıca, insüline bağımlı olmayan Mellitus Diyabetli (NIDDM) hastalarda hipergliseminin kontrolü kadar önem taşıyan plazma lipid düzeyini optimize ederek koroner kalp hastalığı riskini azalttığı görülmüş ve fındık verilen hastalarda gerek lipid, gerekse lipoprotein düzeylerinin istenilen seviyede olduğu görülmüştür. Böylece şeker hastalarının diyetlerinde kompleks karbohidratların bir kısmının yerine monodoyunmuş yağ asitlerinin kullanımının karbohidrat metabolizmasını etkilemediği, fakat lipid ve lipoprotein düzeylerini düzelttiği gözlenmiştir. Sonuçta, fındık ile zenginleştirilmiş diyetlerin NIDDM' li hastalarda yüksek karbohidratlı diyetle alternatif olarak düşünülebileceği ortaya konmuştur (Alphan ve ark., 1997).

Birden fazla çift bağ içeren yağ asitlerinin insan sağlığı bakımından doğrudan kullanılabilmesi, insan vücudunda diğer gliserolipidler gibi hücre yapısını sağlama ve bunlardan derive olan diğer asitlerin yapılması gibi önemli işlevleri vardır (Ayfer, 1973; Ağar ve ark., 1995). "F vitamini" olarak da bilinen bu polidoyunmuş yağ asitlerinden fındıkta en fazla bulunan linoleik asittir. Normalde vücudun bu asitlere ihtiyacı günde en az 1 g' dır (Ağar ve ark., 1995; Koyuncu ve ark., 1997 a). Bir iç fındığın 1.4 g olduğunu, yaklaşık % 60.9 yağ içerdiğini ve bu toplamın içinde de % 14.9 linoleik asit bulunduğunu gözönüne alacak olursak, günde 8 adet iç fındık tüketilerek insan vücudunun bir günlük ihtiyacı karşılanabilmektedir (Ağar ve ark., 1995).

Fındıkta miktar açısından ikinci büyük bileşen proteindir. İç fındığın protein içeriği çeşit, bakım şartları ve ekolojik faktörlere bağlı olarak % 10-24 arasında, protein içeriğinin sindirilebilirlik değeri ise % 73-83 arasında değişmektedir. Fındığın protein miktarı yumurta ve tahıllardan yüksek, et ve baklagillere hemen hemen eşittir. Protein kalitesi ise yumurta, et ve et ürünlerinden düşüktür (Şimşek ve Aslantaş, 1999).

Triptofan dışındaki esansiyel amino asitlerin oranlarındaki uygunluk (Çizelge 3) ve vücutta sindirilebilirlik göz önüne alındığında protein değeri bitkisel kaynaklı bir çok proteine göre yüksektir (Alphan ve ark., 1997). Fındık dengeli esansiyel amino asitlerin yanı sıra protein/enerji oranının uygun olması açısından da önemlidir.

Fındıkta bulunan diğer bileşen vitaminler olup en önemlisi E vitamini. İç fındık E vitamini içeriği açısından bitkisel yağlardan sonra ikinci önemli kaynaktır. Bu vitamin kas dokusunun normal çalışması ve üreme sisteminin fonksiyonu için gereklidir. Organizmayı kansere karşı korur. E vitamini ayrıca eritrositlerin hemolizini önleyerek kansızlığa karşı da koruyucu etki yapmaktadır (Alphan ve ark., 1997). E vitamini antioksidan özelliği ile vücutta düşük dansiteli lipoprotein (LDL) oksidasyonunu önleyerek kalp hastalıkları riskini azaltmaktadır (Pala ve ark., 1996).

E vitamini koroner kalp hastalıklarının önlenmesi yanında bazı tip kanserlere karşı da koruma sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar α -tokoferollerin bazı tip kanserler ile sigara zararlarına karşı koruyucu etkisinin olduğunu göstermiştir (Richardson, 1997). E vitamini karsinojenik nitrosaminlerin oluşumunu önlemektedir (Ebrahim ve ark., 1994).

Benzer şekilde koroner kalp hastalıkları ve çeşitli tip kanserleri önlemede etkili olan B₆ vitamini açısından da fındık zengin bir kaynaktır (Richardson, 1997). Uygun miktarda B₁ ve B₂ vitamini içeren fındık, özellikle okul çağı çocukları için önemli bir gıda maddesidir (Alphan ve ark., 1997).

Fındık mineral maddeler açısından da oldukça zengindir (Çizelge 4). Kan yapımında önemli görevi olan demir bakımından zengin olup, C vitaminine zengin olan gıdalarla birlikte tüketildiğinde etten alınan demir miktarıyla kıyaslanabilecek kadar yararlıdır (Pala ve ark., 1996).

Vücutta kemik ve dişlerin yapımında gerekli olan kalsiyum, büyüme ve cinsiyet hormonlarının gelişmesi, yaraların iyileşmesi, hücrel bağışıklık, tat alımı ve fettüsün gelişmesi için gerekli olan çinko, sinirlerin uyarılması ve kas dokusunun çalışması için gerekli olan potasyum, kemik ve dişlerin yapısına giren magnezyum miktarları bakımından da fındık önemli bir kaynaktır (Pala ve ark., 1996).

Sodyum içeriği açısından oldukça fakir olan fındık bu özelliğinden dolayı büyük önem taşımaktadır (Pala ve ark., 1996). Bilindiği gibi kalp hastalıklarının önlenmesi için K/Na oranının olabildiğince yüksek olması arzu edilmektedir.

Özetle, günlük kalori ihtiyacı 2500 Kcal olan sağlıklı yetişkin bir kişi 100 g iç fındık tükettiğinde yaklaşık olarak günlük enerji ihtiyacının % 25' ini, kalsiyum ihtiyacının % 16' sını, magnezyum ihtiyacının % 46' sını, B₁ vitamini ihtiyacının % 33' ünü, B₆ vitamini ihtiyacının % 20' sini ve E vitamini ihtiyacının % 200' ünü karşılamış olur.

3. KAYNAKLAR

- Ağar, İ.T., Kafkas, S. ve Balıkcı, Ö., 1995. "Türk Fındık Çeşitlerinin Derim Zamanında, İç ve Kabuklu Halde Soğukta Depolandıktan Sonra Yağ İçerikleri ve Yağ Asitleri Karakteristikleri". Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1 Meyve 449-504. Adana.
- Alphan, E., Pala, M., Açıktur, F. ve Yılmaz, T., 1997. "Nutritional Composition of Hazelnuts and Its Effects On Glucose and Lipid Metabolism". Fourth Int. Sym. Hazelnut. Acta Hort. 445 ISHS. 305-310.
- Ayfer, M., 1973. "Bazı Fındık Çeşitlerinin Embriyo Gelişmesi Sırasında Yağın Birikimi ve Yağ Asitlerinin Değişimi İle Meyve Olgunluğu Arasındaki İlişkiler". A.Ü. Ziraat Fakültesi Yılı, Yıl:22, Fasikül 3-4' ten Ayrı Basım. Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Ayfer, M., Uzun, A. ve Baş, F., 1986. Türk Fındık Çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçıları Birliği, Giresun, 95s.
- Baş, F., Ömeroğlu, S., Türdü, S. ve Aktaş, S., 1986. "Önemli Türk Fındık Çeşitlerinin Bileşim Özelliklerinin Saptanması". Gıda 11 (4): 195-203.
- Botta, R., Gianotti, C., Richardson, D., Suwanagul, A. and Sanz, C.L., 1994. "Hazelnut Variety, Organic Acids and Total Lipid Fatty Acids". Acta Hort. 351. Hazelnut III. 693-699.
- Botta, R., Gianotti, C. and Me, G., 1997. "Kernel Quality in Hazelnut Cultivars and Selections Analysed for Sugar, Lipids and Fatty Acids Composition". Fourth Int. Sym. Hazelnut. Acta Hort. 445 ISHS. 319-326.
- Ebrahim, K.S., Richardson, D.G., Tetley, R.M. and Mehlenbacher, S.A., 1994. "Oil Content, Fatty Acid Composition and Vitamin E Concentration of 17 Hazelnut Varieties, Compared to Other Types of Nuts and Oil Seeds". Acta Hort. 351. Hazelnut III. 685-692.
- Garcia, J.M., Ağar, İ.T. and Streif, J., 1994. "Lipid Characteristics of Kernels From Different Hazelnut Varieties". Turkish Journal of Agricultural and Forestry. Volume:18, Number:3, 199-202.
- Koyuncu, M.A., Koyuncu, F., Bostan, S.Z., and Islam, A., 1997 a. "Change of Fat Content and Fatty Acid Composition During the Fruit Development Period in the Hazelnuts Tombul and Palaz Cultivars Grown in Ordu". Fourth Int. Sym. Hazelnut. Acta Hort. 445 ISHS. 229-233.
- Koyuncu, M.A., Balta, F., Koyuncu, F., ve Balta, F., 1997 b. "Main Composition of the Fruits of the Hazelnuts Tombul and Palaz Cultivars Selected in Çarşamba and Terme (Samsun) Districts". Fourth Int. Sym. Hazelnut. Acta Hort. 445 ISHS. 119-122.
- Kültükoğlu, Ö., 1997. "Turkish Hazelnut and Fiskobirlik". Fourth Int. Sym. Hazelnut. Acta Hort. 445 ISHS. 347-354.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Yayın No. 128. Adana.
- Özdemir, F., Topuz, A., Doğan, Ü., ve Karkacier, M., 1998.0 "Fındık Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri". Gıda 23 (1): 37-41.
- Pala, M., Açıktur, F., Löker, M., ve Ömeroğlu, S., 1996. "Fındık Çeşitlerinin Bileşimi ve Beslenme Fizyolojisi Açısından Değerlendirilmesi". Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi (20): 43-48.
- Richardson, D.G., 1997. "The Health Benefits of Eating Hazelnuts: Implications for Blood Lipid Profiles, Coronary Heart Disease and Cancer Risks". Fourth Int. Sym. Hazelnut. Acta Hort. 445 ISHS. 295-300.
- Şahin, İ., Erkut, A., Öztekin, L., Üstün, N.Ş., ve Oysun, G., 1990. "Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Yetiştirilen Fındık Çeşitlerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar". Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 63, Samsun.
- Şimşek, A., Aslantaş, R., 1999. "Fındığın Bileşimi ve İnsan Beslenmesi Açısından Önemi". Gıda 24 (3): 209-216.

635 Kcal/100 g değerinde yüksek enerji veren ve zengin besin öğeleri içeriğiyle vücudun günlük gereksinimlerine önemli düzeyde katkısı olan fındık, kalp-damar hastalıkları ve kanser gibi çağımızın korkulu hastalıklarındaki koruyucu özelliklerinden dolayı da önemli bir gıdadır. Çeşitli araştırmalar sonucunda önerildiği gibi her yaştan kişiler daha iyi sağlık için her gün sert kabuklu meyveler, özellikle de fındık yemelidirler.

