

ISSN : 1300-5774

***SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ***

***SELÇUK UNIVERSITY  
THE JOURNAL OF AGRICULTURAL FACULTY***

---

***Sayı : 42  
Cilt : 21  
Yıl : 2007***

***Number : 42  
Volume : 21  
Year : 2007***

---

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
**ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**

*Selçuk University*  
*The Journal of Agricultural Faculty*

*Sahibi*

*(Publisher)*

*Ziraat Fakültesi Adına Dekan*  
**Prof. Dr. Mustafa ÖNDER**

*Genel Yayın Yönetmeni*

*(Editör in Chief)*

**Prof. Dr. Mehmet BABAOĞLU**

*Yazı İşleri Müdürü*

*(Editör)*

**Doç. Dr. Nuh BOYRAZ**

*Teknik Sekreter*

*(Technical Secretary)*

**Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN**

*Danışma Kurulu\**

*(Editorial Board)*

**Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN**  
**Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI**  
**Prof. Dr. Saim BOZTEPE**  
**Prof. Dr. Muharrem CERTEL**  
**Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR**  
**Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT**  
**Prof. Dr. M. Fevzi ECEVİT**  
**Prof. Dr. Adem ELGÜN**  
**Prof. Dr. Celal ER**  
**Prof. Dr. Ramazan ERKEK**  
**Prof. Dr. Ahmet ERKUŞ**  
**Prof. Dr. Zeki ERÖZEL**  
**Prof. Dr. Ömer GEZEREL**  
**Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN**  
**Prof. Dr. Alim IŞIK**

**Prof. Dr. Faik KANTAR**  
**Prof. Dr. Mehmet KARA**  
**Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN**  
**Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK**  
**Prof. Dr. Salim MUTAF**  
**Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM**  
**Prof. Dr. Tanju NEMLİ**  
**Prof. Dr. Lütü PIRLAK**  
**Prof. Dr. Cennet OĞUZ**  
**Doç. Dr. Serpil ÖNDER**  
**Prof. Dr. Aziz ÖZMERZİ**  
**Prof. Dr. M. Turgut TOPBAŞ**  
**Prof. Dr. Oktay YAZGAN**  
**Prof. Dr. A. Nedim YÜKSEL**

\* Soyada göre sıralanmıştır

---

*Yazışma Adresi*

*(Mailing Adress)*

**Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kampüs, 42031-KONYA**

**Tel: (332) 241 00 47 – 241 00 41 Fax : (332) 241 01 08 E-mail : [eceyhan@selcuk.edu.tr](mailto:eceyhan@selcuk.edu.tr)**

---

**Dizgi ve Baskı: Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Matbaası**



[www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi](http://www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi)

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007)



### **DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE BAŞVURULAN HAKEMLER\***

Yrd. Doç. Dr. Erhan AKÇA, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana  
Prof. Dr. Neşet ARSLAN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara  
Yrd. Doç. Dr. Murat AYDIN, Selçuk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Konya  
Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇELİK, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir  
Yrd. Doç. Dr. Yusuf ÇELİK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Yrd. Doç. Dr. Harun ÇOBAN, Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksek Okulu, Manisa  
Doç. Dr. Birol DAĞ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Okan ELİBOL, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara  
Prof. Dr. Celal ER, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara  
Prof. Dr. İbrahim ERDAL, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Isparta  
Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa  
Yrd. Doç. Dr. Ahmet GÜMÜŞÇÜ, Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksek Okulu, Konya  
Prof. Dr. Ali İNAL, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara  
Prof. Dr. Zeki KARA, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. M. Rüştü KARAMAN, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat  
Prof. Dr. Cennet OĞUZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Yrd. Doç. Dr. Özden ÖZTÜRK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Cevdet ŞEKER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Füsun TATLIDİL, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara  
Prof. Dr. Serdar TEZCAN, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir  
Doç. Dr. Nuh UĞURLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Meryem UYSAL, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Alp Önder YILDIZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Figen YILDIZ, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir

\*Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007)



## İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

	<u>Sayfa No</u>
<i>A New Anise (Pimpinella anisum L.) Pest: Carterus dama (Rossi, 1792) (Coleoptera: Carabidae)</i> <i>Anason (Pimpinella anisum L.)'da Yeni Bir Zararlı: Carterus dama (Rossi, 1792) (Coleoptera: Carabidae)</i> Erhan KOÇAK, Memiş KESDEK, Erol YILDIRIM.....	1-3
<i>Vişne Kurutmada Kurumanın Çeşitli Modellerle Açıklanması</i> <i>Explain of Drying Process by Various Models in Sour Cherry Drying</i> Hakan Okyay MENGEŞ, Can ERTEKİN.....	4-10
<i>Umurbey-Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Müşküle Üzüm Çeşidinde (Vitis vinifera L.) Farklı Terbiye Sistemlerinin Üzüm Verim ve Kalitesine Etkileri</i> <i>Effects of Various Training Systems on The Yield and The Quality of Müşküle Grape (Vitis vinifera L.) Grown in Umurbey-Çanakkale Conditions</i> Alper DARDENİZ, Kenan KAYNAŞ, Rahim GÜMÜ, Mustafa NAZLIM, İlker KIZILCIK.....	11-15
<i>Düşey Tohum Diskli Mekanik Hassas Ekim Makinesinin Şeker Pancarı Ekimine Uygunluğunun Belirlenmesi</i> <i>Convenience Determination of Precise Mechanic Sowing Machine with Cell Wheel System to Sugar Beet Sowing</i> Haydar HACISEFEROĞULLARI, Sedat ÇALIŞIR, Hakan Okyay MENGEŞ.....	16-24
<i>Değişik Bor Dozları ve Uygulama Şekillerinin Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Şeker Pancarının Yaprak Bor İçeriği, Verim ve Kalite Üzerine Etkisi</i> <i>Effects of Various Boron Doses and Their Application Methods on Leaf Boron Content, Yield and Quality of Sugar Beet Grown in Different Locations</i> Sait GEZGİN, Mehmet HAMURCU, Nesim DURSUN, Fatma GÖKMEN.....	25-35
<i>Konya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kişniş (Coriandrum sativum L.)'de Uygulanan Organik ve İnorganik Gübrelerin Verim ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri</i> <i>The Effect of Organic and Inorganic Fertilizer on Yield And Essential Oil of Coriander (Coriandrum sativum L.) Growing in Konya Ecological Conditions</i> Yüksel KAN.....	36-42
<i>Kültüre Alınan Adaçayı (Salvia halophila Hedge) 'nın Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Gübrelerin Etkileri</i> <i>Effects of Fertilizers on Some Agronomic and Quality Characters of Cultivated Sage (Salvia halophila Hedge)</i> Yüksel KAN.....	43-48
<i>Van İli Erciş İlçesinde Patates Yetiştiriciliğinin Durumu Üzerine Bir Araştırma</i> <i>A Study on Growing Conditions of Potato in Erciş District of Van Province</i> Murat TUNÇTÜRK, Kasım ŞAHİN, Tamer ERYİĞİT.....	49-54
<i>Ereğli Yöresi Süt Sığırtı Barınaklarının Yapısal Durumu ve Sorunları</i> <i>Structural Conditions and Problems of Dairy Cattle Barns In Ereğli Vicinity</i> Ali KARABACAK, Ramazan TOPAK.....	55-58

<i>Patojen Olmayan Fusarium Türleri ile Domateste Fusarium Kök Çürüklüğü Hastalığının Biyolojik Kontrolü Üzerinde Bir Araştırma</i> <i>Investigation on The Biological Control of Fusarium Root Rot in Tomato by Nonpathogen Fusarium spp.</i> <i>Fahri YİĞİT, Kerziban ARIKAN, Yasemin Y. BALABAN.....</i>	59-63
<i>Yaşlı ve Genç Broiler Ebeveyn Yumurtalarında Kuluçkanın Son Döneminde Farklı Nisbi Nem Uygulamalarının, Kuluçka Sonuçları ve Performansa Etkileri</i> <i>Effects of Relative Humidity During Last Stage of Incubation on Hatching Traits and Performance of Broiler From Old and Young Breeder Flocks' Eggs</i> <i>Mustafa ÜLGÜ, İskender YILDIRIM.....</i>	64-71
<i>Yarı Kurak İklimde Kireçtaşı Üzerinde Oluşan Topraklarda Bazı Majör, Minör ve Nadir Toprak Elementlerinin Düşey Dağılımı</i> <i>Vertical Distribution of Some Selected Major, Minor and Rare Earth Elements of The Soils Developed on Limestone in Semi Arid Region</i> <i>Cihan UZUN, H. Hüseyin ÖZAYTEKİN.....</i>	72-83
<i>Malatya İlinde Yetiştirilen Hacıhaliloğlu Çeşidi Kayısının Kuruma Kinetiğinin İncelenmesi</i> <i>Investigation of Drying Kinetic of Hacıhaliloğlu Type Apricots Grown in Malatya City</i> <i>Hakan Okyay MENGEŞ, Can ERTEKİN, Haydar HACISEFEROĞULLARI, İbrahim GEZER.....</i>	84-88
<i>Yağlı Kuyruklu ve Yağsız İnce Kuyruklu Koyun Irklarının Besi Performanslarının Karşılaştırılması</i> <i>Comparison of Fattening Performance of Fat Tailed and Thin Tailed Sheep Breeds</i> <i>Ali KARABACAK, Saim BOZTEPE.....</i>	89-95
<i>Karaman Yöresi Elma Bahçelerinin Mikro Besin Elementleri Bakımından Beslenme Durumları</i> <i>Nutrition Status of Apple Orchards in Karaman Province in Terms of Micro Nutrition Elements</i> <i>Mehmet ZENGİN, Fatma GÖKMEN, Sait GEZGİN.....</i>	96-109
<i>Konya İli Tarıma Dayalı Sanayi İşletmelerinde Tamamlayıcı İthalatın Etkisi</i> <i>Impact of Complementary Import on Agri-Food Industry in Konya Province</i> <i>Zeki BAYRAMOĞLU, Erdemir GÜNDOĞMUŞ.....</i>	110-119



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007) 1-3



**A NEW ANISE (*Pimpinella anisum* L.) PEST: *Carterus dama* (Rossi, 1792) (COLEOPTERA: CARABIDAE)**

Erhan KOÇAK<sup>1</sup>

Memiş KESDEK<sup>2</sup>

Erol YILDIRIM<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Plant Protection Central Research Institute, Ankara/Turkey

<sup>2</sup> Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection-Erzurum/Turkey

**ABSTRACT**

*Carterus dama* (Rossi, 1792) was determined as a new Anise (*Pimpinella anisum* L., Apiaceae) pest in Burdur province from Turkey. In this study, some notes on biology, morphology and damage of this species were presented. The pest visited to anise field with the plants reaching to 5-10 cm height in early May and later the population increased at the flowering and seed ripening stages between mid June and mid July when the adults cut the umbrella-like clusters and transported them out of the anise fields. The reproduction rhythm of *C. dama* and larvae development coincided with the maximum presence of anise seeds in summer.

**Keywords:** Anise, *Carterus dama*, Carabidae, New pest, *Pimpinella anisum*, Turkey

**ANASON (*Pimpinella anisum* L.)'DA YENİ BİR ZARARLI: *Carterus dama* (Rossi, 1792) (COLEOPTERA: CARABIDAE)**

**ÖZET**

*Carterus dama* (Rossi, 1792) Burdur ili anason (*Pimpinella anisum* L., Apiaceae) alanlarında yeni bir zararlı olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, zararlının biyoloji, morfoloji ve zararı ile ilgili bazı notlar verilmiştir. Zararlı, Mayıs ayı başlarında bitki 5-10 cm boylandığında anason tarlalarında görülmeye başlamaktadır. Daha sonra popülasyon, Haziran - Temmuz aylarında bitkinin çiçeklenme ve tohum olgunlaşma dönemleri arasında iyice yükselmektedir. Erginler bitkinin şemsiye şeklindeki taç kısımlarından dalcıkları keserek tohumları tarla dışına taşımaktadırlar. Zararlının üreme ritmi ve larva gelişimi tarladaki anason tohumlarının bolluğuyla uyum içerisindedir.

**Anahtar Kelimeler:** Anason, *Carterus dama*, Carabidae, *Pimpinella anisum*, Yeni zararlı, Türkiye

**INTRODUCTION**

Carabidae or ground beetles form a very large family of about 2.000 genera and 40.000 species (Hurka, 1996). They are very variable in shape and color, but can usually be recognized by the positions of antennal cleaner and antennal insertions, and by the large metatrochanter. Most species are glabrous but some are hairy. All parts of carabids are likely to bear fixed setae of great taxonomic importance (Booth *et al.*, 1990). Adult carabids generally live on the ground, although some climb vegetation in search of their prey, and others live on trees. They are usually nocturnal, hiding in leaf litter or under logs, stones, etc. during the day, but many brightly coloured species are diurnal. They are usually predators on a wide range of invertebrates, but may be omnivorous or seed feeders. The larvae are active and terrestrial, not usually living in burrows, and occur in the same habitats as adults. They are mostly predacious, but some phytophagous, omnivorous, or ectoparasitic, although they are usually more host specific than their adults (Brandmayr, 1990; Booth *et al.*, 1990; Kesdek and Yıldırım, 2003).

*Carterus* Dejean & Boisduval, 1829 is from tribus Harpalini ground beetles. According to Schremmer, most Harpalini species feed on Apiaceae seeds (Brandmayr and Brandmayr, 1987). *Carterus* (*Sabienus*) *caly-*

*donius* females on the umbels collect the seeds of *Daucus gingidium*. However, there is no record that the species belonging to genus *Carterus* have damaged on cultivated plants, as a pest. This is the first record about damaging of *Carterus dama* on anise seeds.

Anise is cultivated over 21.000 ha sown areas in Turkey. The most important anise areas are in Burdur province which has 9.609 ha sown area which covers 45.7% of the anise sown areas (Anonymous, 2003). Anise oil getting from the seeds is used to impart the important licorice flavor in beverages, especially in Turkish raki and also in medicine. The anise is a slow growing annual plant which flowers approximately three months after planting. Each plant has from 1-6 umbrella-like clusters with 8-15 flavor nuggets in each. It is ready for harvest about one month after bloom.