TOPRAKLARDAKİ AĞIR METAL KİRLİLİĞİ VE TARIMSAL ETKİLERİ

Köksal YAĞDI, Oya KAÇAR, Nedime AZKAN
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

Geliş Tarihi: 26.12.1999

ÖZET: Çevre kirlenmesi özellikle üzerinde etki gösterdiği alana ve etkiyi meydana getiren maddelere göre gruplandırılmıştır. Günümlümüzde hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, gürültü kirliliği ve radyoaktif kirlenme bir bütün olarak çevre kirliliğini doğurmaktadır. Çevre kirlenmesi olarak tanımlanan bu sorun karşısında dünya çözümler aramaya başlamış ve uzun süreli planlar yapılmaya başlanmıştır. Ağır metalleri; Alüminyum (Al), Arsenik (As), Bakır (Cu), Civa (Hg), Çinko (Zn), Kadmiyum (Cd), Kobalt (Co), Krom (Cr), Kurşun (Pb), Molibden (Mo), Nikel (Ni), Selenyum (Se) ve Vanadyum (V) gibi elementler oluşturmaktadır. Tüm canlılara barınak yeri olan üzerinde yaşadığımız, özellikle bitkiler açısından biz tarımcıları daha da yakından ilgilendiren toprak kirliliğine; sanayi kuruluşlarının katı atıklarının toprağa atılması, arıtma tesislerinde oluşan çamurların dökülmesi, fosfatiklerin boşaltılması, sıvı atıkların toprağa verilerek uzaklaştırılması, tarım koruma ilaçlarının ve gübrelerin toprakta birikmesi, ağır metal çöplükleri ve ağır metal ocaklarının yarattığı kirlilik ve sulama sonunda topraktaki tuz miktarının artması gibi etmenler sebep olmaktadır. Genel olarak ağır metal toksisitesi bitkilerde, büyüme ve gelişmede yavaşlama, enzim aktivitesinde bozulma, kökte zararlanma, stoma faaliyetinin bozulması, fotosentez aktivitesinin gerilemesi, diğer besin elementi alınımının yavaşlaması ve verimde düşme gibi zararlara neden olmaktadır. Günümlümüzde ağır metallerin uzaklaştırılması ile ilgili çok sayıda yöntem geliştirilmeye çalışılmaktadır. Ancak uygulamada çok zor ve ekonomik olmayan bu yöntemlerin kullanılmasından daha çok, toprakların ağır metal kirlenmesinden korunması daha büyük önem taşımaktadır. Çünkü topraklarda ağır metal kirliliği ortaya çıktıktan sonra toprak özellikleri etkilenmeksizin kirliliğin giderilmesi genellikle mümkün olamamaktadır.

HEAVY METAL CONTAMINATION IN SOILS AND ITS EFFECTS IN AGRICULTURE

ABSTRACT: Environmental pollutions were grouped especially by the area Which they affect upon and the pollutants. In our days, air, soil, water, noise and radioactive pollutions produce as a whole the environmental pollution. World has started to seek solutions for the problem defined as environmental pollution and long-term plans are being prepared. Aluminium (Al), arsenic (As), copper (Cu), mercury (Hg), zinc (Zn), cadmium (Cd), chrome (Cr), lead (Pb), Molybdenum (Mo), nickel (Ni), selenium (Se) and vanadium (V) are accepted heavy metals. Soils which all livings and meanwhile we live on and that closely interest us because especially of plants are caused to be polluted by some factors such as solid waste discharges from factories, sewages from cities's sewers, muddy wastes of purifying plants, accumulations of agricultural pesticides and fertilizers in soil, dirtiness from heavy metal piles and furnaces, saltiness resulting from improper irrigation. Toxicity of heavy metals causes a lot of problems in plants. General, it decreases plant growth and development, damages the enzyme and stomatal activities and photosynthesis of plant, causes not damages and decreases in plant nutrient uptakes and yields. In present days, a number of methods are being tried to be improved for removal of heavy metals from soils. However, conservation of soils from pollution of heavy metals is of more importance in practice than the employment of above-mentioned methods which has practical difficulties and is not economic. The reason is that it is impossible to remove the pollution without spoiling soil characters after occurrences of heavy metal pollutions.

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun endüstriyel, tarımsal ve sosyal faaliyetleri çevrenin kirlenmesine ve dünya ekosistemlerinin dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Ekosistemlerde ortaya çıkan bu denge bozukluğu sistem içindeki başta insan olmak üzere tüm canlı organizmaları etkilemektedir. İnsan nüfusunun hızla artması ve sanayileşmenin bir gereği olarak nüfusun büyük bir kısmının kentlerde yaşamaya başlaması ile teknolojiye kaynaklanan atık maddeler ve insanın kendi atıkları atmosfer, kara ve suların fiziksel, kimyasal ve biyolojik karakterlerini de değiştirmiş ve bu değişim insan yaşamına çeşitli

yönlerden zararlı etki yapmaya başlamıştır (Hatipoğlu ve ark.1988).

Çevre kirlenmesi özellikle üzerinde etki gösterdiği alana ve etkiyi meydana getiren maddelere göre gruplandırılmıştır. Günümlümüzde hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, gürültü kirliliği ve radyoaktif kirlenme bir bütün olarak çevre kirliliğini doğurmaktadır. Çevre kirlenmesi olarak tanımlanan bu sorun karşısında dünya çözümler aramaya başlamış ve uzun süreli planlar yapılmaya başlanmıştır.

Çevre kirlenmesinin önemli bir bölümünü oluşturan üzerinde tarım yaptığımız toprağın kirlenmesi doğrudan veya dolaylı olarak tüm

canlılar üzerinde tehlikeli etkiler yaratabilmektedir.

2. TOPRAK KİRLİLİĞİ

Tüm canlılara barınak yeri olan üzerinde yaşadığımız, özellikle bitkiler açısından biz tarımcıları daha da yakından ilgilendiren toprak kirliliğine; sanayi kuruluşlarının katı atıklarının toprağa atılması, arıtma tesislerinde oluşan çamurların dökülmesi, foseptiklerin boşaltılması, sıvı atıkların toprağa verilerek uzaklaştırılması, tarım koruma ilaçlarının ve gübrelerin toprakta birikmesi, ağır metal çöplükleri ve ağır metal ocaklarının yarattığı kirlilik ve sulama sonunda topraktaki tuz miktarının artması gibi etmenler sebep olmaktadır. Bunlar içerisinde ağır metaller; hem doğrudan olarak toprak kirlenmesine hem de özellikle endüstri ve sanayi kuruluşlarının yoğun olarak bulunduğu alanlarda bu kuruluşların atık

maddelerini sulara vermesi nedeniyle su kirliliğine ve bu suların tarımsal amaçlı kullanılmaları sebebiyle dolaylı olarak toprak kirlenmesine neden olmaktadır.

Ağır metalleri; Alüminyum (Al), Arsenik (As), Bakır (Cu), Civa (Hg), Çinko (Zn), Kadmiyum (Cd), Kobalt (Co), Krom (Cr), Kurşun (Pb), Molibden (Mo), Nikel (Ni), Selenyum (Se) ve Vanadyum (V) gibi elementler oluşturmaktadır.

Ağır metaller kayaçların ve dolayısıyla toprakların doğal bileşenlerindendir. Topraklar oluşturdıkları kayacın bileşimine bağlı olarak farklı oranlarda ve formlarda ağır metal içermektedirler (Zauner ve ark. 1993).

Çizelge 1'de çeşitli kayaçlar ve antropojen kirlenme göstermeyen topraklarda ağır metal dağılımları görülmektedir.

Çizelge 1. Çeşitli Kayaçlar ve Antropojen Kirlenme Göstermeyen Topraklarda Ağır Metal Dağılımları (mg/kg) (Brümmer ve ark. 1991).

ELEMENT	ULTRABAZİK KAYAÇLAR	GRANİT	KİL KAYACI	LÖS	TOPRAK
Arsenik	1	1.5	10	-	1-5
Kurşun	1	32	22	25	2-60
Kadmiyum	0.05	0.09	0.13	0.3	0.1-0.5
Krom	1600	12	90	30	5-100
Bakır	10	13	45	13	2-40
Nikel	2000	7	70	18	5-50
Civa	0.02	0.03	0.45	0.02	0.02-0.5
Talyum	0.06	1.1	0.7	-	0-0.5
Çinko	50	50	95	45	10-80

Ağır metaller toprakta ve vejetasyonda iz konsantrasyonda her zaman bulunmaktadır ve bunların çoğuna mikroelement olarak canlılar tarafından ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak bunların yüksek konsantrasyonları canlılara toksik etki yapmaktadır (Başkaya ve Teksoy, 1996). Bu metallerin uzun vadede toprakta birikim yapması bu konunun başka bir tehlikesidir. Ağır metaller; toprağın adsorpsiyonu, kimyasal reaksiyonu ve iyon değişimi sonucu toprakta tutulmaktadır (Anonymus, 1991a).

Topraklarımızdaki ve yüzey sularımızdaki metal kirlenmesinin kaynaklarını şöyle açıklayabiliriz (Feedman ve Hutchinson, 1981):

- Yüzey minerilizasyonları, volkanik patlamalar, kendiliğinden yanma ya da orman yangınları gibi doğal kaynaklar,
- Madenler ya da fabrikalardan atıkların boşaltılması,
- Maden işleme ve rafineriler gibi büyük endüstriyel kaynaklardan çıkan emisyonlar,
- Kömür ya da gaz yakan elektrik üreten santraller ya da belediye çöp yakma aletleri gibi şehirselleştirmeden çıkan emisyonlar,

e) Metal içeren tarımsal spreylerin ya da toprak düzenleyicilerin kullanılması,

f) Hareket eden kaynaklardan özellikle otomobillerden çıkan emisyonlar,

g) Metal işleyen daha küçük çapta endüstriler gibi karasal bulaşmalar diğerlerine oranla ikinci derecede önemli olan kaynaklar.

Özellikle modern teknoloji bu elementlere daha fazla gereksinim duymaktadır. Endüstri faaliyetleriyle bu elementlerin tonlarcası atmosfere, suya, toprağa bulaşmaktadır. Tarımda kullanılan gübreler ve ilaçlar da bu elementleri kapsamaktadır. Bu toksik elementler toprakta birikerek toprak, bitki, hayvan ve insan beslenmesinde konsantrasyonu artarak toksik etki yaparlar. Arıtılmadan deşarj edilen endüstri ve şehir atık suları ile bu suların kirlendiği dere, ırmak, göl gibi kaynaklar önemli ölçüde toprak kirliliğine neden olmaktadır. Yurdumuzda kaynakların kıt oluşu nedeniyle bu tür sular tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Bunun sonucu kirli sular içindeki katı maddeler, ağır ve iz elementler toprakta birikerek fiziki, biyolojik ve kimyasal yapıyı etkilemektedir. Sonuçta

toprak, bu ağır metallerin büyük miktarlarda depolanma fonksiyonunu üstlenmektedir.