Some years, *C. dama* causes a serious damage on the all of the anise fields in Burdur province (Fig. 1). It is recorded that the pest cut the clusters from the bottom and transport the seeds from flowering. Any chemical application can not be performed because of honeybee activation at the flowering period of the plant. The honey producers pay a rent to anise producers in order to utilize their honeybees from the anise flowers. The pest

caused confusion and crop losses. However, the pest population and damage have reduced recently.

There is no literature record about the feeding and damage of any species of *Carterus* on anise in the world. In this article, some topics on the pest were explained. However, detailed studies are needed especially on the biology, bio-ecology and damage of *C. dama*.

#### MATERIAL AND METHODS

All studies were carried out in Burdur province in Turkey in 2003 (Fig 1). A survey study was carried out in the anise fields after awaiting of the pest damage. Later, some observations on the biology and damage were performed. The material was collected from near of plant roots under soil, and on the ground and plants by hand and stored in the Plant Protection Museum of Ankara Plant Protection Central Research Institute. The material were identified by Mr. Claude Jeanne (France) and Mr. M. Kesdek.

#### RESULTS AND DISCUSSION

All material was collected from anise fields in Altınyayla, Çavdır, Çeltikçi, Central, Gölhisar, Karamanlı, Tefenni and Yeşilova districts of Burdur province (Fig 1). The studies were carried out in field in May-September. The specimens are very swift. The spermophagous (=seed eating) carabids were difficult to catch as other carabids with pitfall traps (Brandmayr and Brandmayr, 1974). *C. dama* was recorded by Jedlicka (1963) and Casale and Taglianti (1999) from southwest Mediterranean part of Turkey.

Several carabids with a predatory life fed on green parts of plants or on fruits for water supplying and food in fresh or rotten fruits. The true spermophagy indicates as a real food specialization the genus *Ophonus* and *Carterus* which had exclusively spermophagous species (Brandmayr and Brandmayr, 1987; Brandmayr *et al.*, 1990; Brandmayr and Brandmayr, 1991). Brandmayr and Brandmayr (1987), reported that the tribus Harpalini ground beetles belonging to subfamily Harpalinae, a group of Carabidae in which the seeds of herbaceous plants form a more or less important part of the food and also the only stock of Adepagan Coleoptera for which true presocial behavior was known. According to Brandmayr (1990), there is an evolutionary pathway. This pathway can be seen in Mediterranean summer-dry climates where natural open land is common enough to allow the many species belonging to the tribus Harpalini. Also, there is an unusual concentration of Apiaceae and spermophagous carabids. Further on, Brandmayr and Brandmayr (1974), determined that spermophagous *Carterus calydonius* Rossi showed a parental behavior as a true presocial behavior. They described the pedotropic nest of it, where a single female rears up to pupation no less than 25 eyeless larvae in underground

chambers. The melolonthid C shaped larvae can not walk, therefore the nests is supplied with seeds collected by the mother on the umbels of *Daucus gingidium*. The authors interpreted this behavior as an evolutionary response to the dry summer of the Mediterranean biome. Later, Brandmayr and Brandmayr (1987), determined also *C. calydonius* nest in which pupal cells and larval burrows placed under a great stone. The authors noted that the umbels of *Daucus* were the most frequently visited by the species belonging to tribus Harpalini at least in the western Mediterranean region and, Apiaceae and the tribus Harpalini share perhaps a common evolutionary history, which involves adaptation to dry soils and dry summer climates in this region.

However, there is no record on being harmful of *Carterus* species in the world. In this study it is recorded that the pest visited to anise field with the plants reach to 5-10 cm height in early May and later the population increases at the flowering and seed ripening stages between mid June and mid July when the adults cut the umbrella-like clusters and transport them out of the anise fields. The reproduction rhythm of *C. dama* and larval development coincide with the maximum presence of anise seeds in summer. Also anise seeds were very solid and can remain intact for a long time. Brandmayr and Brandmayr (1974), informed that *C. calydonius* has a summer reproduction unlike many carabids. They determined that in spring time only one male and female from 24 males and 12 females belonged to previous generation. That's why many authors named them as "Frühlingstier".

The adult morphology of this species is interesting. There is a sexual dimorphism. Males are larger than females and bear bigger horns on the mandibulae and on clypeus (Fig 2). Brandmayr and Brandmayr (1987), claimed that this condition was seldom or never observed in Carabids, where the females were usually larger in size. These structures in males showed a typical positive allometric mode of growth and may be strong combats between males.

#### ACKNOWLEDGEMENT

We thank technical employees of Plant Protection Department of Burdur Agricultural Directorate for contributions during the study. Also, we wish to express our thanks to Mr. Claude Jeanne (France) for the material identification, and to Prof. Dr. Pietro Brandmayr (Italia) for supplying valuable literature.

#### REFERENCES

- Anonymous, 2003. Agricultural Structure (Production, Price, Value).- State Institute of Statistics Prime Ministry Republic of Turkey. 545 pp.
- Bertrandi, F., Brandmayr, T. Z., 1991. Diet preferences and bionomy of *Harpalus* Latreille s. str. (Coleopte-

- ra, Carabidae). Ber. Nat.-med. Verein Innsbruck 78: 145-155.
- Booth, R. G., Cox, M. L., Madge, R. B., 1990. In Guides to Insects of Importance to Man, 3. Coleoptera. International Institute of Entomology, pp 384.
- Brandmayr, P., Brandmayr, T. Z., 1974. Sulle cure parentali e su altri aspetti della biologia di *Carterus (Sabienus) calydonius* Rossi, con alcune considerazioni sui fenomeni di cura della prole sino ad oggi riscontrati in carabidi (Coleoptera, Carabidae). Redia 55: 143-175.
- Brandmayr, P., Brandmayr, T. Z., 1987. The problem of presocial behavior in Ditomine ground beetles. In: Ethological perspectives in social and presocial arthropods, 120 pp. Instituto di Entomologia, Università di Pavia 36: 15-18.
- Brandmayr, T. Z., 1990. Spermophagous (seed-eating) ground beetles: first comparison of the diet and ecology of the Harpaline genera *Harpalus* and *Ophonus* (Col. Carabidae). Pages 307-316 in N. E. Stork, editor. The role of ground beetles in ecological and environmental studies. Intercept, Newcastle, UK.
- Brandmayr, P., Pizzolotto, R., Brandmayr, T. Z., 1990. The spermophagy in carabid beetles. Ethology Ecology and Evolution 2: 299-300.
- Casale, A., Taglianti, A. V., 1999. Caraboid beetles (excl. Cicindelidae) of Anatolia, and their biogeographical significance (Coleoptera, Caraboidea). Biogeographia 20: 277-406.
- Hurka, K., 1996. Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Print Centrum, a. s., Zlin 565.
- Jedlicka, A., 1963. Neue Carabiden aus Anatolien und vom Balkan. Koleopterol. Rd. 40/41: 16-22.
- Kesdek, M., Yıldırım, E., 2003. Contribution to knowledge of Carabidae fauna of Turkey Part 1: Harpalini (Coleoptera, Carabidae, Harpalinae). Linzer Biol. Beitr. 35/2; 1147-1157.

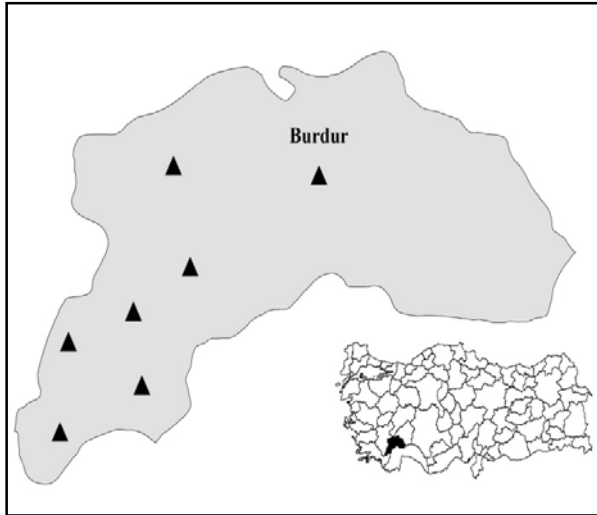


Figure 1. Burdur province area which is determined of *Carterus dama* damage in anise fields.

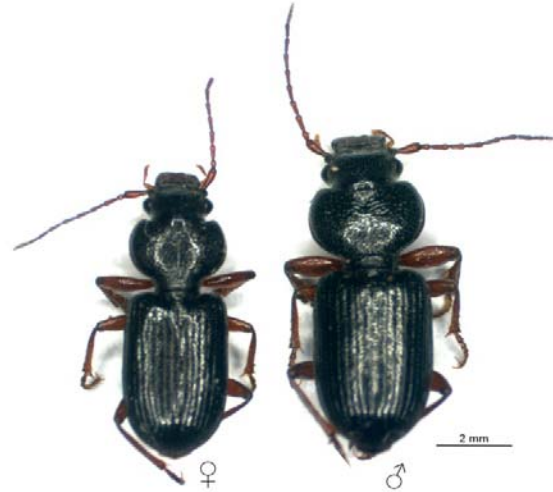


Figure 2. Adults of *Carterus dama*







## **VİŞNE KURUTMADA KURUMANIN ÇEŞİTLİ MODELLERLE AÇIKLANMASI**

Hakan Okyay MENGEŞ<sup>1</sup>

Can ERTEKİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Antalya/Türkiye

### **ÖZET**

Bu çalışmada, bir laboratuvar kurutucusunda vişnenin kuruma süresinin belirli bir anındaki nem içeriğini belirlemek amacıyla Newton, Page, Geliştirilmiş Page, Henderson ve Papis, logaritmik, iki terimli, iki terimli ve eksponansiyel, Wang ve Sing, Thompson, difüzyon yaklaşımı, geliştirilmiş Henderson ve Papis, Verma ve ark. ve Midilli ve ark. modelleri birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Kuruma olayını en iyi açıklayan modelde bulunan katsayılara, kurutma havası sıcaklığı ve hızındaki değişimin etkileri çoklu regresyon yöntemiyle incelenmiştir. Tahminin standart hatası (RMSE) ve khi-kare ( $\chi^2$ ) değerleri kullanılarak en uygun model saptanmış ve ayrıca modelin modelleme yeterliliği de (EF) belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Midilli ve ark. modelinin vişnenin kuruma davranışını diğerlerinden daha iyi açıkladığı saptanmıştır. En küçük istatistiksel değerler Midilli ve ark. modeli ile farklı çalışma koşullarına ait özel a, k, n ve b katsayıları ile elde edilmiştir. Modelleme yeterliliği de 0.9970 ile 0.9994 arasında değişmiştir. Ayrıca, Fick'in II. Yasasının çözümünden her bir sıcaklık için difüzyon katsayısı ve aktivasyon enerjisi hesaplanmıştır. Artan sıcaklık ile hem difüzyon katsayısının hem de aktivasyon enerjisinin arttığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Vişne, Hava Sıcaklığı, Hava Hızı, Modelleme Yeterliliği, Difüzyon Katsayısı, Aktivasyon enerjisi

### **EXPLAIN OF DRYING PROCESS BY VARIOUS MODELS IN SOUR CHERRY DRYING**

#### **ABSTRACT**

In this study, a laboratory dryer is used for sour cherry drying process and moisture content at any drying time were compared by Newton, Page, Modified Page, Henderson and Pabis, Logarithmic, two-term, two-term exponential, Wang and Singh, Thompson, diffusion approximation, Modified Henderson and Pabis, Verma et al., Midilli et al. models. The effect of drying air temperature and velocity on the coefficients of the best suited model were determined by multiple regression method. Root mean square error (RMSE) and khi square ( $\chi^2$ ) were used for the determination of the best suitable drying model. In addition to these statistical parameter, the modeling efficiency was also investigated. According to the results, Midilli et al. model is superior to the others for explaining drying behaviour of sour cherry. The lowest RMSE and  $\chi^2$  values obtained at specific a, k, n and b coefficients according to the working conditions. Modeling efficiency (EF) changed between 0.99994 and 0.99972. According to analysis of Ficks' Second Rule, for every a temperature value was calculated diffusion coefficient. With the increasing of temperature was determined to increase both diffusion coefficient and activation Energy

**Keywords:** Sour Cherry, Air Temperature, Air Velocity, Modeling Efficiency, Diffusion Coefficient, Activation Energy

### **GİRİŞ**

Sebze ve meyveler yaş olarak tüketilmelerinin yanısıra, kurutularak farklı amaçlar içinde kullanılmaktadır. Kurutmaya saklama koşulları daha kolay olmakta ve ekonomik kazanç nedeniyle tercih edilip uygulanmaktadır. Tarımsal ürünlerin önemli bir kısmı saklanmak ve depolanmak durumundadır. Kurutulmuş meyve, sebze ve baharat çeşitleri dış satımımızın büyük bir kısmını oluşturmaktadır ve bu ürünlerden elde edilen gelir toplam dış satım gelirimizin %80'ini oluşturmaktadır (Yaldız 2001).

Türkiye'de çok yaygın olarak kullanılan güneş sererek kurutma yöntemi ile hijyenik şartları sağlama olanağı bulunmadığından ürünler kirlenmektedir. Ayrıca kurumanın çok uzun bir süre alması, özellikle meyvelerde solunumun bir süre devam etmesi ve hatta çoğu kez hafif bir fermantasyon belirmesi nedeniyle madde kayıpları oluşmakta, sonucunda da ürünlerin kalitesi bozulmaktadır. Bu nedenle ürünlerin kontrollü şartlar altında kurutulması ihtiyacı ortaya çıkmakta ve kurutma tesis ve sistemlerinin gerekliliği ve sayılarının artırılması gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

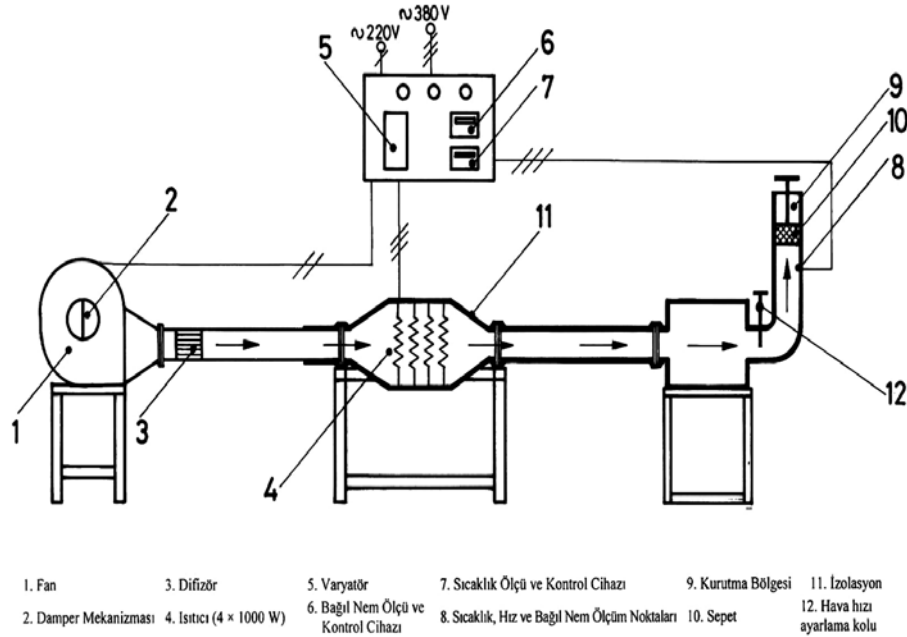
Bu çalışmada, vişnenin farklı kurutma koşullarındaki kuruma davranışı incelenmiştir. Laboratuvar kurutucusunda yapılan denemeler ile vişnenin nem içeriği değişimine farklı kurutma havası sıcaklığı ve hızlarının etkisi farklı modeller ile açıklanmaya çalışılmıştır.

### **MATERYAL VE METOT**

#### **Laboratuvar Kurutucusu ve Kurutma Materyali**

Kurutma çalışmaları Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümünde imal edilen laboratuvar kurutucusu ile gerçekleştirilmiştir. Şekil 1'de kurutucunun şematik resmi verilmiştir.

Kurutucu, kurutma havasını sağlayan fan ve hava debisi ayar düzeni, elektriksel ısıtıcıların ve sıcaklık kontrol ünitesinin bulunduğu kurutma havası sıcaklığını sağlayan düzen ve kurutma odası olmak üzere 3 ana ünitelerden oluşmaktadır. Kurutma için gerekli fan debisi, elektrik motoru devir kontrol ünitesi ile fan devir sayısının kademesiz olarak ayarlanması ile istenilen değerlerde tutulmuştur.



Hava kanalı içerisinde yer alan ısıtıcılar sayesinde hava istenilen kuru termometre sıcaklığına kadar ısıtılabilir. Isıtıcı bölümünü oluşturan 4x1000 W gücündeki devre elemanları, birbirlerinden bağımsız olarak devreye girebilmektedir. Bu elemanlardan birisinin devresine seri olarak bağlanan direnç, sıcaklık kontrol ünitesi sayesinde, sıcaklık değişimine bağlı olarak devreye girip çıkmakta ve ayarlanan sıcaklığın deneme süresince sabit değerinde kalması, sağlanabilmektedir. Deneme düzeninin son kısmını ise, deneme materyali ürünlerin kurutulduğu kurutma odası oluşturmaktadır. Kurutma odasının alt kısmında sıcak havanın giriş yaptığı 3 kanallı bir hava bölmesi yer almakta, böylece aynı anda üç örneğin kurutulması gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca kurutma kanallarının alt kısmında bulunan damperler yardımıyla havanın kanallara istenilen hız değerlerinde iletilmesi sağlanmaktadır.

### Denemeler

Denemelerde kullanılan vişne örnekleri, tüm olarak olarak tek tabaka halinde kurutulmuşlardır (Cemeroğlu ve Acar 1986, Hendley 1996). Kurutma havası sıcaklığı olarak 60, 70 ve 80 °C, hava hızı olarak ise 1.0, 2.0 ve 3.0 m/s seçilmiştir (Piotrowski ve Lenart 1998). Ürünlerin son nem içerikleri, ürünün kurutma fırınında sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmesi ile belirlenmiştir (Yağcıoğlu 1999). Ağırlık kayıpları elektronik terazi ile  $\pm 0.01$  g doğrulukla ölçülmüştür.

### Kuruma eğrilerinin matematiksel modellemesi

Yapılan denemeler sonucunda deneme materyalinin nem içeriklerinde meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Ürünün belli bir t anında sahip olduğu nem içeriğinin (M) ürünün ilk nem içeriğine ( $M_0$ ) oranı

olarak ifade edilen ayrılabilir nem oranı (ANO) 14 farklı model ile açıklanmaya çalışılmıştır (Ertekin ve Yıldız 2001).

$$ANO = M / M_0$$

Tablo 1’de ayrılabilir nem oranını açıklamak için kullanılan modeller verilmiştir. Deneysel olarak bulunan ve modeller ile tahmin edilen ayrılabilir nem oranı değerleri arasındaki uyumu istatistiksel olarak açıklamak amacıyla tahminin standart hatası (RMSE), khi-kare ( $\chi^2$ ) değerleri ile modelin modelleme yeterliliği (EF) aşağıdaki eşitlikler yardımıyla kullanılmıştır;

Bu modellerde;  $ANO_{\text{tahmini}}$  tahmini ayrılabilir nem oranı,  $ANO_{\text{deneysel}}$  deneysel ayrılabilir nem oranı, N deneysel veri sayısı, n kullanılan modeldeki katsayı sayısı ve  $ANO_{\text{deneysel,ort}}$  deneysel ayrılabilir nem oranı değerlerinin ortalamasıdır.

Tahminin standart hatası (RMSE), model ile elde edilen tahmini değerler ile deneysel değerler arasındaki sapmayı göstermektedir. Ayrıca khi-kare ( $\chi^2$ ) değerinin azalması ile uyumun arttığı belirtilmektedir. Bunların yanında deneysel verileri açıklayan modelin modelleme yeterliliği (EF) değerinin bire yakın olması modelin kullanılabilirliğinin bir göstergesidir (Pangavhane ve ark. 1999, Loague ve Green 1991).

İstatistiksel olarak yapılan değerlendirme sonuçlarına göre en uygun modelde bulunan katsayılarla kurutma havası sıcaklık ve hızının etkileri çoklu regresyon yöntemi ile aşağıdaki fonksiyonlar yardımıyla belirlenmiştir (Ertekin ve Yıldız 2001);

Tablo 1. Kuruma Eğrilerini Açıklamak İçin Kullanılan Modeller

Model	Model Adı	Kaynak
$ANO = \exp(-kt)$	Newton	Ayensu 1997 ve Bengtston ve ark. 1998
$ANO = \exp(-kt^n)$	Page	Sarsavadia ve ark. 1999, Karathanos ve Belessiotis, 1999
$ANO = \exp[-(kt)^n]$	Geliştirilmiş Page I	Yaldız ve ark. 2000
$ANO = \exp[-(kt)^n]$	Geliştirilmiş Page II	Yaldız ve Ertekin 2001
$ANO = a \exp(-kt)$	Henderson ve Papis	Bengtston ve ark. 1998
$ANO = a \exp(-kt) + c$	Logaritmik	Ertekin ve yaldız 2001, Yağcıoğlu ve ark. 1999
$ANO = a \exp(-k_0 t) + b \exp(-k_1 t)$	İki terimli	Madamba ve ark. 1996
$ANO = a \exp(-kt) + (1-a) \exp(-kat)$	İki terimli eksponansiyel	Yaldız ve ark. 2000, Sharaf-Eldeen ve ark. 1980
$ANO = 1 + at + bt^2$	Wang ve Sing	Wang ve Singh 1978
$t = a \ln(ANO) + b(\ln(ANO))^2$	Thompson	Paulsen ve Thompson 1973 ve Verma ve ark. 1985
$ANO = a \exp(-kt) + (1-a) \exp(-kbt)$	Difüzyon yaklaşım	Kassem 1998
$ANO = a \exp(-kt) + (1-a) \exp(-gt)$	Verma ve ark.	Yaldız ve ark. 2000, Verma ve ark. 1985
$ANO = a \exp(-kt) + b \exp(-gt) + c \exp(-ht)$	Geliştirilmiş Henderson ve Papis	Karathanos ve Belessiotis, 1999, Karathanos 1999
$ANO = a \exp(-kt^n) + bt$	Midilli ve ark.	Midilli ve ark. 2002

$$RMSE = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (ANO_{tahmini,i} - ANO_{deneysel,i})^2 \right]^{1/2} \quad \chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (ANO_{deneysel,i} - ANO_{tahmini,i})^2}{N-n}$$

$$EF = \frac{\sum_{i=1}^n (ANO_{deneysel,i} - ANO_{deneysel,ort})^2 - \sum_{i=1}^n (ANO_{tahmini,i} - ANO_{deneysel,i})^2}{\sum_{i=1}^n (ANO_{deneysel,i} - ANO_{deneysel,ort})^2}$$

$Y = a + bX$	(Lineer)
$Y = a + b \ln(X)$	(Logaritmik)
$Y = aX^b$	(Üstel)
$Y = a \exp(bX)$	(Eksponansiyel)
$Y = a \exp(b/X)$	(Arrhenius)

katsayısı hesaplanabilmektedir (Doymaz ve Pala 2003, Doymaz 2004). Difüzyon katsayısının sıcaklık ile değişimi Arrhenius tipi üstel bir fonksiyonla açıklanmaktadır;

$$D_{eff} = D_0 \cdot \exp(-E_A/RT)$$

Burada  $D_{eff}$  efektif difüzyon katsayısı ( $m^2/s$ ),  $D_0$  sonsuz sıcaklıkta difüzyon katsayısı eşdeğer bir sabit,  $E_A$  aktivasyon enerjisi ( $kJ/mol$ ),  $R$  universal gaz sabiti ( $8.314 kJ/kg \text{ mol K}$ ),  $T$  mutlak kurutma havası sıcaklığıdır ( $K$ ). Sıcaklığın difüzyon katsayısına etkisi incelendiğinde bir doğru elde edilir ve bu doğrunun eğiminden aktivasyon enerjisinin değeri hesaplanır (Doymaz 2006). Termodinamik olarak aktivasyon enerjisi, ürün içinde nem transferi olduğunda, enerji engelini geçen su molekülleri ile ifade edilir. Aktivasyon enerjisinin düşük değerleri kuruma prosesinde daha yüksek nem difüzyonu değerleri verir. Bir prosesin aktivasyon enerjisindeki azalma, su moleküllerinin ortalama enerjilerindeki artıştan meydana gelir.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Vişnede, azalan hızda kuruma evresinde meydana gelen kuruma olayını açıklamak üzere kullanılan 14 modele ait istatistiksel veriler incelenmiş ve ayrılabilir nem oranı en düşük hata ile Midilli ve ark. modelinin kullanılması ile sağlanmıştır (Çizelge 2). Bu nedenle vişnenin nem içeriğinde zamana bağlı olarak meydana gelen değişimi incelemek için bu model kullanılmıştır;

$$ANO = M/M_0 = a \exp(-k t^n) + b t$$

#### Difüzyon katsayısının ve aktivasyon enerjisinin belirlenmesi

Nem difüzyonunun açıklanması için genellikle Fick'in II. Yasası kullanılmaktadır;

$$\frac{\partial m}{\partial t} = D_{eff} \nabla^2 m$$

Eşitlikte;  $m$  nem içeriği ( $k.b.$ ),  $t$  süre ( $s$ ) ve  $D_{eff}$  nem difüzyonudur ( $m^2/s$ ). Gıda ürünlerinin tek boyutlu oldukları ve ilk nem içeriklerinin ürün içerisinde uniform olarak dağıldığı varsayılmaktadır. Ayrıca, içsel su hareketinin oluştuğu, kurutma süresince büzülmenin olmadığı ve dış ve iç ısı transferinin etkisinin ihmal edildiği kabul edilmiştir. Bu durumda gerekli sadeleştirmeler yapıldıktan sonra Fick yasası küresel materyaller için;

$$\frac{M}{M_0} = \frac{6}{\pi^2} \exp\left(-\frac{\pi^2 D_{eff}}{r^2} t\right)$$

halini alır (Mujumdar 2000). Zamana karşı  $\ln(M/M_0)$  grafiğinin eğimi ( $\pi^2 D_{eff}/r^2$ ) değerine eşittir ve yarıçapın bilinmesi ile her bir deneme koşulu için difüzyon

Tablo 3'te farklı kurutma havası sıcaklığı ve hızı için bu modele ait a, k, n ve b katsayıların kullanılması ile elde edilen RMSE,  $\chi^2$  ve EF değerleri verilmiştir. Belirtilen çalışma koşullarında bu katsayıların kullanılması ile vişnenin en uygun ayrılabilir nem oranını (ANO) belirlemek mümkün olmaktadır. Vişnenin kurutulmasında bu model ile yapılan tahminin standart hatası (RMSE) 0.007502 ile 0.016531 arasında değişmiştir. Bununla birlikte çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere khi-kare ( $\chi^2$ ) değerleri de sıfıra oldukça yakın çıkmış, modelin modelleme yeterliliği ise

(EF) 0.996996 ile 0.999422 arasında değişmiştir. Ayrılabilir nem oranının tahmin edilmesinde kullanılacak Midilli ve ark. modelinde yer alan a, k, n ve b katsayılarına kurutma havası sıcaklık ve hızının etkileri de çoklu regresyon yöntemi ile incelenmiş ve en uyumlu sonuçları veren değerler ile bu modelin uygulanması ile elde edilen sonuçlara ait istatistiksel değerler Tablo 4'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere modelleme yeterliliği (EF) değerleri bir miktar azalmıştır, ancak modelin bu hali bile oldukça yüksek bir uyuma sahiptir.