Çeşitli endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan toprak ve su kirliliğine neden olan ağır metallerin kullanım alanlarını ve bitkiler üzerine olan zararlı etkilerini Çizelge 2'de olduğu gibi sınıflandırmak mümkündür.

Ağır metallerin bitkilere olan toksik etkileri belirli konsantrasyonların üzerinde meydana gelmeye başlamaktadır. Türkiye için sulama sularında izin verilebilecek ağır metal ve toksik elementlerin konsantrasyonları Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı'na tebliğ edilmiştir. Bu değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Endüstri faaliyetleri sonucunda açığa çıkan atık maddeler yoluyla suların ve toprağın ağır metal kirliliğine maruz kalması yanında, metallerle bulaşık kanalizasyon çamurları, katı atıklar ya da gübreler tarım topraklarının ve bazı

durumlarda bitkilerinde önemli bulaşmalarına neden olabilirler.

Kanalizasyon çamurları Belediye kanalizasyonlarının ikinci bir işleminden geçmesi sonucu oluşan bir yan üründür. Makro bitki besin maddesi kapsamının yüksek olması (azot, fosfor ve potasyum) ve toprak koşullarını iyileştirme özelliğine sahip olmaları nedeniyle (yüksek organik madde içerikleri nedeniyle) kanalizasyon çamurları tarımsal alanlara uygulanarak elden çıkarılır. Ancak bu çamurların çoğu özellikle de endüstri atıklarını içeren kanalizasyonlardan elde edilenleri önemli miktarda ağır metaller içermektedir. Kanalizasyon çamurunda bulunan ve tarımsal alanlara uygulandıklarında muhtemelen fitotoksik problemlere yol açan metaller bakır, nikel ve kadmiyumdur (Feedman ve Hutchinson,1981).

Çizelge 3. Sulama Suyunda İzin Verilebilen Maksimum Ağır Metal ve Toksik Elementlerin Konsantrasyonları (Anonymus,1995).

ELEMENTLER	Toprakta Birikebilecek Max. Sınır (kg/ha)	Her Tür Zeminde Sürekli Sulama Yapıldığında Sınır Değerler (mg/L)	pH=6,0-8,5 Arasında Olan Killi Zeminlerde 20 Yılda Daha Az Sulama Yapıldığında (mg/L)
Alüminyum	4600	5.0	20.0
Arsenik	90	0.1	2.0
Berilyum	90	0.1	0.5
Bor	680	-	0.05
Kadmiyum	9	0.01	0.05
Krom	90	0.1	1.0
Kobalt	45	0.05	5.0
Bakır	180	0.2	5.0
Florür	920	1.0	15.0
Demir	4600	5.0	20.0
Kurşun	4600	5.0	10.0
Lityum	-	2.5	2.5
Mangan	920	0.2	10.0
Molibden	9	0.01	0.05
Nikel	920	0.2	2.0
Selenyum	18	0.02	0.02
Vanadyum	-	0.1	1.0
Çinko	1840	2.0	10.0

Örneğin ; tabaklama endüstrisi bitkiler tarafından yavaş etkili azot kaynağı olarak kullanılan geniş miktarda çamur üretir. Ancak bu çamur önemli miktarda krom içermektedir. Endüstri sonucu oluşan bu atıklarda bulunan elementler kanalizasyonlara boşaltılmakta ve kanalizasyonların işlenmesinden sonra meydana gelen çamurda yoğunlaşmaktadır. Bu yollarla oluşan iz metal kirliliği son yıllarda çok fazla gündeme gelmektedir (Feedman ve Hutchinson,1981).

Gübreleme ve bitki koruma ilaçlarının kullanılmaları gibi bazı tarımsal faaliyetlerde

topraklara iz elementlerin ilavesine neden olmaktadır. Bunlar uzun süre uygulandıklarında toprakta birikerek kirlilik yaratmaktadırlar. Büyümeyi teşvik etmek ya da hastalıkları kontrol etmek üzere bazı hayvan yiyeceklerine ilave edilen bakır ve arsenik gibi elementler çiftlik gübreleriyle toprağa karışabilirler. Geçmişte bitki koruma ilaçları bakır, civa, kurşun ya da arsenik içermektedir ve hala daha düşük düzeyde de olsa bu elementleri içermektedirler (Feedman ve Hutchinson,1981). Çeşitli gübrelerin ağır metal içerikleri Çizelge 4'de görülmektedir.

Çizelge 2.Çeşitli Ağır Metallerin Endüstride Kullanım Alanları, Bitkiler Üzerindeki Toksik Etkileri ve Belirtileri (Aydemir ve İnce,1988, Anonymous 1991a, Hakerlerler, 1993).

AĞIR METALLER	ENDÜSTRİDE KULLANIM ALANLARI	BİTKİLERDE GÖRÜLEN TOKSİSİTE ve BELİRTİLERİ
KADMIYUM (Cd)	-Korozyonu (metal yüzeylerinde meydana gelen aşınma) önlemek amacıyla kaplama materyali -Plastik endüstrisinde; plastik renklendirici ve plastik stabilize edici -Motor yağlarında ve taşıt lastiklerinde -Fosforlu gübrelerin içerisinde	-Yaprak kenarlarında kahverengi renk farklılığı gösteren belirtiler ve kloroz -Yaprak sapı ve damarlarda kızarma -Kök gelişiminin durması ve köklerin kahverengi renk alması
ARSENİK (As)	-Boya pigmenti olarak tekstil sanayinde -Deterjanlarda -Pestisitlerin yapısında	-Yaşlı yapraklarda kırmızı-kahverengi nekrotik lekeler -Köklerde kahverengi lekeler -Sürgün gelişiminin sekteye uğraması
KOBALT (Co)	-Vernik ve mürekkep üretiminde -Boya sanayinde	-İleri koşullarda damarlar arasında da gözlenen yaprak ucunda ve kenarlarında renk açılmaları
KROM (Cr)	-Korozyon önleyici -Vernik, boya ve mürekkep üretiminde -Metal pıklaj işlemlerinde -Deri ve cam endüstrisinde	-Genç yapraklarda kloroz şeklindeki semptomlar yanında kök gelişiminin durması
KURŞUN (Pb)	-Otomobil sanayinde -Benzine katkı maddesi olarak -Az miktarda pestisit yapısında -Akkümülatör ve pil sanayinde	-Küçük yaprak oluşumu -Yaşlı yapraklarda solma ve koyu yeşil renk farklılığı
ALÜMİNYUM (Al)	-Endüstrinin çeşitli kollarında	-Kök zararlanması ve yetersiz kök büyümesi -Başta P olmak üzere besin elementi alımının olumsuz yönde etkilenmesi
BAKIR (Cu)	-Toz partiküller -Fungusitlerin yapısında	-Fe klorozunu izleyen antosiyan oluşumu
CİVA (Hg)	-Plastik üretiminde -Cl üretiminde yüzücü elektrot olarak -Fungusit şeklinde	-Yaprak uçlarında kahverengi renk farklılıkları -Kök gelişiminde gerileme
SELENYUM (Se)	-Elektronik ve elektrik endüstrisinde -Boya ve kozmetik sanayinde	-Yaprak damarları arasında kloroz ve daha sonra nekrozlar -Köklerde koyu lekeler
NİKEL (Ni)	-Endüstride çeşitli sanayi dalarında	-Bitkide sararma -Kök gelişiminde yavaşlama -Diğer besin elementlerinin alımının engellenmesi
ÇİNKO (Zn)	-Metal kaplama ve alaşımlarda -Kozmetik, boya, lastik, muşamba sanayinde -Maden eritme sanayinde	-Yaprak uçlarında önce kloroz, daha sonra akut nekrotik lekeler
MOLİBDEN (Mo)	-Çelik ve alaşım üretiminde -Elektronikte -Yağlama materyali üretiminde -Pigment sanayinde	-Yapraklarda sararma -Yapraklarda kısa, kahverengi renk farklılıkları

Çizelge 4. Çeşitli Gübrelerin Ağır Metal İçerikleri (ppm, kuru madde) (Feedman ve Hutchinson, 1981).

GÜBRELER	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ni	Pb	Zn
Monoamonyum Fosfat (12.5-50-0)	5.7	4.0	66	2.9	11800	39	3	69
Diamonyum Fosfat (18-46-0)	5.6	4.0	68	2.6	11200	37	3	71
Süperfosfat (0-20-0)	2.1	4.0	39	2.4	5700	23	3	42
Triplesüperfosfat (0-46-0)	9.3	5.0	92	3.1	10800	36	3	108
Üre (46-0-0)	0.1	1.0	3	0.4	3	1	3	1
Amonyum nitrat (34-0-0)	0.2	1.0	5	0.3	180	7	3	3
Potas (0-0-60)	0.1	2.0	3	0.6	360	4	3	1
Potasyum sülfat (0-0-50)	0.2	1.0	3	0.5	540	5	3	3

Ağır metal kirlenmesini gerçekleştiren bu kaynakların dışında dünyanın çeşitli ülkelerinde ve ülkemizde karayollarının etki alanındaki topraklarda da oldukça yüksek ağır metal derişimleri belirlenmiştir. Çizelge 6'da bir Orta Avrupa otoyolu kenarındaki toprakta belirlenen

Zn, Pb ve Cd derişimleri görülmektedir. Otoyoldan 8m uzaklıkta derişimlerin yaklaşık 1/10'a düştüğü ve kirlenme alanının çok geniş olmadığı anlaşılmaktadır (Başkaya ve Teksoy, 1996).

Çizelge 5. Bir Orta Avrupa Otoyolu Kenarındaki Toprakta Belirlenen Zn, Pb ve Cd Derişimlerinin Uzaklığa Bağlı Dağılımı (0-6 cm derinlikte, mg/kg) (Brümmer ve ark. 1991).

ELEMENT	OTOYOL KENARINDAN UZAKLIK (m)				
	0.1	0.4	1	3	8
Zn	1060.0	1044.0	570.0	154.0	104.0
Pb	593.0	662.0	262.0	115.0	88.0
Cd	9.4	8.9	3.9	1.2	0.7

Ülkemizde yapılan bir çalışmada da (Yaman, 1995) karayolu kenar topraklarında kurşun kirlenmesi araştırılmış ve karayolundan 40 m uzaklıkta bile 100 mg/kg'ın üzerinde kurşun belirlenmiştir. Araştırmanın verilerinden bu miktarın yaklaşık %25'inin bitkilerce yararlanılabilir formda olduğu da anlaşılmaktadır.

Yapılan bir araştırmada, yoğun trafik yükünün karayollarının kenarındaki topraklarda önemli ağır metal kirliliği yarattığı ve bu kirliliğin tarım topraklarını en az 10 m içerilere kadar etkilediğini göstermektedir. Böyle topraklarda 100 km'lik karayolu boyunca yaklaşık 2000 dekar alanın kirlendiği ortaya çıkmaktadır (Unger ve Prinz, 1993).