Tablo 2. Farklı Deneme Koşullarında Kullanılan Modellere Ait İstatistiksel Veriler.

Model	Hız m/s	60 °C			70 °C			80 °C		
		RMSE	$\chi^2$	EF	RMSE	$\chi^2$	EF	RMSE	$\chi^2$	EF
Newton	1	0.025062	0.000655	0.993531	0.039721	0.001665	0.981736	0.024694	0.000670	0.993738
	2	0.032032	0.001065	0.989366	0.036027	0.001384	0.986881	0.032640	0.001216	0.990411
	3	0.027262	0.000774	0.991830	0.049287	0.002650	0.976399	0.040578	0.001921	0.986033
Page	1	0.011819	0.000149	0.998578	0.024143	0.000652	0.993253	0.013856	0.000235	0.998029
	2	0.021520	0.000361	0.995201	0.013339	0.000203	0.998202	0.012179	0.000198	0.998665
	3	0.024708	0.000664	0.993289	0.018265	0.000400	0.996759	0.009769	0.000134	0.999191
Geliştirilmiş Page I	1	0.025199	0.000677	0.993536	0.031354	0.001099	0.988621	0.024537	0.000736	0.993818
	2	0.032014	0.000446	0.989379	0.042666	0.002080	0.981601	0.032640	0.001421	0.990418
	3	0.027258	0.000808	0.991833	0.050558	0.003067	0.975167	0.040577	0.002305	0.986034
Geliştirilmiş Page II	1	0.011821	0.000149	0.998577	0.037578	0.001578	0.983653	0.014155	0.000244	0.997942
	2	0.021538	0.000501	0.995192	0.013366	0.000204	0.998194	0.012178	0.000197	0.998665
	3	0.024716	0.000664	0.993284	0.017913	0.000385	0.996882	0.009769	0.000133	0.999190
Henderson ve Papis	1	0.021813	0.000508	0.995156	0.027993	0.000876	0.990929	0.022986	0.000646	0.994575
	2	0.030490	0.001004	0.990366	0.037551	0.001612	0.985748	0.030982	0.001280	0.991361
	3	0.027258	0.000808	0.991833	0.045438	0.002478	0.979942	0.038451	0.002070	0.987460
Logaritmik	1	0.013679	0.000207	0.998095	0.027890	0.000924	0.990996	0.022476	0.000695	0.994813
	2	0.012959	0.000189	0.998260	0.021535	0.000571	0.995313	0.019061	0.000581	0.996730
	3	0.015939	0.000289	0.997207	0.017956	0.000430	0.996868	0.021609	0.000817	0.996039
İki terimli	1	0.022682	0.000588	0.994762	0.027993	0.000993	0.990929	0.022986	0.000830	0.994575
	2	0.030490	0.001091	0.990366	0.037551	0.001880	0.985748	0.030982	0.001920	0.991361
	3	0.027258	0.000885	0.991833	0.045438	0.003097	0.979942	0.038451	0.003450	0.987460
İki terimli exponansiyel	1	0.025796	0.000710	0.993226	0.023635	0.000624	0.993534	0.013145	0.000211	0.998226
	2	0.032422	0.001135	0.989107	0.042666	0.002080	0.981601	0.013351	0.000238	0.998396
	3	0.027318	0.000811	0.991797	0.050558	0.003067	0.975167	0.012939	0.000234	0.998580
Wang ve Sing	1	0.010560	0.000119	0.998865	0.026229	0.000769	0.992037	0.039665	0.001923	0.983845
	2	0.016280	0.000286	0.997253	0.005788	0.000038	0.999662	0.014925	0.000297	0.997995
	3	0.028435	0.000879	0.991112	0.007027	0.000059	0.999520	0.006817	0.000065	0.999606
Thompson	1	1.150909	1.412898	0.994985	1.123169	1.409920	0.957950	0.426537	0.222364	0.980981
	2	0.638342	0.188831	0.997621	0.517112	0.305605	0.987416	0.196081	0.051264	0.992677
	3	0.826457	0.742425	0.995099	0.320404	0.123191	0.991385	0.165292	0.038250	0.993170
Difüzyon yaklaşım	1	0.009640	0.000103	0.999054	0.021708	0.000560	0.994545	0.024537	0.000828	0.993818
	2	0.019056	0.000408	0.996237	0.013861	0.000237	0.998058	0.032640	0.001705	0.990412
	3	0.022564	0.000579	0.994404	0.019948	0.000531	0.996134	0.040577	0.002881	0.986034
Verma ve ark.	1	0.009643	0.000106	0.999053	0.031354	0.001245	0.988621	0.021837	0.000749	0.995103
	2	0.032014	0.001203	0.989379	0.020837	0.000579	0.995612	0.016951	0.000575	0.997414
	3	0.027258	0.000885	0.991833	0.017467	0.000458	0.997036	0.019827	0.000917	0.996666
Geliştirilmiş Henderson ve Papis	1	0.021813	0.000586	0.995156	0.027993	0.001145	0.990929	0.022986	0.001162	0.994575
	2	0.030490	0.001195	0.990366	0.037551	0.002256	0.985748	0.030982	0.003840	0.991361
	3	0.027258	0.000978	0.991833	0.045438	0.004129	0.979942	0.038451	0.010349	0.987460
Midilli ve ark.	1	0.009877	0.000112	0.999007	0.008475	0.000091	0.999169	0.007502	0.000088	0.999422
	2	0.012940	0.000196	0.998265	0.011164	0.000166	0.998740	0.011518	0.000265	0.998806
	3	0.016531	0.000325	0.996996	0.011691	0.000205	0.998672	0.008782	0.000180	0.999346

Deneme sonuçlarına göre hesaplanan ayrılabilir nem oranı (ANO<sub>deneysel</sub>) ile bu değerleri aşıklayan Midilli ve ark. Modeli ile tahmini ayrılabilir nem oranı (ANO<sub>tahmini</sub>) değerlerinin zamana göre değişimleri ise

Şekil 2'de görülmektedir. Görüldüğü gibi deneysel değerler ile modelden elde edilen tahmini değerler birbirlerine oldukça yakındır. Ayrıca farklı koşullarda elde edilen deneysel ve tahmini değerlerin dağılımı da

Şekil 3'te görülmektedir. Bu değerler düz çizginin neysel verileri açıklayabildiğinin göstergesidir. etrafında dağılım göstermiştir ve bu da modelin de-

Tablo 3. Farklı Çalışma Koşullarında Midilli ve ark. Modelinde Yer Alan Katsayılar ve İstatistiksel Veriler.

Kurutma havası sıcaklığı (°C)	Kurutma havası hızı (m/s)	a	k	n	b	RMSE	$\chi^2$	EF
$ANO = a \exp(-k t^n) + b t$								
60	1.0	0.978202	0.030267	1.169429	-0.000114	0.009877	0.000112	0.999007
	2.0	0.974499	0.041421	1.092753	-0.001666	0.012940	0.000196	0.998265
	3.0	0.970545	0.060941	1.015057	-0.001922	0.016531	0.000325	0.996996
70	1.0	0.987008	0.110897	1.339469	0.003597	0.008476	0.000091	0.999169
	2.0	0.985083	0.116698	1.287258	-0.001073	0.011164	0.000166	0.998740
	3.0	0.991165	0.139489	1.243919	-0.005210	0.011691	0.000205	0.998672
80	1.0	0.996845	0.332436	1.246840	-0.002716	0.007502	0.000088	0.999422
	2.0	0.996428	0.364882	1.209798	-0.001570	0.011518	0.000265	0.998806
	3.0	0.997776	0.375171	1.278869	-0.002150	0.008782	0.000180	0.999346

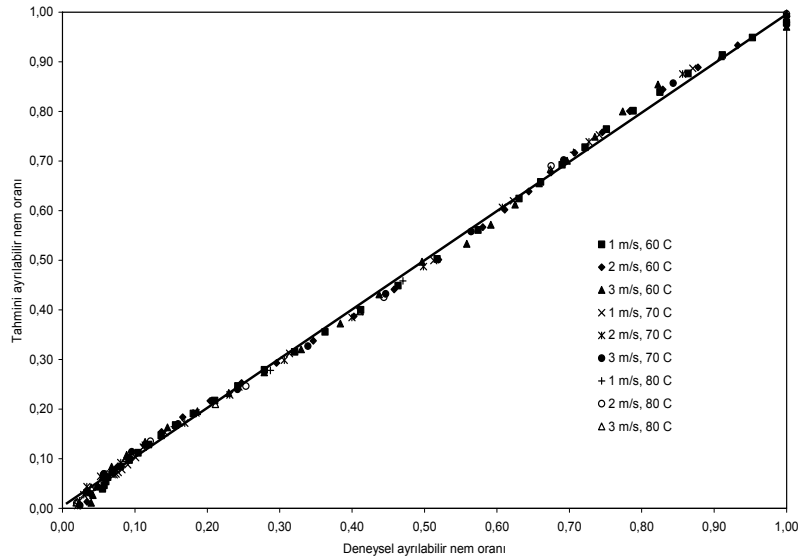
Tablo 4. Midilli ve ark. Modelinde Kurutma Havası Sıcaklık (T) ve Hızının (V) Model Katsayılarına Etkisi

$ANO = (0,8974 + 0,0248 \cdot \ln T) \cdot \exp[(4,3333 + 1,0707 \ln T) \cdot t^{1,0224 \cdot \exp(-0,3467/T)}] - [0,0219 \exp(-4,5695/V) \cdot t]$				
Kurutma havası sıcaklığı (°C)	Kurutma havası hızı (m/s)	RMSE	$\chi^2$	EF
60	1.0	0.021995	0.000553	0.995075
	2.0	0.015103	0.000106	0.997636
	3.0	0.041987	0.002099	0.980623
70	1.0	0.054790	0.003803	0.965251
	2.0	0.049313	0.003242	0.975421
	3.0	0.035107	0.001849	0.988026
80	1.0	0.038655	0.002348	0.984657
	2.0	0.063269	0.008006	0.963973
	3.0	0.080844	0.015250	0.944563

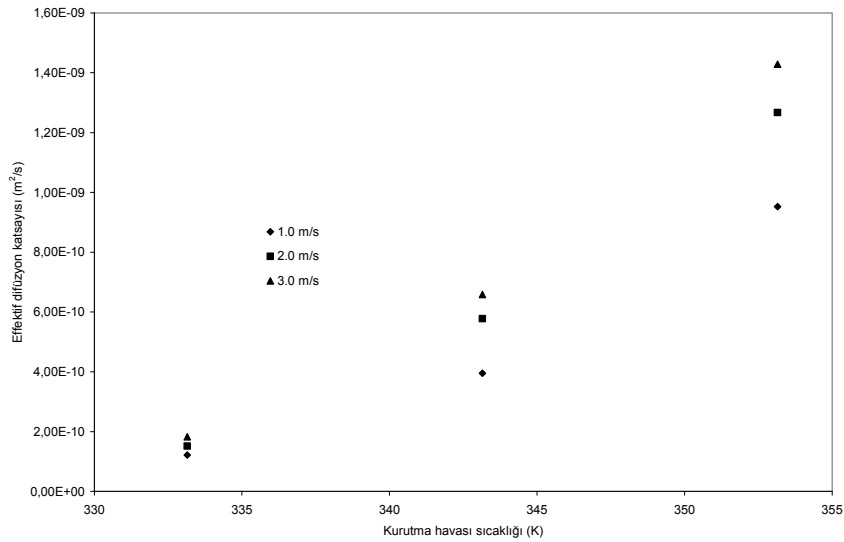
Şekil 2. Farklı deneme koşullarında elde edilen ve model ile tahmin edilen ayırılabilir nem oranının zamana göre değişimi.

Vişne örneklerinde her bir kurutma havası sıcaklığı ve hızı için ayrı efektif difüzyon katsayısı hesaplanmıştır. Efektif difüzyon katsayısı değerleri  $1.216 \times 10^{-10}$  ile  $1.429 \times 10^{-09} \text{ m}^2/\text{s}$  arasında değişmektedir. Efektif difüzyon katsayısının sıcaklık ile değişimi Şekil 4'te verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi kurutma havası sıcaklığının artmasıyla birlikte efektif difüzyon katsayısı değerleri artmaktadır. Bu durum,

yüksek sıcaklık değerlerinde ürün içerisindeki nemin daha kolay buharlaşması ve kuruma hızının artmasıyla açıklanabilir. Efektif difüzyon katsayıları literatür değerlerine yakın olarak belirlenmiştir (Doymaz 2007). Yapılan hesaplamalara göre aktivasyon enerjisi de 100.78 ile 103.94 kJ/mol değerleri arasında değişmiştir.



Şekil 3. Deneysel ve tahmini ayrılabilir nem oranı değerleri



Şekil 4. Farklı hava hızlarında kurutma havası sıcaklığının difüzyon katsayısının değişimine etkisi.

### SONUÇ

Çalışma sonuçlarına göre kurutma havası sıcaklığı ve hızının vişnenin kuruması üzerine önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ürünün nem içeriğindeki değişimin açıklanması için Midilli ve ark. modelinin yüksek bir modelleme yeterliliğine sahiptir, dolayısıyla bu model ile deneysel değerlere çok yakın sonuçların elde edilmesi mümkündür. Ayrıca, artan kurutma havası

sıcaklığının efektif difüzyon katsayısını arttırdığı görülmüş, bu değer  $1.216 \times 10^{-10}$  ile  $1.429 \times 10^{-09} \text{ m}^2/\text{s}$  arasında değişmiştir. Aktivasyon enerjisi de 100.78 ile 103.94 kJ/mol değerlerinde arasında hesaplanmıştır.

### KAYNAKLAR

Yaldız, O., C., Ertekin, 2001. Thin Layer solar Drying of Some Different Vegetables. Dry. Tech., Vol.19, No.3,pp.583-56.

- Cemeroğlu, B., Acar, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:6, Ankara.
- Hendley, A.J., 1996. Drying Foods. [www.che.nmsu.edu](http://www.che.nmsu.edu)
- Piotrowski, D., Lenart, A., 1998. The Influence of Constant and Variable Conditions on the Drying Kinetics of Apples. *Drying Technology*, 16(3-5), 761-778
- Yağcıoğlu, A., 1999. Tarım Ürünleri Kurutma Tekniği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:536, Bornova, İzmir.
- Ertekin, C.; Yıldız, O. 2001. Patlıcan Kurutmada Kurumanın Çeşitli Modellerle Açıklanması. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı; 399-403. Şanlıurfa.
- Ayenu, A., 1997. Dehydration of Food Crops Using a Solar Dryer With Convective Heat Flow. *Solar Energy*, 59(4-6):121-126
- Bengtson, G.; M.S., Rahman; R. Stanley and C.O., Perera., 1998. Effect Specific Pretreatment on the Drying Behaviour of Apple Rings. New Zealand Inst. of Food Science and Technology and The Nutrition Society of New Zealand Conference, Nelson.
- Sarsavadia, P.; R. Sawhney; D.R. Pangavhane S.P; Singh, I., 1999. Drying Behaviour of Brined Onion Slices. *Journal Food Engineering*, Vol:40, pp.219-226
- Pangavhane, D.R., Sawhney, P.N., Sarsavadia, P.N., 1999. Effect of Various Dipping Pretreatments on Drying Kinetics of Thompson Seedless Grapes. *Journal Food Engineering*, 39:211-216
- Karathanos, V.T.; V.G. Belessiotis, 1999. Application of a Thin Layer Equation to Drying Data of Fresh and Semi-Dried Fruits. *Journal of Agricultural Engineering, Res.*, 74:355-361
- Yıldız, O., C. Ertekin, H.İ. Uzun. 2000. Çekirdeksiz Üzümün İnce Tabaka Halinde Güneş Enerjisi ile Kurutulmasının Matematiksel Modellenmesi Üzerinde Bir Araştırma. 19. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi Bildiri Kitabı, 345-350, Erzurum.
- Yağcıoğlu, A., Değirmencioğlu, A., Çağatay, F., 1999. Drying Characteristics of Laurel Leaves Under Different Drying Conditions. 7<sup>th</sup> Int. Congress on Agricultural Mechanization and Energy, pp.565-569, Adana.
- Madamba, P.S., Driscoll, R.H., Buckle, K.A., 1996. Thin Layer Drying Characteristics of Garlic Slices. *Journal Food Engineering*, 29:75-97.
- Sharaf-Eldeen, Y.I., Blaisdell, J.L., Hamdy, M.Y., 1980. A Model for Ear Corn Drying. *Transactions of the ASAE*, 23:1261-1271.
- Wang, C.Y., Singh, R.P., 1978. A Single Layer Drying Equation for Rough Rice. Paper no:78-3001. Am. Soc. Agr. Eng.: St. Joseph, MI.
- Paulsen, M.R., Thompson, T.L., 1973. Drying End Use of Grain Sorghum. *Transactions of the ASAE*, 16:537-540.
- Thompson, T.L., Peart, R.M., Foster, G.H., 1968. Mathematical Simulation of Corn Drying a New Model. *Transactions of the ASAE*, 11:582-586.
- Verma, L.R., Bucklin, J.B., Endan, F.T., Wratten, 1985. Effects of Drying Air Parameters on Rice Drying Models. *Transactions of the ASAE*, 28:296-301.
- Kassem, A.S., 1998. Comparative Studies on Thin Layer Drying Models for Wheat. 13<sup>th</sup> Int. Congress on Agricultural Mechanization and Energy, Morocco.
- Karathanos, V.T., 1999. Determination of Water Content of Dried Fruits by Drying Kinetics. *Journal Food Engineering*, 39:337-344.
- Midilli, A., Küçük, H., Yapar, Z., 2002. A New Model for Single-Layer Drying. *Drying Technology*, 20(7), 1503-1513.
- Loague, K., Green, R.E., 1991. Statistical and Graphical Methods for Evaluating Solute Transport Models. Overview and Application. *J. Contam. Hydrol.*, Vol. 7, pp.51-73.
- Mujumdar, A.S., 2000. *Drying Technology in Agriculture and Food Sciences*. Science Publishers, Inc., USA and UK
- Doymaz, İ.; Pala, M.; 2003. The thin layer drying characteristics of corn. *Journal of Food Engineering*, 60, 125-130.
- Doymaz, İ.; 2004. Drying kinetics of white mulberry. *Journal of Food Engineering*, 61, 341-346.
- Doymaz, İ.; 2006. Convective air drying characteristics of thin layer carrots. *Journal of Food Engineering*, 61, 359-364.
- Doymaz, İ.; 2007. Influence of pre-treatment solution on the drying of sour cherry. *Journal of Food Engineering*, 78, 591-596.





**UMURBEY-ÇANAKKALE KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN MÜŞKÜLE ÜZÜM ÇEŞİDİNDE (*Vitis vinifera L.*)  
FARKLI TERBİYE SİSTEMLERİNİN ÜZÜM VERİM VE KALİTESİNE ETKİLERİ<sup>1</sup>**

Alper DARDENİZ<sup>2</sup> Kenan KAYNAŞ<sup>2</sup> Rahim GÜMÜŞ<sup>3</sup> Mustafa NAZLIM<sup>3</sup> İlker KIZILCIK<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale/Türkiye

<sup>3</sup> Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, Çanakkale/Türkiye

**ÖZET**

Umurbey-Çanakkale koşullarında, 5 BB anacı üzerine aşıllı olarak yetiştirilen Müşküle üzüm çeşidinde, tek ve çift kollu kordon ile çift kollu guyot terbiye sistemlerinin üzüm verim ve kalitesine etkilerinin incelendiği bu araştırma, 2003-2005 yılları arasında T.C. Çanakkale Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü Umurbey İşletmesi'nde yürütülmüştür. İlk üç verim yılı bulguları değerlendirildiğinde, çift kollu kordon terbiye sistemi kazandırılmış olan omcalardan omca başına üzüm verimi, vejetatif gelişim ve üzüm kalitesi açısından diğer iki terbiye sistemine kıyasla daha olumlu sonuçlar elde edilmiş ve yörede yetiştiriciliği yapılacak olan Müşküle üzüm çeşidi için çift kollu kordon terbiye sisteminin seçilmesinin daha avantajlı olacağı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, guyot terbiye sistemi, kordon terbiye sistemi, verim, kalite.

**EFFECTS OF VARIOUS TRAINING SYSTEMS ON THE YIELD AND THE QUALITY OF MÜŞKÜLE GRAPE (*Vitis vinifera L.*) GROWN IN UMURBEY-ÇANAKKALE CONDITIONS**

**ABSTRACT**

This study was carried out during 2003-2005 to determine the effects of training systems (uni-and bilateral cordon, 2-arm guyot) on Müşküle grape cultivar grafted onto 5 BB grown in Umurbey Fruit Production Station, Çanakkale. From the 3-year data, vines trained to bilateral cordon system had more yield with better vegetative growth and quality compared to the other two training systems. It is therefore advised that Müşküle grape cultivar should be trained to bilateral cordon system in Çanakkale region.

**Keywords:** Grapevine, guyot, cordon training system, yield, quality.

**GİRİŞ**

Bağcılıkta, kültürel uygulamaların mekanize ve ekonomik şekilde yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, kalitenin korunarak omca başına üzüm ve çubuk veriminin arttırılabilmesine yönelik omcaların desteğe alınmalarını gerektiren terbiye sistemleri ülkemizde de yaygınlaşma eğilimine girmiştir. Ülkemizde çok sayıdaki araştırmacı, bir çok üzüm çeşidi üzerinde terbiye sistemlerinin birbirlerine ve yöresel goble sistemlere olan üstünlüklerini ortaya koymak amacıyla araştırmalar yürütmüşlerdir (Uslu ve ark.,1979; Samancı ve İlhan, 1981; İnal ve ark., 1983; Özışık ve ark., 1994; Çelik ve ark., 1998; Uslu ve Samancı, 1998; Işık ve ark., 1999).

Çanakkale İl'inde, yöresel bir terbiye sistemi olan orta yüksek goble terbiye sistemiyle tesis edilmiş bağların oranı oldukça yüksektir (Dardeniz ve ark., 2001; Dardeniz, 2002). Goble terbiye sistemiyle tesis edilmiş bağlardaki ilk tesis maliyeti düşük olmasına karşın, kültürel işlemlerin el emeğine dayanıyor olması işçilik maliyetlerini yükseltmektedir (İlter, 1972). Ayrıca yazlık sürgün ve salkımların yere yakın ve sıkışık bir şekilde gelişmelerinden dolayı ise etkili bir zirai mücadele yapılması güçleşmektedir (Özen ve

<sup>1</sup> Bu araştırma ÇOMÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na desteklenmiştir.

Boz, 1991). Bununla birlikte, goble bağlarda aralık ve mesafeler dar tutulduğu için toprak işlemede yüksek maliyetler, asma gelişmesine uygun bir yükleme (şarj) yapılamadığı için ise verimde önemli azalmalar meydana gelmektedir. Bununla beraber, bazı bağ yörelerimizdeki ilkbahar geç donları tehlikesinden dolayı, asma gövdesinin yüksek terbiye sistemleri ile don tavanı seviyesinin üzerine çıkartılması da önemli bir zorunluluktur (Samancı ve İlhan, 1981).

Kordon sistemlerinde ise kısa ve karışık budama olanağı bulunmakta olup, dip gözleri az verimli olan ve karışık budama yapılması zorunlu çeşitlerdeki üzüm verimi bu sayede arttırılabilmektedir (Uslu ve ark., 1979).

Goble terbiye sistemlerinin bazı olumsuz özellikleri nedeniyle, farklı terbiye sistemlerinin farklı ekolojilere uygunluklarının çeşitler bazında denenmesi büyük önem taşımaktadır.

Müşküle üzüm çeşidi Yalı, Elbeyli ve İznik üzümü olarak da adlandırılan, İznik yöresinde geniş çaplı üretimi yapıldığı halde, özellikle 1994 yılından sonra yöredeki yetiştirilme oranı azalarak önemini gittikçe yitirmeye başlayan son turfanda, beyaz sofralık bir üzüm çeşidimizdir (Türkben ve Çetin, 2002). Bu araştırma, Umurbey-Çanakkale yöresinde yeniden yaygınlaşma eğilimine girmiş olan Müşküle üzüm çeşidinde, 3 farklı terbiye sisteminin üzüm verim ve kalitesine

olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

### MATERYAL VE METOD

T.C. Çanakkale Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü Umurbey İşletmesi'nde 3 yıl süreyle yürütülen bu araştırmaya, Müşküle üzüm çeşidine ait kış gözlerinin, 1999 yılında dikilmiş olan 5 BB Amerikan asma anaçlarının üzerine yongalı göz aşısıyla aşılmasıyla (Nisan 2000) başlanılmıştır. Deneme omcalarına, 2001-2002 yıllarında tek ve çift kollu kordon ile çift kollu guyot terbiye sistemleri kazandırılmış, 2003 yılı içerisinde ise ilk verim yılına ait parametreler elde edilmiştir. Deneme omcaları 3.50 metre x 1.75 metre aralık ve mesafeye tesis edilmiş olup, omcaların gövde yükseklikleri 65 cm olarak belirlenmiştir.

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 9 adet standart gelişme gösteren omcaya yer verilmiştir. Araştırma, üç uygulama yılında da kurak şartlar altında gerçekleştirilmiş olup dip açma, toprak işleme, hastalık ve zararlılar ile mücadele, yaz budamaları, kış budaması ve hasat gibi kültürel uygulamalar, bütün terbiye sistemlerinde aynı periyot içerisinde ve standart olarak yerine getirilmiştir.

Araştırmada, her üç verim yılı için tek kollu kordon terbiye sisteminde ortalama 1.1-1.5 göz / m<sup>2</sup>, çift kollu kordon terbiye sisteminde 1.7-2.2 göz / m<sup>2</sup> ve çift kollu guyot terbiye sisteminde ise 2.0-2.3 göz / m<sup>2</sup> şarj uygulanmıştır.

Tek ve çift kollu kordon terbiye sistemleri kazandırılmış olan omcalar 2-3 göz üzerinden kısa, çift kollu guyot sistemi kazandırılmış olan omcalar ise uzun dalları (bayraklar) 7-8 göz, kısa dalları (ırgat) 2 göz olacak şekilde karışık budanmışlardır.

Üç uygulama yılında da, salkım / omca (yazlık sürgünlerin üzerindeki salkımların sayılmasıyla), salkım / sürgün (yazlık sürgünlerin ve üzerindeki salkımların sayılarak oranlanmasıyla), salkım eni (cm), salkım boyu (cm), salkım sıklığı (1-9) (Anonim, 1985), 100 tane ağırlığı (g), SÇKM (%), asitlik (%), genel asitlik (pH), olgunluk indisi (% SÇKM / % asit), omca başına üzüm verimi (g), ortalama salkım ağırlığı (g), tane tutum sayısı (adet), budama odunu ağırlığı (g), omca başına üzüm verimi / budama odunu ağırlığı, tane rengi (%) (110 U ve daha açık tane renkleri) parametreleri saptanmıştır. SÇKM (%) el refraktometresi, asitlik (%) ise titrasyon yöntemi ile belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilmiş olan veriler, Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'nce hazırlanmış olan TARİST paket programı (Açıkgöz ve ark., 1994) kullanılarak istatistikî analize tabi tutulmuş, yıllara ait veriler kendi içerisinde değerlendirilmiştir.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İzmit-Bursa yöresi bağlarından üzüm hasadının, eylül-kasım ayları arasında ve genellikle 1 veya 2 defada gerçekleştirildiği bildirilmektedir (Türkben ve

Çetin, 2002). Bu üzüm çeşidinin Umurbey-Çanakkale koşullarında ilk üç verim yılındaki hasat tarihleri ise 20-30 Ekim tarihleri arasında olmuştur.