Altan ve ark. (1984) tarafından yurdumuzda yürütülen bir çalışmada da karayolları çevresindeki bitkilerin yapraklarında biriken kurşun derişimi araştırılmış ve saptanan değerlerin Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından kabul edilen kuru bitkide 10 ppm kurşun sınır değerinin çok üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Taşıt emisyonlarının karayolundan içeri kesimlere taşınmasının engellenebilmesi tam olarak mümkün olmamakla birlikte yol kenarlarına dikilen çit bitkileri ve çalılıkların taşınmayı önemli ölçüde engellediği de bilinmektedir (Başkaya ve Teksoy, 1996).

Topraklarda pH'nın düşmesiyle ekstrakte edilebilen ağır metal derişimi yükselmektedir. Ayrıca ağır metallerin topraktaki toplam derişimlerinden çok, mobil formlarının derişimleri önemlidir. Çünkü toksik etki mobil-alınabilir formların etkisi sonucu ortaya çıkmaktadır. Çeşitli ağır metallerin mobil formlara dönüşmeleri de farklı pH değerlerinde başlamaktadır. Örneğin, Cd 6.5' dan küçük, Pb ve Hg 4-4.5 pH değerlerinde mobil formda bulunabilmektedir (Çizelge 6). Bu yönü ile ülkemiz toprakları değerlendirildiğinde, özellikle asidik topraklara sahip Doğu Karadeniz topraklarının ağır metal toksitesi açısından potansiyel tehdit altında olduğu kolaylıkla tahmin edilebilir (Başkaya ve Teksoy, 1996).

Çizelge 6. Bazı Metallerin Mobilitelerinin Artmaya Başladığı pH Değerleri (Başkaya ve Teksoy, 1996).

Metaller	pH	Metaller	pH
Cd	6-6.5	Mn	5.5
Zn	5.5	Ni	5.5
Co	5.5	Al	4.5
Cu	4.5	Pb	4
Hg	4	Fe (III)	3.5

Yurdumuzda kentsel ve endüstriyel atık sular arıtılmadan su kaynaklarına bırakılmakta ve su kaynaklarını yoğun olarak kirliletmektedirler. Kıt olan bu su kaynakları da tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Bu tip kirli suların içerdiği kirliletiçi ve zararlı maddeler toprağı karışıp birikmekte ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını bozmaktadırlar. Bu konu ile ilgili olarak ülkemizde son yıllarda araştırmalar yürütölmektedir. Kumbur ve ark.(1996) tarım , ticaret , sanayi, serbest bölge ve liman faaliyetleri bakımından ülkemizin en önemli merkezlerinden biri olarak belirttikleri İçel ilinde yürüttükleri çalışmaları, bazı ağır metallerin içme ve kullanma suyundaki durumlarını incelemişlerdir. Araştırmalarında kurşun, demir, bakır, fosfat, nitrit değerlerinin sınır değerlerini aşmadığını, ancak su kaynaklarında nitrat derişiminin artma eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, örneklerin alındığı bölgede yoğun tarımsal faaliyetlerin olması, alt yapı kanalizasyon sorunlarının çözömlenmemiş olması nedeniyle yakın zamanda su kaynaklarının kirleneceğı savını ileri sürmüşlerdir..

Aynı konuda Apolyont Gölü ve Nilüfer Çayı'nda kirlilik araştırması yapan Kürüm ve Kürüm (1984), bor ve kömür madenlerinden çıkan atık sular ile Bursa ili civarındaki endütri tesislerinin oluşturduğu atıkların, yörede tarımsal sulamada çok kullanılan bu iki kaynağı kirlilettiklerini bildirmişlerdir. Bu tip kirlenmiş sularla yapılan sulama sonucu topraklarımızda yoğun olarak Bor kirliliğı görölmektedir. Afyon, Aksaray, Balıkesir ve Eskişehir yörelerimizde benzer tehdit altındadırlar (Anonymous, 1991)

Hakerlerler ve ark. (1994), Gümüldür ve Balçova'daki satsuma mandarin bahçelerinde ağır metal kirlilik durumunu araştırdıkları çalışmada, kimi mikroelement ve ağır metal miktarlarını incelemişler ve bahçelerin %12.5'inde Cu , %29.2'sinde Cr, %4.2'sinde Pb, %87.5'inde Ni ve %33'ünde B fazlalığı olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşılık Cd, Hg ve Co ağır metalleri yönünden topraklarda herhangi bir konsantrasyon sorunu olmadığını saptamışlardır.

Güney Marmara sanayi domates alanlarındaki oprak, sulama suyu ve domates meyvelerinde ağır metal içeriklerinin belirlenmesi amacıyla

yürütölen bir başka çalışmada da (Elmacı ve ark.1993), domates yetiştiriciliğı yapılan farklı bölgelerden alınan toprak örneklerinde Ni , Cr ve Co başta olmak üzere ağır metallerin sınır değerlerinin üzerinde olduğu bildirilmektedir.

Yurdumuzda da giderek bir tehdit durumuna gelen ağır metal toksisitesi bitkilerde, büyüme ve gelişmede yavaşlama, enzim aktivitesinde bozulma, kökte zararlanma, stoma faaliyetinin bozulması, fotosentez aktivitesinin gerilemesi, diğer besin elementleri alınmalarının yavaşlaması ve verimde düşme gibi zararlara neden olmaktadır.

Ağır metal kirlenmesine maruz kalmış topraklarda yetişen bitkilerin gıda zincirine girmesi diğer canlı yaşamlarını da etkilemektedir. Bitkilerde biriken ağır metallerin besin yoluyla insan ve hayvanlar tarafından alınması aşırı miktarlarda ise tehlikeli boyutlara ulaşabilmektedir. Bununla birlikte; metaller boşaltım ortamlarındaki canlı yaşam üzerinde konsantrasyonları ile orantılı olarak toksik etki yaparlar. Özellikle kadmiyum, civa, kurşun ve krom gibi ağır metaller besin zinciriyle girdikleri canlı bünyelerinden doğal fizyolojik mekanizmalarla atılamadıkları için birikime uğrar ve bünyede belirli sınırların aşılması halinde toksik etki yaparlar. Bu birikim sonucunda sularla yaşayan balıklar ve diğer canlılar ölebilir. Toksik maddeler suda düşük konsantrasyonlarda bulunmaları halinde bile (örneğin; 1mg/lit) insan sağlığına zarar vererek hastalıklara ve hatta ölüme sebep olmaktadır. Örneğın vücuttaki civa birikimi 25 mg bulduğu zaman nörolojik bozukluklar; 25-100 mg arasında görme, işitme, denge bozuklukları ve parmak uçlarında dokunma hissinin azalması; 200 mg'ın üzerindeki birikimlerde ise sağırılık, körlük, felç ve ölüm olayları ortaya çıkmaktadır (Anonymous, 1991).

Günümüzde ağır metallerin uzaklaştırılması ile ilgili çok sayıda yöntem geliştirilmeye çalışılmaktadır. Ancak uygulamada çok zor ve ekonomik olmayan bu yöntemlerin kullanılmasından daha çok, toprakların ağır metal kirlenmesinden korunması daha büyük bir önem taşımaktadır. Çünkü topraklarda ağır metal kirliliğı ortaya çıktıktan sonra toprak özellikleri etkilenmeksizin kirliliğın giderilmesi genellikle mümkün olamamaktadır.

3. KAYNAKLAR

- Altan, T., C. Önsoy ve R. Derici, 1984. Mersin Osmaniye Çevresinde Trafik Kaynaklı Kurşun Kirlenmesinin Boyutları. Ulusal Çevre Sempozyumu Bildirileri. 12-15 Kasım 1985., 60-69. Adana.
- Anonymous 1991 a. Türkiye'nin Çevre Sorunları Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını s:86-88
- Anonymous 1991. 2000'li Yıllara Doğru Çevre T.C. Çevre Bakanlığı Yayını. Ankara.s, 73-175.
- Anonymous, 1995. T.C. Çevre Bakanlığı Toprak Kirliliği Kontrolü ve Toprak Korunması Yönetmeliği Taslağı. Ankara. S:1-44. (Yayınlanmamış).
- Aydemir, O., İnce, F. 1988. Bitki Besleme. Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları No:2. Diyarbakır.
- Başkaya, H., Teksoy, A. 1996. Topraklarda Ağır Metaller ve Ağır Metal Kirliliği. I. Uludağ Çevre Mühendisliği Sempozyumu, 24-26 Haziran 1996 Bursa. s:763-770.
- Brümmer, G.W., Hornburg, V., Hiller, D.A. 1991. Schwermetallbelastung von Böden, Bedeutung für die agrarische Nutzung strassennaher Böden., Mitteiln. Dtsch. Bodenkundi. Geslisch., 72, 1411-1414.
- Elmacı, Ö.L., İ. Kovancı ve M. Sencer. 1993. Güney Marmara Sanayi Domates Alanlarındaki Toprak, Sulama Suyu ve Domates Meyvelerinde Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi. Türkiye Salça İmalatçıları ve İhracatçıları Derneği. Çalışma Raporu. Sandom, No.7, 1993, 109-118.
- Freedman ve T.C. Hutchinson. 1981., Sources of Metal and Elemental Contamination of Terrestrial Environments. Effect of Heavy Metal Pollution. Pollution Monitoring Series. Vol:2 35-94.
- Hakerlerler, H. 1993. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Seminer Notları.
- Hakerlerler., D. Anaç., B. Okur ve N. Saatçı. Gümüşdüz ve Balçova'daki Satsuma Mandarin Bahçelerinde Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Araştırma Fonu, Araştırma Raporu. Bornova-İzmir.
- Hatipoğlu, R., Tükel, T. ve Koç, M. 1988. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi Cilt:3, Sayı:2 s:119-133.
- Kumbur, H., O. Zeren ve M. Yalvaç 1996. İçel İlinde İçme ve Kullanma Sularında Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Nitrit, Nitrat, Deterjan, Fosfat Düzeylerinin Araştırılması. I. Uludağ Çevre Mühendisliği Sempozyumu, 24-26 Haziran 1996 , s:349-354 Bursa.
- Kürtüm, F. ve Z.E. Kürtüm. 1984. Bursa Bölgesi Su Kaynakları Kirlilik Araştırma Proje Raporu. Ankara.
- Unger, H. J., Prinz, D. 1993. Verkehrsbedingte Chemische Bodenbelastungen und ihre Bedeutung für die agrarische Nutzung strassennaher Böden Mitteiln Dtsch. Bodenkundi. Geslisch., 72, 1411-1414.
- Yaman, S. 1995. Karayolu Kenar Topraklarında Kurşun Kirlenmesi , Tr of Engineering and Environmental Sciens, 9, 303-306.
- Zauner, G., Papenfuss, K.H., Jahn, R., Stahr, O. 1993. Gesteine als Quelle von Schwermetallen in Böden, Mitteiln. Dtsch. Bodenkundi. Geslisch. 72, 477-480, 1993.