Tablo 1. Terbiye sistemlerinin salkım boyutlarına etkileri

Terbiye Sistemleri	Salkım Eni (cm)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	13.12	10.43	11.80 a	11.78
Çift kollu kordon	13.26	10.07	11.48 ab	11.60
Çift kollu guyot	12.71	10.19	10.83 b	11.24
LSD	ÖD	ÖD	% 5	
Terbiye Sistemleri	Salkım Boyu (cm)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	20.46	18.93	19.95	19.78
Çift kollu kordon	20.95	18.95	20.20	20.03
Çift kollu guyot	21.62	19.20	20.62	20.48
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	

ÖD: Önemli değil, % 5: düzeyinde önemli.

İlk iki uygulama yılında (2003-2004), salkım eninde terbiye sistemleri arasında önemli bir farklılık saptanamazken, üçüncü yıl (2005) verilerine göre, tek kollu kordon terbiye sisteminden en geniş salkımlar (11.80 cm) elde edilmiştir. Tek kollu kordon terbiye sistemi kazandırılmış olan omcaların salkım boylarının diğer sistemlere göre rakamsal olarak bir miktar kısa, guyot terbiye sistemi kazandırılmış omcaların salkım boylarının ise bir miktar daha uzun olduğu dikkati çekmektedir. Bunun ürün yükü ile ilgili olabileceği düşünülmektedir (Tablo 1).

Salkım sıklığında, terbiye sistemleri arasında 2005 yılında önemli bir farklılık meydana gelmiş, tek kollu kordon (6.97) ve çift kollu kordon (7.00) terbiye sistemleri en sık salkımları oluştururken, çift kollu guyot terbiye sisteminden (6.44) daha gevşek yapılı salkımlar elde edilmiştir.

İlk verim yılı olan 2003 yılında, çift kollu kordon terbiye sistemindeki tane tutum sayısı en yüksek bulunmuştur (Tablo 2).

Omca başına üzüm verimi, terbiye sistemlerine göre birinci uygulama yılında önemli farklılık oluşturmuş, çift kollu kordon (9020 g) ve çift kollu guyot (10240 g) terbiye sistemlerinden alınan omca başına üzüm verimi, tek kollu kordon terbiye sistemine (4859 g) göre önemli miktarda yüksek bulunmuştur.

Çift kollu guyot terbiye sisteminde 2. ve 3. uygulama yıllarındaki verim azalışının, uzun bırakılan bayraklardaki dip gözlerin 2003 ve 2004 yılı kışındaki şiddetli soğuklar nedeniyle sürmemesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Yine ilk uygulama yılında, çift kollu kordon terbiye sisteminde 490.5 g ile en ağır salkımlar, çift kollu

guyot terbiye sisteminde (418.0 g) ise en hafif salkımlar meydana gelmiştir (Tablo 3).

Tablo 2. Terbiye sistemlerinin salkım sıklığı ve tane tutum sayısına etkileri

Terbiye Sistemleri	Salkım Sıklığı (1-9)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	5.98	7.02	6.97 a	6.66
Çift kollu kordon	6.10	7.09	7.00 a	6.73
Çift kollu guyot	5.93	6.78	6.44 b	6.38
LSD	ÖD	ÖD	% 5	
Terbiye Sistemleri	Tane Tutum Sayısı (adet)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	111.58 b	79.20	86.54	92.44
Çift kollu kordon	131.87 a	76.23	83.28	97.13
Çift kollu guyot	118.54 b	87.98	78.02	94.85
LSD	% 5	ÖD	ÖD	

ÖD: önemli değil, % 5: düzeyinde önemli.

Tablo 3. Terbiye sistemlerinin omca başına üzüm verimi ve ortalama salkım ağırlığına etkileri

Terbiye Sistemleri	Omca Başına Üzüm Verimi (g)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	4859 b	5074	5168	5034
Çift kollu kordon	9020 a	6440	6714	7391
Çift kollu guyot	10240 a	6158	6088	7495
LSD	% 1	ÖD	ÖD	
Terbiye Sistemleri	Ortalama Salkım Ağırlığı (g)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	454.5 ab	308.3	348.9	370.6
Çift kollu kordon	490.5 a	304.5	338.2	377.8
Çift kollu guyot	418.0 b	320.1	299.2	345.8
LSD	% 5	ÖD	ÖD	

ÖD: Önemli değil, % 5: düzeyinde önemli, % 1: düzeyinde önemli.

Salkım / sürgün değerlerine bakıldığında, her üç uygulama yılında da önemli bir farklılığın oluşmadığı, ancak çift kollu guyot terbiye sisteminde bir miktar rakamsal artışın olduğu dikkati çekmektedir. Salkım / omca değerlerinde ise 1. ve 3. uygulama yıllarında çift kollu guyot ve çift kollu kordon terbiye sistemleri lehine önemli artışlar belirlenmiştir (Tablo 4).

100 tane ağırlığı, 1. ve 2. uygulama yıllarında önemli farklılık oluşturmuş, 1. uygulama yılında çift kollu guyot terbiye sisteminde 343.1 g ve çift kollu kordon terbiye sisteminde 362.5 g olan 100 tane ağırlıkları, tek kollu kordon terbiye sisteminde artış göstererek 396.4 g' a kadar yükselmiştir. 2. uygulama yılı olan 2004 yılında da benzer bir eğilim görülmektedir. Tane renginde, 2. uygulama yılında önemli farklılıklar

tespit edilmiştir. 110 U' dan daha açık renkli olan tanelerin oranının çift kollu kordon ve guyot terbiye sistemlerinde daha düşük oranda kaldığı, tek kollu kordon terbiye sistemi kazandırılmış omcalardaki tanelerin ise daha iyi renk aldıkları belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 4. Terbiye sistemlerinin salkım/sürgün ile salkım / omca üzerine etkileri

Terbiye Sistemleri	Salkım / Sürgün			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	1.56	1.58	1.21	1.45
Çift kollu kordon	1.67	1.48	1.27	1.47
Çift kollu guyot	1.82	1.52	1.39	1.58
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	
Terbiye Sistemleri	Salkım / Omca			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	10.70 c	16.72	14.97 b	14.13
Çift kollu kordon	18.34 b	20.91	19.82 a	19.69
Çift kollu guyot	24.50 a	19.32	20.29 a	21.37
LSD	% 1	ÖD	% 5	

ÖD: Önemli değil, % 5: düzeyinde önemli, % 1: düzeyinde önemli.

Tablo 5. Terbiye sistemlerinin 100 tane ağırlığı ile tane rengine etkileri

Terbiye Sistemleri	100 Tane Ağırlığı (g)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	396.4 a	379.8 a	405.2	393.8
Çift kollu kordon	362.5 b	388.1 a	406.4	385.7
Çift kollu guyot	343.1 b	354.5 b	384.6	360.7
LSD	% 1	% 5	ÖD	
Terbiye Sistemleri	Tane Rengi (110 U ve daha açık) (%)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	80.00	77.33 a	70.83	76.05
Çift kollu kordon	72.30	68.00 ab	62.50	67.60
Çift kollu guyot	53.53	64.00 b	64.17	60.57
LSD	ÖD	% 5	ÖD	

ÖD: önemli değil, % 5: düzeyinde önemli, %1: düzeyinde önemli.

Genel asitlik (pH) değeri, ilk verim yılı olan 2003 yılı verilerine göre önemli bulunmuş, tek kollu kordon terbiye sisteminde 3.36 ile en yüksek değeri oluştururken, çift kollu guyot terbiye sisteminde 3.22 ile en düşük pH değeri elde edilmiştir. % Asitlik değerleri arasında ise üç uygulama yılında da herhangi önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Tablo 6).

% SÇKM değerleri, 2003 yılında tek kollu kordon terbiye sisteminde en yüksek (% 17.62), çift kollu

guyot (% 15.59) terbiye sisteminde ise en düşük değeri almıştır. Olgunluk indisi, 1. uygulama yılında tek kollu kordon terbiye sisteminde en yüksek (37.19), çift kollu guyot (31.93) terbiye sistemlerinde ise en düşük olarak tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 6. Terbiye sistemlerinin genel asitlik ile % asitlik üzerine etkileri

Terbiye Sistemleri	Genel Asitlik (pH)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	3.36 a	3.63	3.58	3.52
Çift kollu kordon	3.28 ab	3.59	3.58	3.48
Çift kollu guyot	3.22 b	3.57	3.56	3.45
LSD	% 5	ÖD	ÖD	
Terbiye Sistemleri	% Asitlik			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	0.474	0.422	0.376	0.424
Çift kollu kordon	0.475	0.426	0.370	0.424
Çift kollu guyot	0.490	0.400	0.362	0.418
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	

ÖD: önemli değil, % 5: düzeyinde önemli.

Tablo 7. Terbiye sistemlerinin % SÇKM ile olgunluk indisi üzerine etkileri

Terbiye Sistemleri	SÇKM (%)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	17.62 a	18.80	17.63	18.02
Çift kollu kordon	16.29 b	17.93	17.82	17.35
Çift kollu guyot	15.59 b	18.08	17.90	17.20
LSD	% 1	ÖD	ÖD	ÖD
Terbiye Sistemleri	Olgunluk İndisi (% SÇKM / % asit)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	37.19 a	44.80	47.10	43.03
Çift kollu kordon	34.34 ab	42.28	48.45	41.69
Çift kollu guyot	31.93 b	45.20	49.54	42.22
LSD	% 5	ÖD	ÖD	

ÖD: önemli değil, % 5: düzeyinde önemli, % 1: düzeyinde önemli.

Gelişmenin en önemli göstergesi olarak kabul edilen budama odunu ağırlığı, üç uygulama yılında da terbiye sistemleri arasında önemli farklılık oluşturmuş, ancak çift kollu kordon terbiye sisteminde rakamsal olarak bir miktar artış belirlenmiştir. Omcalara dengeli budama uygulanıp uygulanmadığını gösteren, omca başına üzüm verimi / budama odunu ağırlığı oranı (Bravdo and Hegner, 1987), 4-10 arasında değişebilmektedir. Buna göre, bütün terbiye sistemleri ürün yükü ile vejetatif gelişim arasında optimum bir denge oluştururken, tek kollu kordon terbiye sistemi diğer terbiye sistemlerine göre 2003 yılında vejetatif

gelişme yönünde daha fazla eğilim göstermiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Terbiye sistemlerinin budama odunu ağırlığı ile omca başına üzüm verimi / budama odunu ağırlığına etkileri

Terbiye Sistemleri	Budama Odunu Ağırlığı (g)			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	1232.2	977.6	1251.7	1153.8
Çift kollu kordon	1243.7	1003.8	1442.4	1230.0
Çift kollu guyot	1512.6	974.9	1234.1	1240.5
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	
Terbiye Sistemleri	Omca Başına Üzüm Verimi / Budama Odunu Ağırlığı			Ortalama
	2003	2004	2005	
Tek kollu kordon	4.02 b	5.20	4.14	4.45
Çift kollu kordon	7.25 a	6.49	4.84	6.19
Çift kollu guyot	6.98 a	6.45	5.00	6.14
LSD	% 1	ÖD	ÖD	

ÖD: önemli değil, %: 1 düzeyinde önemli.

Araştırmanın ilk üç verim yılı bulguları değerlendirildiğinde, incelenen terbiye sistemleri arasında en yüksek omca başına üzüm verimi ve en az budama odunu ağırlığı ile en yüksek omca başına üzüm verimi oluşturan terbiye sistemleri, çift kollu kordon ve çift kollu guyot terbiye sistemleri olmuştur. Ancak, çift kollu guyot terbiye sisteminde bir miktar daha dar, daha uzun ve gevşek salkımlar elde edilirken, ortalama salkım ağırlığı da daha düşük bulunmuştur. Tek kollu kordon terbiye sisteminde ise omca başına üzüm verimi ve omca başına üzüm verimi / budama odunu ağırlığı oranı yönünden en düşük sonuçlar elde edilmiştir. Buna karşın bir miktar daha geniş ve kısa salkımlar meydana gelmiş, salkım ağırlığı ve 100 tane ağırlığı daha yüksek, tanelerin renk alması ise oldukça iyi olmuştur.

Bununla birlikte, çift kollu kordon ve çift kollu guyot terbiye sistemleri kazandırılmış omcaların yatırma teline yaptıkları baskının, tek kollu kordon terbiye sistemi ile oluşturulmuş omcalara kıyasla daha az olduğu da müşahade edilmiştir. Umurbey-Çanakkale koşullarında yetiştirilen Müşküle üzüm çeşidi için en uygun terbiye sisteminin seçimine yönelik daha net bir değerlendirme yapılabilmesi amacıyla, araştırma parselinden veri alınmasına devam edilmesi planlanmaktadır.

İlk üç verim yılı bulguları değerlendirildiğinde, Umurbey-Çanakkale koşullarında çift kollu kordon terbiye sistemi kazandırılmış olan omcalardan omca başına üzüm verimi, vejetatif gelişim ve üzüm kalitesi açısından diğer iki terbiye sistemine kıyasla daha olumlu sonuçlar elde edilmiş ve yörede yetiştiriciliği yapılacak olan Müşküle üzüm çeşidi için çift kollu

kordon terbiye sisteminin seçilmesinin daha avantajlı olacağı belirlenmiştir.