FINDIĞIN DÖLLENME BİYOLOJİSİ

Neriman BEYHAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Geliş Tarihi: 10.06.1999

ÖZET: Fındıkta, erkek ve dişi çiçekler aynı bitkide bulunmaktadır (monoecious). Fındıklarda dikogami çiçeklenme yaygındır. Çiçeklerde çanak yaprak, taç yaprak ve nektar salgısı bulunmamaktadır. Fındık, diğer pek çok meyve türünden farklı olarak kış aylarında çiçeklenir. Çiçeklenme kasım-mart aylarında olmaktadır. Tozlanma rüzgar yardımıyla olmaktadır. Tozlanma zamanında, dişi çiçeklerde yumurtalık ve tohum taslağı gelişmemiş durumdadır. Döllenme tozlanmadan 2.5-5 ay sonra olmaktadır. Fındık, tohumu yenilen sert kabuklu bir meyve türüdür. Tohumun gelişmesi için döllenme ve embriyo gelişiminin tamamlanması zorunludur. Döllenme olmadığında, yumurtalık duvarının meydana getirdiği sert kabuktan (perikarp) ibaret içi boş meyveler oluşmaktadır. Boş fındık oluşumu, uyumsuzluk, beslenme, sitolojik problemler, ekoloji ve kültürel uygulamalara bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

FERTILIZATION BIOLOGY OF HAZELNUT

ABSTRACT: Male and female flowers are borne on the same plant in hazelnut (monoecious). Hazelnuts are usually dichogamous. Flowers do not have sepals, petals and nectar. Anthesis of male and female flowers of the hazelnut that is different from other fruit species occur in winter. The time of anthesis range from November to March. Pollination occurs by wind. At the pollination time, female flowers do not develop ovary and ovule. Fertilization occurs 2.5-5 months after pollination. Hazelnut is a nut fruit that is edible seed. To harvest nuts in hazelnut, fertilization must occur and embryo development must be completed. If fertilization is unsuccessful, blank nut that just hard shell from pericarp occurs. The reasons of blank nut formation are incompatibility, nutritional deficiency, cytological problems, ecological factors and cultural practices.

1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin ekonomisinde önemli bir yer tutan fındığın çiçek ve döllenme biyolojisi ile çiçeklenmeden meyve olgunluğuna kadar geçen devrelere ilişkin önceki çalışma sonuçlarını özetlemektir. Bu konular, teknik ve kültürel işlemlerin etkin bir şekilde uygulanması ve bunlarla ilgili sorunlara yönelik çalışmalarda önem taşımaktadır.

2. FINDIKTA ÇİÇEK YAPISI

2.1. Dişi Çiçekler

Diğer ılıman iklim meyve türlerinde olduğu gibi, fındıkta da çiçek tomurcuğu gelişimi çiçeklenmeden önceki yaz döneminde başlar. Ancak, dişi çiçek gözleri çiçeklenme dönemine kadar morfolojik olarak vegetatif gözlerden kolaylıkla ayırdedilemezler. Çiçek tomurcukları karışık yapıdadır. Bir dişi çiçek tomurcuğunda 3-5 adet yaprak taslağı tespit edilmiştir (Makhno, 1983; Beyhan, 1993; Gordana ve ark., 1997). Bir dişi çiçek tomurcuğunda 4 ile 24 arasında değişen sayıda dişi çiçek bulunmaktadır (Lagerstedt, 1975; Baron ve ark., 1985). Bir tomurcuktaki dişi çiçeklerin oluşturduğu dişi çiçek kümesi karanfil adını almaktadır. Tomurcuklardaki dişi çiçek adedinin, Türk fındık çeşitlerinden Kalinkara'da

34'e kadar çıkabildiği ve tomurcuktaki ortalama dişi çiçek adedinin çeşide göre değiştiği bildirilmiştir. Bir karanfilde, Tombul'da 9, Palaz'da 7, Sivri'de 9, Yerlifındık'da 8, Çakıldak'da 12, Kalinkara'da 12 ve Hanımfindığında 11 adet dişi çiçek saptanmıştır. Genel olarak, fındıkta tomurcuklardaki dişi çiçek sayısı fazla olan çeşitlerde meyve veriminin de fazla olduğu gözlenmiştir (Beyhan, 1998).

Fındıkta bir dişi çiçek kümesi floral eksen (reseptacle) üzerine yerleşmiş braktelerin birleşmiş şeklidir. Her bir braktenin koltuğunda iki adet çiçek bulunmaktadır. Dişi çiçeklerin her biri ise iki adet dişicik borusuna (style) sahiptir. Dişi çiçekler çiçek tozu kabul edebilecek olgunluğa geldiğinde dişicik borusu ile dişicik tepesi morfolojik olarak birbirinden ayırdedilememekte ve dişicik borusu yüzeylerinin tamamına yakın kısmı dişicik tepesi (stigma) görevi görebilecek yapıya sahip olmaktadır (Beyhan ve Odabaş, 1997a). Dişicik boruları yüzeyinin %50-80'ine yakın kısmının çiçek tozu kabul edebileceği kaydedilmektedir (Thompson, 1979a). Olgunluk ilerledikçe dişicik boruları uçtan dibe doğru turgoritesini kaybederek koyu bir renk alır. Tozlanamayan dişicik boruları bir miktar daha uzayarak daha çok reseptif doku meydana getirebilmekte ve üç ay kadar reseptif

kalabilmektedirler (Mehlenbacher ve Miller, 1988; Beyhan, 1993).

Fındığın dişi çiçeklerinde tozlanma zamanında yumurtalık ve tohum taslakları henüz gelişmemiş durumdadır. Yumurtalık dokusu yerine, dişicik borularının dip kısmında çok belirgin olmayan temel bir doku vardır. Yumurtalık ve tohum taslağı tozlanmadan 3-5 ay sonra, mayıs-haziran aylarında gelişmektedir (Thompson, 1979a; Mussano ve ark., 1983; Germain, 1994). Bir başka çalışmada, fındıkta tozlanma ile döllenme arasında çeşit ve yıllara bağlı olarak 2.5-5.5 ay geçtiği ortaya konmuştur (Beyhan, 1995).

2.2. Erkek Çiçekler

Fındıkta erkek çiçeklerin bulunduğu silindirik başak tipindeki kedicikler (püs) temmuz ayında, mevsim sürgünlerinin uç ve yanlarında rahatlıkla fark edilirler. Erkek çiçekler kediciklerdeki ana eksene bağlı braktelerin koltuklarında yer alırlar. Bir kedicikte yaklaşık 150 ile 200 arasında değişen sayıda erkek çiçek bulunmaktadır. Diğer taraftan bir gözden birden fazla kedicik (1-5) oluşabilmektedir. Kediciklerdeki her brakte yaprağında 4 adet erkek organ (stamen) bulunmaktadır. Erkek organların her birinde tek lokuslu (unilocular) iki adet başcık (anther) bulunmaktadır (Lagerstedt, 1975; Beyhan, 1993). Bir kedicik yaklaşık 4 ile 5 milyon arasında değişen sayıda çiçek tozu üretebilmektedir (Mehlenbacher ve Miller, 1988).

3. MORFOLOJİK AYRIM VE ÇİÇEK TOMURCUĞU GELİŞİMİ

Diğer meyve türlerinde olduğu gibi fındıkta da, verimi belirleyen en önemli faktörlerden biri vegetatif tomurcukların çiçek tomurcuğuna dönüşümüdür. Fındıkta çiçek tomurcukları yaklaşık olarak hasattan bir yıl önce gelişmeye başlar. Erkek ve dişi çiçek morfolojik ayrımı farklı zamanlarda gerçekleşir. Erkek çiçek morfolojik ayrımı dişi çiçek morfolojik ayrımından 54-90 gün önce meydana gelmektedir (Beyhan ve Odabaş, 1997b).

Fransa'da erkek çiçek morfolojik ayrımının mayıs sonu ve haziran başında, dişi çiçek morfolojik ayrımının ise haziran sonu ve temmuz başında (Germain ve ark., 1978; Germain ve Dimoulas, 1979); İtalya'da Tonda Gentile delle Langhe fındık çeşidinde erkek çiçek morfolojik ayrımının 27 Mayıs'ta ve dişi çiçek morfolojik ayrımının ise 10 Haziran'da (Mussano ve ark., 1983); Rusya'da erkek çiçek morfolojik ayrımının haziran sonu ve temmuz başında, dişi çiçek morfolojik ayrımının ise ağustos ve eylül aylarında görülmeye başladığı kaydedilmiştir (Kavardzhikov, 1983a).

Meyve elde edebilmek için morfolojik ayrımın gerçekleşmesinin yanısıra çiçek organ taslaklarının normal şekilde gelişmesi de önem taşımaktadır. Ülkemizde, Samsun ekolojisinde erkek çiçek morfolojik ayrımının 9 Mayıs-16 Haziran, dişi çiçek morfolojik ayrımının ise 10 Temmuz-15 Ağustos arasında meydana geldiği bildirilmektedir. Fındıkta erkek çiçek tomurcuğu ve kedicik gelişimi 6, dişi çiçek tomurcuğu gelişimi ise 7 gelişme safhasına ayrılarak incelenmiştir. Morfolojik ayırmadan sonra erkek çiçek gelişimi şu şekilde özetlenmiştir. Haziran ayının sonundan itibaren kedicikler yaprak koltuklarında belirginleşmiştir. Temmuz başında erkek organ ve bundan yaklaşık 2 hafta sonra başcık oluşumu gözlenmiştir. Temmuzun ikinci yarısında çiçek tozu ana hücreleri belirginleşmiş ve ağustos sonunda başcıklarda serbest çiçek tozları oluşmuştur. Erkek çiçeklerde, kış dinlenme dönemine girildiğinde çiçek tozları da dahil olmak üzere tüm organ taslakları meydana gelmiş durumdadır (Beyhan ve Odabaş, 1997b).

Erkek çiçeklerde çiçek açım öncesinde kedicik eksenini uzatarak çiçek tozları açığa çıkmaktadır. Dinlenme döneminde 2.5-3 cm boyunda olan kedicikler tozlanma döneminde yaklaşık 5-6 cm boyuna ulaşmaktadır (Lagerstedt, 1975; Beyhan, 1993).

Beyhan ve Odabaş (1997b), dişi çiçek gelişme safhalarını aşağıdaki gibi özetlemiştir. Genellikle ağustosun ilk haftasından sonra dişi çiçek tomurcuklarında dişicik borularını oluşturan doku henüz hafif şişkin bir koni şeklinde ve zayıf taslağı (brakteol) belirginleşmiştir. Ağustosun sonuna doğru her bir dişi çiçeğe ait iki dişicik borusu belirginleşmeye başlamıştır. Dişicik boruları, açım öncesine kadar 2-2.5 ay kadar dinlenmede kalmaktadır. Dişi çiçek taslaklarında çiçek açım öncesi dişicik boruları öncekinin yaklaşık 2-3 katı uzar ve tomurcuğun uç kısmından dışarıya çıkarak tamamen belirginleşirler. Bu uzama ile birlikte dişicik boruları uçtan itibaren koyu kremden kırmızıya doğru renk değiştirirler. Dişicik borusu uzunlukları 3-4 mm civarındadır. Bu şekildeki dişi çiçekler reseptif durumda olup çiçek tozlarını kabul edebilirler (Beyhan ve Odabaş, 1997b).