#### TEŞEKKÜR

Araştırmanın sonuçlandırılıp değerlendirilmesinde emeği geçen ÇOMÜ Bahçe Bitkileri Bölümü öğrencileri ile Dr. Zeliha Gökbayrak'a teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., Akkaş, M. E., Moghaddam, A. ve Özcan, K., 1994. TARİST: An Agrostotistical Package Programme for Personal Computers. Tarla Bitkileri Kongresi, Bitki Islahı Bildirileri. s 264-267. 25-29 Nisan 1994, İzmir.
- Anonim, 1985. Descriptor List for Grapevine and Vitis Species, Office International de la Vigne et de Vin, Paris.
- Çelik, H., Ergül, A., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Fidan, Y., Ağaoğlu, Y. S., Patlak, H., Göktürk, N. ve Karlı, A., 1998. Kalecik Karası Üzüm Çeşidi İçin En Uygun Terbiye Sisteminin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. s 108-114. 20-23 Ekim 1998, Yalova.
- Dardeniz, A., Kaynaş, K. ve Ateş, F., 2001. Çanakkale İli Bağcılığının Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bahçe Dergisi. Cilt 30, Sayı 1-2. s 25-35. Yalova.
- Dardeniz, A., 2002. Bozcaada Bağcılığının Mevcut Durumu Sorunları ve Bağcılığın Geliştirilmesine Yönelik Öneriler. Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı. Türk Koop EKİN Dergisi. Yıl 6, Sayı: 20. s 77-83. Nisan-Haziran 2002. Ankara.
- İnal, S., Demirbükler, Y. ve Barış, C., 1983. Hafızali ve Semillon Üzüm Çeşitleri Üzerine Farklı Pallisaj Şekillerinin Denenmesi. Bağcılık Araştırma Ülkesel Projesi Sonuç Raporları. Cilt 2, Sayı 1. s 79-90. Tekirdağ.
- İlter, E., 1972. Bağlarda Bazı Yüksek Terbiye Sistemleri ve Önemi. Çekirdeksiz Üzüm Semineri Tebliği. İzmir Ticaret Borsası Yayınları. No: 7.
- Işık, H., Delice, N. Y., Yayla, F. ve Bayraktar, H., 1999. Bazı Standart Üzüm Çeşitleri Üzerinde Yüksek Terbiyede Farklı Pallisaj Şekillerinin Denenmesi. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Tekirdağ.
- Özen, T. ve Boz, Y., 1991. Guyot ve Goble Terbiye Şekilleri İle Yetiştirilen Semillon Üzüm Çeşidinde En Uygun Sıra Üzeri Mesafesini, Tespit Denemesi. T. C. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Tekirdağ.
- Özışık, S., Usta, K., Günil, K. ve Bayraktar, H., 1994. Bazı Standart Üzüm Çeşitleri Üzerinde Yüksek Terbiyede Farklı Pallisaj Şekillerinin Denenmesi. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Türkiye Bağ Bölgeleri İçin Uygun Terbiye Şekillerinin Araştırılması Uygulama Projesi. Tekirdağ.
- Samancı, H. ve İlhan, İ., 1981. Bazı Terbiye Şekillerinin Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Verim ve Gelişmeye Etkileri. Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bahçe Dergisi: 10 (2), Yalova.
- Türkben, C. ve Çetin, B., 2002. Müşküle Üzüm Çeşidinin Ülkemiz ve İznik İçin Önemi Üzerine Bir İnceleme. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. 5-9 Ekim 2002. s 228-232. Nevşehir.
- Uslu, İ., Demiray, T. ve Gökçay, E., 1979. İznik Yöresi'nde Müşküle Üzüm Çeşidi'nde Kordon ve Goble Terbiye Biçimlerinin Karşılaştırılması. Tarımsal Araştırma Dergisi, Cilt 1. Sayı 1. s 23-27.
- Uslu, İ. ve Samancı, H., 1998. Beyaz Çavuş ve Hamburg Misketi Üzüm Çeşitlerinde Uygun Terbiye Şekillerinin Saptanması. 4. Bağcılık Sempozyumu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. s 395-400. 20-23 Ekim 1998. Yalova.



## **DÜŞEY TOHUM DİSKLİ MEKANİK HASSAS EKİM MAKİNESİNİN ŞEKER PANCARI EKİMİNE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ**

Haydar HACİSEFEROĞULLARI<sup>1</sup>

Sedat ÇALIŞIR<sup>1</sup>

Hakan Okyay MENGEŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Konya/Türkiye

### **ÖZET**

*Bu çalışmanın amacı düşey tohum diskli mekanik hassas ekim makinesi ile kaplanmış ve kaplanmamış monogerm şeker pancarı tohumlarının ekim başarısını belirlemektir. Denemeler laboratuvar koşullarında yapılmış olup, elde edilen veriler üzerinde istatistikî değerlendirmeler yapılmıştır.*

*Araştırma sonuçlarına göre, kaplanmış ve kaplanmamış şeker pancarı tohumları arasında sıra üzeri dağılım düzgünlüğü yönünden farklılık görülmüştür. Kaplanmış tohumda sıra üzeri dağılımın varyasyon katsayısı % 9.36 ile % 59.63 arasında değişmişken, kaplanmamış tohumda % 27.56 ile % 73.60 arasında değişmiştir. Ekici disk çevre hızındaki artışa bağlı olarak boşluk oranları artmıştır. Mekanik hassas ekim makinesi ile kaplanmamış tohumda 9.34cm'lik sıra üzeri mesafede, kaplanmış tohumda ise 4.80, 7.47 ve 9.34 cm sıra üzeri mesafelerde, 1.5 m/s ilerleme hızını aşmayacak şekilde ekim yapılmalıdır.*

**Anahtar Kelimeler:** Monogerm şeker pancarı tohumu, mekanik hassas ekim makinesi, sıra üzeri tohum dağılımı

## **CONVENIENCE DETERMINATION OF PRECISE MECHANIC SOWING MACHINE WITH CELL WHEEL SYSTEM TO SUGAR BEET SOWING**

### **ABSTRACT**

*The purpose of this research is to determine the sowing success of precise mechanic drilling machines with cell wheel system using in sowing of pelleted and un-pelleted monogerm sugar-beet seeds. Various statistical assesments have been made on the data obtained from laboratory experiments.*

*According to the results of this research, the differences between pelleted and un-pelleted monogerm sugar beet seeds in respect of row seed distribution uniformity were significant. Consequently, coefficient of variance of seed distribution on row in the pelleted and un-pelleted monogerm sugar-beet seed had been varied from 9.36% to 59.63% and from 27.56% to 73.60% respectively. The miss ratio increased with the increase of disc peripheral speed. In drilling of pelleted seeds on the row distance of 9.34cm and un pelleted seeds on the row distance of 4.84 cm, 7.47 and 9.34 cm with mechanic precision drill, the forward speed of the machine must be under 1.5 m/s.*

**Keywords:** Monogerm sugar-beet seed, precision mechanic sowing machine, seed distribution on the row

### **GİRİŞ**

Şeker pancarının yetiştirilmesinde, bölgenin iklim koşulları, sulama, gübreleme, ekimde kullanılan tohum, bitki sıklığı, bitki dağılımı ve tarla çıkışı, şeker pancarının veriminde ve kalitesinde önemli rol oynayan faktörlerdir. Bunların yanı sıra ilkbahar çalışması olan tohum yatağının hazırlanması ve ekim tekniği mekanizasyon çalışmalarının en önemli aşamasıdır. Çünkü homojen bitki sıklığı ve dağılımının sağlanması için yeterli tarla çıkışının olması gerekmektedir. Bunun içinde şeker pancarının ekiminde kullanılan hassas ekim makinelerinin çalışma parametrelerinin bilinmesi gerekmektedir.

Akyurt ve Taub (1966), mekanik hassas ekici düzende disk üzerindeki tohum yuvası derinliğinin, en büyük tohumun ölçüsüne bağlı olduğunu ve yuva çapının en büyük tohumun çapından % 10 fazla olması gerektiğini bildirmektedirler.

Özemir (1971), diskli ekici hücrelerin mekanik olarak doldurulmasının tohumun kendi ağırlığı ile olduğunu, fazla sayıda hücrenin dolabilmesi için disk

çapının 200...500 mm arasında değiştiğini vurgulamaktadır.

Schafmayer ve Winner (1971) araştırmalarında, üç değişik delik ölçüsündeki mekanik hassas ekim makinesine ait ekici diskleri kaplanmış şeker pancarı tohumlarıyla laboratuvar koşullarında denemişlerdir. Delik çapı 5.3 mm ve delik derinliği 4.29 mm olan ekici diskte 8.7 km/h ilerleme hızında boşluk oranının %35- % 44 arasında değiştiğini; aynı ilerleme hızında 6 mm delik çaplı ve 5.59 mm delik derinliğindeki diskte ise boşluk oranlarının % 23- 36 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Harriot (1974), düşey ekici diske sahip mekanik hassas ekim makinesi ile yaptığı denemelerde kaplanmış tohumların ekiminde çift tohum atma probleminin olmadığını belirlemiştir.

Özgör ve ark. (1978), çalışmalarında halen Türkiye'de şeker pancarı ekiminde kullanılan düşey tohum diskli mekanik hassas makinelerindeki transmisyon oranlarını ve ekici disk delik ölçülerini belirlemiştir.

Keskin (1982), mekanik hassas ekim makinesiyle şeker pancarının ekiminde ilerleme hızının artışına bağlı olarak sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu ve ikizlenme oranının arttığını, boşluk oranının da ise fazla bir artış olmadığını, bu makinede en iyi sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün (0.5-1.5 Z aralığının) %74.2 ile 3.6 km/h ilerleme hızında elde edildiğini saptamıştır.

Tozan (1986), mekanik hassas ekim makinelerinin kullanılması halinde tohumların kalibre edilmesi gerektiğini, aksi takdirde sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu bildirmektedir.

Hassas ekim makinelerinde ekici düzenin boşluk ve ikizlenme yapmasını makul bir düzeye indirebilmek için boşluk ve ikizlenme değerleri arasında bir uzlaşma noktasının belirlenmesi gerekmektedir. Diskin çevre hızına bağlı olarak elde edilen boşluk ve ikizlenme değerlerinin kesim noktası, uzlaşma (kompromis) noktası olarak tanımlanmaktadır (Önal, 2006). Ekim makinesinin ilerleme hızının, dolayısıyla disk çevre hızının artması oranında, ekimdeki boşlukların önüne geçebilmek için, çift sıra delikli tohum diskinin kullanılması önerilmektedir. Tek sıra yerine, dar aralıklı çift sraya ekim yapılarak yaşam alanındaki düzgünlük artırılmaktadır (Tozan ve ark. 1990).

Konya Bölgesinde son yıllarda ekim işleminde tamamen, kaplanmamış monogerm şeker pancarı tohumları kullanılmaktadır. Bölgeye ait toplam ekim alanlarının miktarı ve mekanik hassas ekim makinesi ile ekilen alan miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Konya şeker fabrikası A.Ş.'nin yıllara göre toplam ekim alanları ve mekanik hassas ekim makinesi ile ekilen alan miktarları (Anonymous, 2004)

Yıllar	Ekilen alan * (da)	Mekanik hassas ekim makinesi ile ekilen alan (da)	Yüzdesi (%)
2000	362275	204211	58
2001	378918	170950	45
2002	369608	230325	62
2003	357580	128844	36

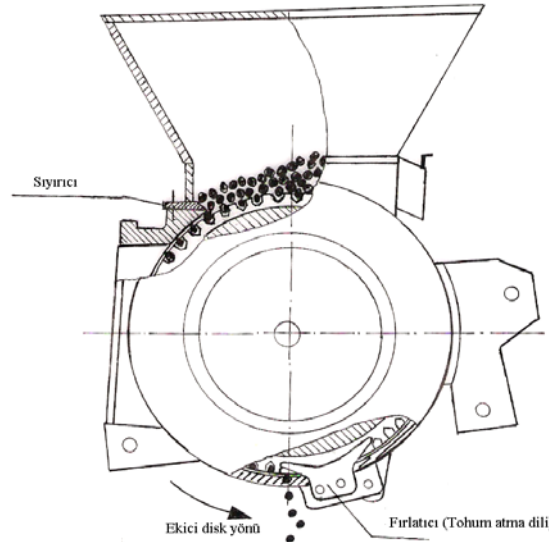
\*Ekim yenilenen alanları dahildir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi ekim işleminde mekanik hassas ekim makinesi önemli bir oranda kullanılmak-

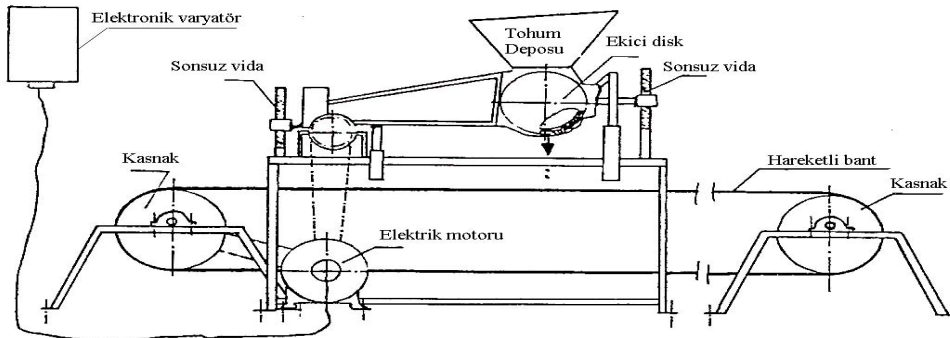
tadır. Bu nedenle çalışmada, kaplanmış ve kaplanmamış şeker pancarı tohumlarıyla 5, 8, 10 ve 15 cm' lik sıra üzeri mesafelerde ve 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.50, 1.75 ve 2 m/s ilerleme hızlarında tohum dağılım düzgünlüklerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Ayrıca boşluk ve ikizlenme değerleri dikkate alınarak, her bir sıra üzeri mesafede kompromis noktaları belirlenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada mekanik hassas ekim makinesinin bir ekici ünitesi kullanılmıştır. Bu ünite, düşey bir tohum diskine sahip olup, bu ekici disk tohum deposunun altında bulunmaktadır. Ekici diskün üst tarafında bir sıyırıcı (tekleme organı), alt tarafında ise fırlatıcı (tohum atma dili) bulunmaktadır (Şekil 1). Bu ekici ünite Şekil 2'de görüldüğü gibi laboratuvarında, deney setinin üzerine monte edilmiştir. Ekici üniteye hareket elektrik motorundan verilmiş olup, elektrik motorunun devri elektronik varyatör yardımıyla kontrol edilmiştir. Yapışkan bant ünitesine ve ekici üniteye hareket zincir-dişli sistemiyle iletilmiştir.