3.1. Çiçek Tomurcuğu Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Bir sürgünde meydana gelen çiçek tomurcuğu adedi, sürgünün ışıklandırması ve kuvvetliliğine bağlı olarak değişmektedir. Işık alan sürgünler gölgede kalanlara göre daha fazla sayıda çiçek tomurcuğuna sahip olmaktadır. Ayrıca, yeterli ışık alan sürgünlerde meyve tutumu ve çotanakta meyve sayısının, gölgede kalan sürgünlere göre daha fazla olduğu bilinmektedir.

(Germain, 1994). Sürgün uzunluğu arttıkça sürgündeki karanfil adedi de artmaktadır. Karanfil adedi, 15 cm'den kısa olan zayıf sürgünlerde daha azdır. Bunun yanı sıra, 35-40 cm'den daha uzun olan kuvvetli sürgünlerdeki gözlerin çoğunluğu vegetatif yapıdadır (Kavardzhikov, 1983 b; Kavardzhikov, 1984).

Sürgünlerdeki çiçek tomurcuğu oluşumu ışıklanma yanında beslenme ile de ilişkili olmaktadır. Fındıkta, nisan-agustos periyodunda yapraktan yapılan üre uygulamaları dişi çiçek tomurcuğu oluşumunu artırmıştır (Cartechini ve ark., 1989). Işıklanma ve beslenme rekabetine bağlı olarak dikim sıklığı çiçek tomurcuğu oluşumunu etkilemektedir. Normal sıklıktaki fındık bahçelerinde toplam kedicik ve karanfil miktarı sık dikimlere göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Kempfer ve ark., 1994).

Sürgünlerdeki çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine, sürgünlerin orijinleri de etkili olmaktadır. Meyveli sürgünler üzerinde bulunan vegetatif tomurcuklar çiçek tomurcuğuna dönüşmemekte ve vegetatif olarak kalmaktadırlar (Germain, 1994; Beyhan, 1998).

4. ÇİÇEKLENME

Fındıkta dikogami çiçeklenme yaygındır. Erkek ve dişi çiçeklerin açım zamanı ve açım süresi ekoloji, çeşit ve aynı çeşitte yıllara bağlı olarak değişebilmektedir. Protandri çiçeklenme yaygındır (Germain ve Leglise, 1973; Mehlenbacher, 1991a; Santos ve Silva, 1994).

Diğer bir çok ılıman iklim meyve türünden farklı olarak, fındıkta çiçeklenme kış aylarında meydana gelmektedir. Fındıkta en erken çiçek tozu yaymaya başlayan çeşitlerde, çiçek tozu yayılımı aralık ayında olmaktadır (Alberghina, 1992). Genellikle yoğun çiçek tozu yayma dönemi ocak ayıdır. Bazı çeşitlerde ise, çiçek tozu yayma dönemi şubat ve mart ayına kadar uzayabilmektedir. En erken karanfil açımı görülen çeşitlerde, çiçek tozu kabul etme dönemi kasım-aralık aylarına rastlamaktadır. Çeşitlerin çoğunda karanfiller ocak-şubat aylarında görülmekte ve bazı çeşitlerde ise mart ayında bile karanfillerde reseptif çiçekler gözlenmektedir (Alberghina ve Galvagno, 1983; Makhno, 1983; Santos ve Silva, 1994; Beyhan ve Odabaş, 1995a).

4.1. Çiçeklenmeyi Etkileyen Faktörler

Fındıkta çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme süresi üzerine iklim faktörleri ve özellikle sıcaklık son derece etkili olmaktadır (Kavardzhikov, 1982; Puppi ve Zanotti, 1992). Samsun (Terme) ekolojisinde 1990-1993 yılları arasında yapılan bir çalışmada, 1990-1991 ve 1991-1992 dönemlerinde, Palaz, Sivri ve Hanımfindığı çeşitlerinde protandri çiçeklenme görülmüş, buna

karşılık 1992-1993 döneminde aynı çeşitler protogin durumuna geçmişlerdir (Beyhan ve Odabaş, 1995a). Ayrıca tüm yıllarda protogin olan Tombul, Kalinkara ve Yerlifindik çeşitlerinde soğuk geçen 1992-1993 döneminde dişi çiçekler önceki yıllardan daha erken, erkek çiçekler ise daha geç çiçeklenme başlangıcı göstermiştir. Böylece kışı soğuk geçen yılda, kışı ılık yıllara göre erkek ve dişi çiçeklenme başlangıç tarihleri arasında daha uzun bir zaman geçmiştir.

Karasal iklime sahip olan yerlerde veya soğuk geçen kışlarda, dikogami daha az önem taşımakta, homogami ve protogeni özelliği artmakta, erkek ve dişi çiçeklenme süresi ise kısalmaktadır. Sıcaklığın 0°C'ye düşmesiyle kedicik uzaması ve çiçek tozu dağılımı duraklamaktadır. Ilık kışlarda ise çiçeklenme genellikle erken başlayıp uzun sürmektedir. Çiçeklenmenin ideal bir tozlanma için uygun olmadığı yıllarda veriminde düşük olduğu ortaya konmuştur (Lagerstedt, 1980; Mehlenbacher, 1991b). Erkek çiçeklerin çiçeklenme süresi dişi çiçeklere göre daha kısa sürmekte ve sıcaklıkların yüksek olduğu kış aylarında, sıcaklık değerlerinin sık sık maksimuma çıkması erkek çiçeklerin çiçek tozu yayılım süresini daha da kısaltmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, fındıkta geç dönemde çiçek tozu veren tozlayıcı çeşitlere önem verilmektedir.

Dişi çiçek gözlerinin açılması ve kediciklerin çiçek tozu yayması için, dinlenme döneminde belli süre düşük sıcaklık ve bundan sonra etkili sıcaklık toplamının karşılanması gerekmektedir (Kukava, 1988). Çoğunlukla kediciklerin soğuklama ihtiyacının dişi çiçek tomurcuklarından daha az olduğu bildirilmiştir. 0°C ile 7°C arasında soğuklama ihtiyacının kediciklerde 100-860 saat ve dişi çiçek tomurcuklarında 290-1550 saat arasında değiştiği saptanmıştır (Mehlenbacher, 1991b). Kediciklerin çiçek tozu yaymaya başlaması için, soğuklama ihtiyacı karşılandıktan sonra Lagerstedt'e (1980) göre 6.1°C ve Mehlenbacher'e (1991b) göre 9°C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı gerekmektedir. Fındık çeşitlerinin pek çoğunda, erkek çiçeklerde soğuklama ihtiyacının dişi çiçeklerden daha kısa olduğu (Mehlenbacher, 1991b), buna karşılık bazı çalışmalarda genellikle düşük sıcaklık toplamı ve toplam sıcaklık isteginin kediciklerde dişi çiçeklere göre daha fazla olduğu kaydedilmiştir (Küden ve ark., 1996).

5. TOZLANMA

Fındıkta tozlanma sadece rüzgarla olur. Çiçek tozları 25-40 µm çapında, oldukça küçük ve rüzgarla çok uzaklara taşınabilecek özelliktedir. Çiçek tozu kalitesi üzerine, çiçek tozlarının yayılmasından önceki iklim koşulları etkili

olmaktadır (Mussano ve ark., 1983; Beyhan ve Odabaş, 1996a). Fındık, dinlenme döneminde, çeşitlere bağlı olarak -20°C ile -25°C arasındaki düşük sıcaklıklara tolerans göstermekte, fakat tozlanma zamanında -8°C 'nin altındaki düşük sıcaklıkların öldürücü olduğu kaydedilmektedir (Germain, 1990). Diğer taraftan, kediciklerin çiçek tozu yayma döneminde -14°C 'de zararlandıkları fakat buna karşılık çiçek tozlarının -36°C 'ye kadar zarar görmedikleri bildirilmiştir (Lagerstedt, 1980). Düşük sıcaklıklara karşı karanfiller kediciklerden daha dayanıklı durumdadır. Çiçek tozu yayılımı için düşük hava oransal nemi ve nispeten yüksek sıcaklık gerektiği bilinmekle birlikte, sıcaklığın 0°C 'den düşük ve hava oransal neminin %85'den yüksek olduğu koşullarda çiçek tozlarının yayılamayacakları, sıcaklığın 23°C 'den yüksek olduğu durumda ise çiçek tozu canlılığının azaldığı bildirilmektedir (Mehlenbacher ve Miller, 1988). Çok şiddetli rüzgarlar çiçek tozlarını uzak mesafelere ve bahçe dışına taşıyabilmektedirler. Bunun yanı sıra, tozlanma sırasında yağmur ve sis çiçek tozu dağılımını engellemektedir. Fındıkta tozlanma süresinin çok az bir kısmında tozlanma koşulları uygun olmaktadır (Lagerstedt, 1980; Beyhan, 1993).

Tozlanmadan sonra, çimlenen çiçek tozlarının dişik borusunun tabanına ulaşması 4-10 gün içinde tamamlanmaktadır. Dişik borusunun tabanına ulaşan çiçek tozu borusunun uç kısmı genişler ve düzensiz şekilli kalloz dokusu ile kaplı olarak yumurtalık ve tohum taslağının gelişeceği zamana kadar dinlenme halinde bekler (Thompson, 1979a; Beyhan, 1995; Beyhan ve Odabaş, 1997c).

5. YUMURTALIK, TOHUM TASLAĞI VE EMBRİYO GELİŞİMİ

Samsun ekolojisinde, fındıkta tozlanma sonundan itibaren meyve olgunluğuna kadar geçen dönemde yumurtalık, tohum taslağı ve embriyo gelişiminin incelendiği bir çalışmada, dişi çiçeklerdeki yumurtalık dokusu nisan ayında gelişmeye başlamıştır. Yumurtalık dokusu haziran ayında çok hızlı gelişmiştir. Bir karanfildeki dişi çiçeklerin, %30-55'inde yumurtalık dokusu tam olarak gelişmektedir. Haziranın sonuna doğru, embriyo hızla gelişmiş ve tohum taslağı boşluğunu doldurmuştur. Fındıkta meyve hasadından 3-4 hafta önce iç irilik artışı tamamlanmıştır. Haziranın ortasında tohum taslağı içinde küresel embriyo görülmüştür. Buna göre, fındıkta döllenme haziran ayının başında gerçekleşmiştir (Beyhan, 1995). Çünkü, fındıkta

döllenme zamanının kesin olarak tespit edilmesinin zor olduğu, ancak döllenmenin küresel embriyonun görülmesinden yaklaşık 14 gün önce olduğu kabul edilmektedir (Thompson, 1979a).

6. TOZLAYICI ÇEŞİTLERİN BAHÇE İÇİNDEKİ DAĞILIMI

Fındıkta iyi bir meyve tutumu için yabancı tozlanma gerekmektedir. En az iki tozlayıcı çeşit önerilmektedir. Tozlayıcılar ana çeşit ile uyumsuzluk göstermemeli, çiçek tozu canlılığı yeterli olmalı ve çiçek tozu dağılımı bir kaç hafta sürmelidir (Hampson ve ark., 1993).

Fındıkta genç bahçelerde 1/5, yaşlı bahçelerde ise 1/9 ve 1/24 arasında tozlayıcı oranı uygun ekolojilerde kullanılabilir. Tozlayıcı dağılımı ise her üç sıradan birinde 3 ağaçtan biri tozlayıcı olacak şekilde düzenlenmektedir. Hasatta mekanizasyonun ilerlemesi ile birlikte, her 10 veya 12 sıradan bir sıranın tozlayıcılara ayrılması şeklinde uygulamalar da yapılmıştır. Optimum bir çiçek tozu yayılımı için tozlayıcıların bahçe içinde dağınık olması daha uygun olmaktadır. Ancak, ABD'de diğer çeşitlerin meyve kalitesi, Barcelona ana çeşidi kadar iyi olmadığı için, tozlayıcılara mümkün olduğunca az yer verilmesi istenmektedir (Baron ve ark., 1985).

7. KARANFİL VE ÇOTANAK DÖKÜMLERİ

Fındıkta çiçeklenmeden meyve olgunluğuna kadar geçen periyotta, biyolojik, fizyolojik ve ekolojik faktörler ile zararlılardan kaynaklanan karanfil ve çotanak dökümleri ürün miktarını önemli ölçüde azaltmaktadır. Samsun ekolojisinde yapılan bir çalışmada, karanfil ve çotanak döküm oranları çeşitlere göre farklı olmuştur (Beyhan ve Odabaş, 1996b). Mayıs ayında tespit edilen karanfil dökümünün en yüksek (%48.18) Tombul fındık çeşidinde olduğu belirlenmiştir. En az karanfil dökümü (%21.97) ise Sivri fındık çeşidinde tespit edilmiştir. Haziran, temmuz ve ağustos aylarında saptanan çotanak dökümlerinin, karanfil dökümlerine göre daha az olduğu bildirilmiştir. Çotanak dökümleri en yüksek (%22.45) Palaz fındık çeşidinde ve en düşük (%8.41) Kalınkara fındık çeşidinde saptanmıştır.

Fındığın tozlanmamış dişi çiçeklerinde yumurtalık gelişimi olmamakta ve bir karanfildeki çiçeklerin tümünün tozlanmaması durumunda bu karanfil dökülmektedir. Ayrıca, ilkbahar donları karanfil dökümüne neden olmaktadır (Germain ve ark., 1978; Thompson, 1979a).

Fındıkta, bir çotanakdaki meyvelerin tümü boş içli olduğunda bu çotanaklar dökülmektedir. Boş içli meyve oluşumu ve dolayısıyla çotanak dökümlerinin nedenlerinden bir tanesi

döllenmenin olmayışıdır. Bir tek meyvenin bile içinin dolu olması, çotanağın dala tutunmasını sağlamaktadır. Haziran ayında meydana gelen çotanak dökümlerinin nedeni, büyük oranda döllenmenin olmamasıdır. Temmuz ve ağustos ayında meydana gelen dökümlerde döllenme noksanlığının payı olmakla birlikte su stresi ve beslenme noksanlıklarının daha fazla etkili olduğu ileri sürülmektedir. Bu dönemde dökülen çotanaklarda, meyvelerin bir çoğunun abortif veya kusurlu embriyolu içe sahip oldukları gözlenmiştir (Lagerstedt, 1977).

8. BOŞ MEYVE OLUŞUMU

Fındık tohumu yenilen bir meyve türü olduğundan, tohumlu meyve elde edebilmek için döllenme ve embriyo gelişmesi zorunludur. Döllenme olmadığında içi boş meyveler oluşur. Döllenmeden sonra embriyo gelişiminin herhangi bir aşamasındaki aksaklık ise meyvelerin küçük ve kusurlu içli olmasına neden olur. Bütün bunlar, üründe randımanı ve verimi olumsuz yönde etkilemektedir (Beyhan, 1995).

Boş fındık oluşumu, kendine ve melezlemede uyumsuzluk, eşey hücreleri oluşumundaki sitolojik problemler, embriyo gelişimi sırasındaki aksaklıklar, beslenme problemleri, susuzluk, ekoloji ve kültürel uygulamalara bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Lagerstedt, 1977). Diğer taraftan, boş meyve yüzdesinin %35 ile %50 arasında değiştiği ve bakımlı bahçelerde daha az oranda görüldüğü bildirilmiştir (Baron ve ark., 1985). Su stresi ile boş meyve oluşumu arasında yüksek ilişki bulunmuştur. Toprak faktörleri ve özellikle dengeli bir potasyum gübrelemesi boş fındık sayısını azaltabilmektedir (Germain, 1994). Ayrıca bor uygulaması boş meyve oranını azaltmıştır (Baron ve ark., 1985).

Haziran ayında döllenme ve döllenmeyi izleyen ilk iki hafta boyunca günlük maksimum sıcaklığın 21°C olması ideal bir döllenme sağlamakta, sıcaklığın daha düşük olması ise boş fındık yüzdesini artırmaktadır (Latorse, 1981).

9. ÇİÇEK TOZU CANLILIK VE ÇİMLENMESİ

Fındıkta yeterli bir döllenme için çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranı yüksek olmalıdır. Fındıkta çiçek tozu kalitesi çeşit, yıl ve farklı ekolojilere bağlı olarak değişmektedir. Agar ve farklı sakkaroz konsantrasyonlarında yapılan çimlendirme testlerinde, çimlenme oranları Tombul, Palaz, Sivri, Çakıldak, Kalinkara, Yerlifındık ve Hanımfindığı çeşitlerinde sırası ile %76, 57, 67, 60, 68, 81 ve 27 olmuştur. TTC ile yapılan çiçek tozu canlılık testlerinde ise, çimlenme oranlarına paralel sonuçlar alınmıştır. 1991-1992 yılındaki çiçek tozu canlılık ve çimlenme değerleri 1990-1991 yılındaki

sonuçlara göre daha yüksek olmuştur (Beyhan ve Odabaş, 1995b). Çiçek tozu çimlenme ve canlılık oranlarının yıldan yıla değişim gösterdiği diğer bazı çalışmalarda da kaydedilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, tozlanma öncesindeki iklim koşullarının çiçek tozu kalitesine etki edebileceği üzerine dikkati çekmektedirler.

Canlı çiçek tozlarının tümünün çimlenmediği ve bu durumun bazı çeşitlerde daha belirgin şekilde ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Çiçek tozu çimlendirme testlerinde ortam nemi sıcaklık ve substrat olarak kullanılan maddelerin özellikleri gibi değişken dış faktörler çimlenme üzerinde etkili olmaktadır. Bu nedenle canlılık test sonuçlarının gerçeğe daha yakın sonuçlar verdiği öne sürülmektedir (Stanley ve Linskens, 1985). Ancak çeşitlerin sitolojik özellikleri ve beslenme fizyolojilerine bağlı olarak çiçek tozlarının çimlenme performanslarının farklı olması çiçek tozu canlılık ve çimlenme testlerinin birlikte değerlendirilmesinin doğruya en yakın sonuçlar vereceğini göstermektedir.

10. UYUŞMAZLIK

Fındıkta kendine ve melezlemede uyumsuzluk olduğu bilinmektedir. Çeşitler arasındaki uyuşma düzeylerinin bilinmesi önem taşımaktadır (Thompson, 1979b; Mehlenbacher ve Smith, 1991).

Fındıktaki uyumsuzluk, S allelleri ile tek bir lokus tarafından kontrol edilen sporofitik tiptedir. Bu durum fındıkta tozlayıcı seçim çalışmalarını zorlaştırmaktadır (Thompson, 1979b).

Ülkemizde floresan tekniği ile yapılan bir çalışmada, Tombul ve Palaz çeşitlerinin melezlenmesinde, çeşitlerin her birinde kendine ve bu çeşitler ile diğer bazı çeşitlerin melezlenmesinde uyumsuzluk düzeyleri belirlenmiştir (Beyhan ve Odabaş, 1997c). Melezlenen kombinasyonlardan en yüksek uyuşma düzeyi, dişicik borusunda en fazla çiçek tozu borusunun gözlendiği Tombul ana çeşit ve Kalinkara tozlayıcı olarak kullanıldığında elde edilmiştir. Buna karşılık Palaz çeşidi için, Yerlifındık en uygun tozlayıcı olarak belirlenmiştir.

11. KAYNAKLAR

- Alberghina, O. and Galvagno, S., 1983. Comportamento Bioagronomico di sei Cultivar di Nocciolo. Rivista di Frutticoltura, 45(11): 23-26.
- Alberghina, O., 1992. Vecchie Cultivar e Nuove Selezioni di Nocciolo a Confronto. Rivista di Frutticoltura, 54(1): 63-68.
- Baron, L. C., Rigget, C., and Stebbins, R. L., 1985. Growing Hazelnut in Oregon. Ed. Oregon State University Extension Service, 20 p.
- Beyhan, N., 1993. Bazı Önemli Fındık Çeşitlerinin Çiçek Gelişim Safhaları ve Çiçek Biyolojileri

- Makhno, V. G., 1983. Some aspects of the biology of *Corylus* in Sochi. Subtropicheskie Kul'tury, No:3, 130-140.
- Mehlenbacher, S. A. and Miller, A. N., 1988. Pollinizer management in a hazelnut orchard. Proc. Nut Growers Soc. Oreg. and Wash. 73, 67-81.
- Mehlenbacher, S.A., 1991a. Hazelnuts (*Corylus*). In: Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. Acta Horticulturae, Number 290-XVII February 1991, ISHS, Wageningen, The Netherlands. p:791-836.
- Mehlenbacher, S. A., 1991b. Chilling requirements of hazelnut cultivars. Scientia Horticulturae, 47, 271-282.
- Mehlenbacher, S. A., and Smith, D. C., 1991. Partial self-compatibility in 'Tombul' and Montebello' hazelnuts. Euphytica, 56 (3), 231-236.
- Mussano, L., Me, G., Radicati, L. and Vallania, R., 1983. Indagine sulla differenziazione delle gemme di nocciuolo cv "Tonda Gentile Delle Langhe" Atti Conv. Intern. sul Nocciuolo, Avellino, 305-308.
- Puppi, G. and Zanotti, A.L., 1992. *Corylus avellana* flowering: First results of a phenological network in Italy. III. International Congress on Hazelnut, September 14-18, Alba (CN) Italy, Acta Horticulturae, No: 351, 257-262.
- Santos, A. and Silva, A.P., 1994. Dichogamy and flowering periods of eleven hazelnut varieties in northern Portugal-eight years of observations. III. International Congress on Hazelnut, September 14-18, Alba (CN) Italy, Acta Horticulturae, No: 351, 211-214.
- Stanley, R. G. and Linskens, H. F., 1985. Pollen Biologie, Biochemie Gewinnung und Verwendung. Urs Freund Verlag Greifenberg-Ammersee: 334 p.
- Thompson, M. M., 1979a. Growth and development of the pistillate flower and nut in "Barcelona" filbert. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 104(3): 427-432.
- Thompson, M. M., 1979b. Incompatibility alleles in *Corylus avellana* L. cultivars. Theor. Appl. Genet., 55 (1), 29-33.

DERGİ YAZIM KURALLARI

1. Gönderilecek eserin daha önce hiç bir yerde yayınlanmamış olması zorunludur.
2. Makaleler Word 7.0 programında A4 kağıt boyu seçilmiş olarak Times New Roman yazı karakterinde yazılmalıdır. Metin yazımında 10 punto karakter büyüklüğü kullanılmalıdır. Tüm başlıklar koyu ve 10 punto ile sadece Özet, Abstract ve Kaynaklar kısmı 9 punto ile yazılmalı, Çizelge içindeki rakam ve yazılar en fazla 10 punto olmalıdır. Çizelgeler ve diğer metin kısımları 1 aralıkla yazılmalıdır. Makale başlığı, Özet ve Abstract bölümleri normal metin şeklinde, makalenin diğer bölümleri ise 2 sütun şeklinde (Word içinde Biçim menüsünde bulunan sütunlar seçeneği ile) yazılmalıdır. Sütunlar arası mesafe 0.8 cm olmalıdır. Metin içinde kullanılan paragraf girintisi 0.5 cm olmalıdır. Şekil ve çizelgeler sütuna sığmadığı takdirde normal metin şeklinde (tek sütun) yazılmalıdır. Sayfa düzeni 3 cm sol, 3 cm sağ, 3 cm alt ve 3 cm üstten boşluk bırakılacak şekilde olmalıdır.
3. Dergiye gönderilecek yazılarda hakem değerlendirilmesi yapıldığı için 1 asıl, 2 kopya olarak verilmeli, kopyalarda yazar isimleri bulunmamalıdır.
4. Hakem görüşleri alınan yazılar yazara iade edilip düzeltmeler istenecek düzeltilmesi yapılan veya gerekli açıklamaları yapılan yazılar hakkında yayın kurulu basılıp basılmama kararı verecektir. Basımına karar verilen yazılar iade edilecek ve yazar orijinal metin ile birlikte boş bir diskete yazıyı kopyalayarak belirtilen süre içinde teslim edecektir. Disket üzerine dosya ismi ve yazım programı yazılmalıdır.
5. Yazılar 10 sayfayı geçmemelidir.
6. Araştırma makaleleri aşağıdaki bölümler halinde yazılmalıdır.
Başlık büyük harflerle en çok 100 harften oluşmalıdır.
Yazar/yazarların isimleri ve Bölümler veya Kuruluş isimleri
Yayın Kuruluna Geliş Tarihi:.., En son düzeltmede yazara bildirilecektir.
ÖZET: Başlık 10 punto, metin 9 punto paragraf girintisi olmadan verilecek ve 200 kelimayı geçmeyecektir.
ABSTRACT:.. Özet ile aynı özellikte olacaktır.
1. **GİRİŞ**, Literatür bidirişleri bu kısımda değerlendirilmelidir.
2. **MATERYAL VE METOT**
3. **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**
4. **KAYNAKLAR**
7. Eserde resim, şekil ve grafikler Şekil altında verilmeli ve şekil, resim ve grafikler aydıngere çizilmeli veya orijinal programla çizilerek metin içinde yer almalıdır. Şekil başlıkları şeklin altında ve küçük harfle yazılmalıdır.
8. Çizelge başlıkları, çizelgenin üstünde ve her kelimenin ilk harfi büyük olacak şekilde yazılmalıdır.
9. Metnin içinde kaynak bildirimi "Yazar-Yıl" esasına göre yapılmalı, yazar isimleri küçük harfle verilmeli, birden fazla kaynak noktalı virgülle ayrılmalı, üç veya daha çok yazar isimli bildirimlerde ise " ve ark." kısaltması kullanılmalıdır.
10. Kaynak listesi, yazarların soyadına göre alfabetik düzenlenmeli, numara verilmemeli ve koyu yazılmamalıdır. Kaynak bildiriminde sıra;"yazar soyadı, adının baş harfi, eserin yayın tarihi, eserin adı, basımevi ve basıldığı yer" şeklinde olmalıdır. Dergi alıntılarında cilt, parantez içinde sayı, iki noktayı takiben sayfa numaraları verilmelidir. Metnin içinde verilmemiş kaynaklar bu listede gösterilmemelidir. Kaynağın yazarı belli değilse yerine "Anonymous" deymi yazılmalıdır.
11. Araştırması bir kurumca desteklenmiş eserlerle (Araştırma Fonu dahil), Yüksek Lisans veya Doktora Tezlerinin Türkçe başlığı* ile belirlenerek, ilk sayfada çizgi altında 10 punto ile dipnot yazılmalıdır. (O.M.Ü. Araştırma Fonunca Desteklenmiştir, Yüksek Lisans Tezi vs.). Gerekirse sayfa içi açıklamalarda da aynı yöntem kullanılacaktır.
12. Derleme ve çeviri yazılara bir sayıda belirli oranları geçmeyecek şekilde yer verilecektir. Çeviri yazıların orijinalleri metinle birlikte verilmelidir.
13. Dergi yılda üç sayı olarak yayınlanır.

O.M.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ YAYINLARI

S.No	Yayın Adı	Yazar - Yazarlar	Fiyatı
01	Bil.Söl.Kök.El.Göv.ve Deve Kuşu Yet.	Prof.Dr.Musa SARICA Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK Doç.Dr.Ömer CAMCI	900.000
02	Meteoroloji	Ahmet GEDİK	700.000
03	Akarolojiye Giriş	Prof.Dr.Osman ECEVİT	500.000
04	Bitki Yetiştiriciliğinin Fizyolojik Esasları	Prof.Dr.Fahrettin TOSUN	400.000
05	Zehirli Çayır Mer'a Bitkileri	Doç.Dr.Metin TOKLUOĞLU	200.000
06	Tarımda Uygulamalı İstatistik Metodları	Prof.Dr.Fahrettin TOSUN	1.200.000
07	Buğdaygıl Yem Bitkileri	Prof.Dr.İbrahim MANGA Doç.Dr.Zeki ACAR Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	1.500.000
08	Baklagıl Yem Bitkileri	Prof.Dr.İbrahim MANGA Doç.Dr.Zeki ACAR Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	1.200.000
09	Tavşan Yetiştiriciliği	Prof.Dr.Musa SARICA Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK	900.000
10	Kültürteknikçe Giriş	Prof.Dr.Mehmet APAN Prof.Dr.Yusuf DEMİR Doç.Dr.Turgut ÖZTÜRK Yrd.Doç.Dr.Yaşar AYRANCI Dr.Tekin KARA	900.000
11	Bitki Ekolojisi	Doç.Dr.Kudret KEVSEROĞLU	900.000
12	Tarım Ekonomisi	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	1.000.000
13	Bıldırcın,Sülün,Keklik ve Etçi Güvercin Yetiştiriciliği	Prof.Dr.Musa SARICA Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK Doç.Dr.Ömer CAMCI	200.000
14	Kültürteknik	Prof.Dr.Mehmet APAN Prof.Dr.Yusuf DEMİR Doç.Dr.Turgut ÖZTÜRK	1.000.000
15	Doğrusal Prog.Tek.Tarımsal Mek.Kul.	Prof.Dr.Yunus PINAR Arş.Gör.Abdullah SESSİZ	200.000
16	Hayvansal Üretim Mekanizasyonu	Prof.Dr.Yunus PINAR Arş.Gör.Abdullah SESSİZ	1.200.000
17	Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu	Prof.Dr.B.Zehra SARIÇİÇEK	800.000
18	Tarımsal Yayım ve Haberleşme	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	1.000.000
19	Teknik Resim I	Prof.Dr.Yunus PINAR Arş.Gör.Ali TEKGÖLER	1.200.000
20	Mikroekonomi	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	800.000
21	Bitki Koruma	Prof.Dr.Osman ECEVİT Doç.Dr.Celal TUNCER Yrd.Doç.Dr.Gürsel HATAT	1.200.000
22	Fındık ve Diğer Sert kabuklu Meyveler Sempozyumu 1996	Bildiriler Kitabı	500.000
23	Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler 1995	Bildiriler Kitabı	250.000
24	Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu 1999	Bildiriler Kitabı(Cilt 1-2)	3.000.000
25	Tarımsal Mekanizasyon Çözümü Problemleri	Prof.Dr.Yunus PINAR	300.000
26	Toprak Bilgisi	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	1.000.000
27	Su Kalitesi ve Türkiye Sulan	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	1.000.000
28	Toprak ve Su Koruma	Doç.Dr.Nutullah ÖZDEMİR	1.200.000
29	Analitik Kimya	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	900.000
30	Toprak Minerolojisi	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	1.000.000
31	Yemelik Tane Baklagiller Uygulama	Prof.Dr.Ali GÜLÜMSER Yrd.Doç.Dr.Hatice BOZOĞLU Arş.Gör.Erkut PEKŞEN	700.000
32	Toprak Kimyası	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	1.200.000
33	İnsan ve Hayvan Zararlısı Arthropodalar	Prof.Dr.Osman ECEVİT	1.300.000
34	Toprak Fiziki	Doç.Dr.Nutullah ÖZDEMİR	1.250.000
35	Tarımsal Mücadele İlaçları ve Çevreye Olan Etkileri	Prof.Dr.Osman ECEVİT	1.200.000
36	Süt Bilimi ve Teknolojisi	Doç.Dr.Abdulkadir HURŞİT	1.000.000
37	Fakülte Dergisi	Doç.Dr.Turgut ÖZTÜRK	2.000.000
38	Bafra Ovası Sulama Şeb.Bet.Kal.Belirlenmesi	Prof.Dr.Osman ECEVİT	400.000
39	Böcek Sistematiği	Doç.Dr.Zeki ACAR Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	2.500.000
40	Yem Bitkileri	Yrd.Doç.Dr.Fehmi YAZICI Prof.Dr.A.Kadir HURŞİT Dr.Muhammet DERViŞOĞLU Yrd.Doç.Dr.Hasan TEMİZ	1.500.000.-
41	Soya		2.000.000.-