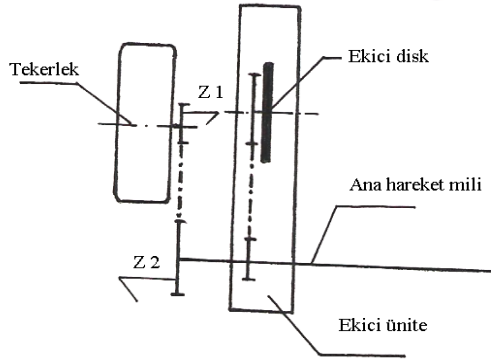


Şekil 1. Mekanik hassas ekim makinesine ait ekici ünitenin şematik görünüşü



Şekil 2. Deneme düzeninin şematik görünüşü

Mekanik hassas ekim makinesinde bulunan ekici düzenin sıra üzeri ekim mesafesinin ayarı, ekici milin devir sayısının değiştirilmesi ile ya da delik sayısı farklı ekici disklerin kullanılmasıyla yapılmaktadır. Makinenin hareket iletim düzeni Şekil 3'de verilmiştir, burada görüldüğü gibi  $Z_1$  ve  $Z_2$  dişlileri hareket dişlileridir. Sıra üzeri mesafenin değişimi Tablo 2'de görülmektedir.



Şekil 3. Mekanik hassas ekim makinesinin hareket iletim şeması

Tablo 2. Sıra üzeri mesafenin değişimi

Sıra üzeri mesafe (cm)	Hareket dişlileri (Z1-Z2)	Disk delik sayısı
5	18-18	90
8	18-28	90
10	18-28	72
15	18-28	47

Denemelerde kullanılan ve düşey olarak çalışan ekici diskler alüminyumdan yapılmıştır. Disk çapı 218 mm, genişliği 25 mm, disk üzerindeki delik çapı 4.8 mm ve delik derinliği ise 3.5 mm'dir.

Araştırmada bin tane ağırlığı 25.50 g olan kaplanmış Verity ve bin tane ağırlığı 12.10 g olan kaplanmamış Manon monogerm şeker pancarı tohumları kullanılmıştır. Kullanılan tohumların elek analiz sonucu Tablo 3'de görülmektedir.

Tablo 3. Denemelerde kullanılan tohumların elek analiz sonuçları

Elek numarası	Kaplanmış Tohum (Verity)	Kaplanmamış tohum (Manon)
	Elek üzerinde kalan miktar (%)	
4.50 mm	3.9	2.50
4.25 mm	19.2	16.60
4.00 mm	40.3	21.10
3.75 mm	31.6	27.80
3.50 mm	5.0	20.30
3.25 mm	-	10.40
3.00 mm	-	1.30

Düşey tohum diskli mekanik hassas ekim makinesinin şeker pancarı ekimine uygunluğu laboratuvar koşullarında kontrol edilmiştir. Tohumların sıra üzeri dağılımı, ekim kalitesinin ortaya kullanılmasında sık olarak kullanılmaktadır. Araştırmada sıra üzeri dağılım

denemeleri 0.14x 10 m ölçülerindeki, üzerine gres yağı sürülmüş yapışkan bant kullanılarak yapılmıştır.

Denemeler kaplanmış ve kaplanmamış şeker pancarı tohumlarıyla 5, 8, 10 ve 15 cm'lik sıra üzeri mesafelerde ve 0.50, 0.75, 1.0, 1.25, 1.50, 1.75 ve 2.0 m/s ilerleme hızlarında yürütülmüştür. Çalışma tesadüf parselleri deneme tertibindeki faktöriyel düzende üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tohum düşme yüksekliği tüm kombinasyonlarda 75 mm olarak seçilmiştir.

Hassas ekici düzenlerin iyilik derecelerinin değerlendirilmesinde;

-Her bir dağılımın ortalama sıra üzeri ekim mesafesi ( $\bar{x}$ ) ve bu değer etrafında dağılımın varyasyon katsayısı (Önal, 1987),

$$VK = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}} \times \frac{100}{\bar{x}}$$

$\bar{x}$ : Ortalama sıra üzeri ekim mesafesi

$x$ : Ölçülen her bir sıra üzeri ekim mesafesi

$n$ : Belirli uzunlukta ölçülen sıra üzeri ekim mesafelerinin sayısı

VK: Varyasyon katsayısı (%)

-3 cm'den küçük tohum aralıkları sayısının ve ana ekim mesafesinin iki katına eşit veya daha büyük ( $\geq 2Z$ ) tohum aralıkları sayısının, toplam tohum aralıkları sayısına oranı (Collins 1978 ve Önal 1987),

-Kabul edilebilir tohum aralığı olarak isimlendirilen (0.5-1.5)Z (KETA), 0.5Z'den küçük ve 1.5Z'den büyük tohum aralıklarının toplam tohum aralıkları içindeki nispi oranları,

-Tohum konumundaki doğruluk derecesi olarak isimlendirilen (TKDD), bantta ölçülen tohum mesafeleri  $\pm 1.5$  cm tolerans sınırına göre, sıra üzeri ekim mesafelerinin Z, 2Z, 3Z...nZ değerleri (Brinkmann 1977 ve 1985; Önal 1987) kullanılmıştır.

Hassas ekim makinelerinde (0.5-1.5)Z aralığının %80'den az olmaması istenmektedir (Irla 1983 ve Önal 1987). Ayrıca ekici disk çevre hızına bağlı olarak ikizlenme ve boşluk oranlarına ait eğri çizilerek, kompromis noktası ortaya konmuştur. Burada 0.5Z'den küçük olan değerler ikizlenme ve 1.5Z'den büyük değerler ise boşluk olarak isimlendirilmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Düşey tohum diskli mekanik hassas ekim makinesi ile kaplanmış ve kaplanmamış şeker pancarı tohumlarının ekimi ile elde edilen toplu sonuçlar Tablo 4 ve 5'de görülmektedir.



Tablo 4. Düşey tohum diskli ekici düzenin kaplanmamış şeker pancarı tohumlarıyla ekiminde elde edilen toplu sonuçlar

V <sub>m</sub> (m/s)	Transmisyon Oranı (i)	V <sub>p</sub> (m/s)	V <sub>m</sub> /V <sub>p</sub>	K	DAF (t/s)	Z (cm)	$\bar{x}$ (cm)	Sıra üzeri tohum dağılımı						
								Ana dağılımın			TKDD		Ekim mesafesi dağılımı	
								VK (%)	<3cm (%)	>2Z (%)	±1.5 cm (%)	<0.5Z (%)	(0.5-1.5)Z (%)	>1.5Z (%)
0.50	0.4	0.079	6.29	90	10.42	4.80	3.46	53.91	47.19	0.00	47.75	33.26	64.06	2.69
0.75	0.4	0.119	6.29	90	15.63	4.80	3.32	58.59	50.27	0.27	45.33	36.14	60.33	3.53
1.00	0.4	0.159	6.29	90	20.83	4.80	3.75	47.82	37.50	0.78	58.85	26.82	70.31	2.87
1.25	0.4	0.198	6.29	90	26.04	4.80	3.74	57.47	41.36	1.33	52.94	28.33	66.57	5.10
1.50	0.4	0.238	6.29	90	31.25	4.80	4.21	59.64	41.46	4.53	47.37	19.51	68.29	12.20
1.75	0.4	0.277	6.29	90	36.46	4.80	4.71	50.62	26.53	4.08	54.42	18.65	69.10	12.25
2.00	0.4	0.317	6.29	90	41.67	4.80	4.98	73.60	35.62	8.90	52.06	23.29	58.61	18.10
0.50	0.257	0.051	9.80	90	6.69	7.47	5.11	55.48	29.53	0.00	41.96	32.75	66.08	1.17
0.75	0.257	0.076	9.80	90	10.04	7.47	5.08	57.32	31.02	0.41	36.36	33.88	64.08	2.04
1.00	0.257	0.102	9.80	90	13.39	7.47	4.49	63.19	37.74	0.00	37.37	42.90	56.13	0.97
1.25	0.257	0.127	9.80	90	16.73	7.47	5.53	57.66	28.57	0.43	38.87	32.04	63.64	4.33
1.50	0.257	0.153	9.80	90	20.08	7.47	5.87	57.00	24.77	0.45	38.03	28.04	66.82	5.14
1.75	0.257	0.178	9.80	90	23.43	7.47	6.23	56.00	20.69	0.87	38.79	25.86	66.38	7.76
2.00	0.257	0.204	9.80	90	26.77	7.47	6.68	53.74	18.75	3.57	49.09	20.54	69.64	9.82
0.50	0.257	0.051	9.80	72	5.35	9.34	7.39	46.90	17.22	0.00	35.76	25.17	72.19	2.65
0.75	0.257	0.076	9.80	72	8.03	9.34	7.42	48.49	18.24	0.00	41.18	24.12	72.35	3.53
1.00	0.257	0.102	9.80	72	10.71	9.34	7.70	46.14	13.10	1.19	43.45	20.24	76.19	3.57
1.25	0.257	0.127	9.80	72	13.38	9.34	8.08	48.69	13.07	2.61	43.14	18.95	74.51	6.54
1.50	0.257	0.153	9.80	72	16.06	9.34	7.96	46.50	12.59	0.00	39.86	18.88	74.83	6.29
1.75	0.257	0.178	9.80	72	18.74	9.34	9.32	43.98	5.38	2.15	61.29	15.38	74.95	9.68
2.00	0.257	0.204	9.80	72	21.41	9.34	10.39	46.13	3.61	7.23	63.85	4.82	79.72	15.46
0.50	0.257	0.051	9.80	47	3.50	14.3	13.78	27.56	0.00	2.04	51.02	0.00	95.92	4.08
0.75	0.257	0.076	9.80	47	5.24	14.3	14.35	28.02	0.00	0.00	47.83	2.17	91.30	6.52
1.00	0.257	0.102	9.80	47	6.99	14.3	15.32	56.79	0.00	4.65	42.56	0.00	88.37	11.63
1.25	0.257	0.127	9.80	47	8.74	14.3	16.36	49.77	0.00	10.64	48.94	2.13	78.72	19.15
1.50	0.257	0.153	9.80	47	10.49	14.3	17.51	48.33	0.00	11.63	44.19	2.33	72.09	25.58
1.75	0.257	0.178	9.80	47	12.24	14.3	18.29	47.79	0.00	16.67	40.48	0.00	71.43	28.57
2.00	0.257	0.204	9.80	47	13.99	14.3	19.95	53.02	0.00	14.29	30.95	2.38	61.91	35.71

Ort.51.44

V<sub>m</sub>: Makine ilerleme hızı, V<sub>p</sub>:Tohum ekici diskin çevre hızı, K: Delik sayısı, DAF: Dane atım frekansı, Z: Sıra üzeri ekim mesafesi,  $\bar{x}$ : Sıra üzeri mesafenin ortalaması, VK; Sıra üzeri ana dağılımın varyasyon katsayısı

Tablo 5. Düşey tohum diskli ekici düzenin kaplanmış şeker pancarı tohumlarıyla ekiminde elde edilen toplu sonuçlar

V <sub>m</sub> (m/s)	Transmisyon Oranı (i)	V <sub>p</sub> (m/s)	V <sub>m</sub> /V <sub>p</sub>	K	DAF (t/s)	Z (cm)	Sıra üzeri tohum dağılımı							
							$\bar{x}$ (cm)	Ana dağılımın VK (%)	<3cm (%)	>2Z (%)	TKDD ±1.5 cm (%)	Ekim mesafesi dağılımı		
												<0.5Z (%)	(0.5-1.5)Z (%)	>1.5Z (%)
0.50	0.4	0.079	6.29	90	10.42	4.80	4.74	14.58	1.14	0.00	96.22	0.00	100	0.00
0.75	0.4	0.119	6.29	90	15.63	4.80	4.72	12.57	1.36	0.00	97.96	0.00	100	0.00
1.00	0.4	0.159	6.29	90	20.83	4.80	4.71	15.89	2.07	0.00	97.24	0.69	98.62	0.69
1.25	0.4	0.198	6.29	90	26.04	4.80	4.75	26.53	7.14	0.00	80.00	1.43	95.71	2.86
1.50	0.4	0.238	6.29	90	31.25	4.80	4.83	28.93	8.96	0.00	83.58	3.73	89.55	6.72
1.75	0.4	0.277	6.29	90	36.46	4.80	5.18	38.57	3.68	5.88	88.24	1.47	84.56	13.97
2.00	0.4	0.317	6.29	90	41.67	4.80	5.56	46.11	13.18	10.08	72.09	5.43	73.64	20.93
0.50	0.257	0.051	9.80	90	6.69	7.47	7.36	11.54	0.00	0.00	93.29	0.00	100	0.00
0.75	0.257	0.076	9.80	90	10.04	7.47	7.22	13.02	0.00	0.00	92.62	0.00	100	0.00
1.00	0.257	0.102	9.80	90	13.39	7.47	7.30	13.94	0.00	0.00	90.54	0.00	100	0.00
1.25	0.257	0.127	9.80	90	16.73	7.47	7.23	16.56	0.67	0.00	84.56	1.34	97.99	0.68
1.50	0.257	0.153	9.80	90	20.08	7.47	7.15	21.66	1.34	0.00	77.18	2.69	95.98	1.34
1.75	0.257	0.178	9.80	90	23.43	7.47	8.82	35.25	0.87	9.09	62.54	0.87	87.45	11.69
2.00	0.257	0.204	9.80	90	26.77	7.47	9.33	52.88	0.00	10.95	63.18	0.00	86.57	13.43
0.50	0.257	0.051	9.80	72	5.35	9.34	9.06	12.52	0.00	0.00	92.19	0.00	100	0.00
0.75	0.257	0.076	9.80	72	8.03	9.34	9.18	12.72	0.00	0.00	89.43	0.00	99.19	0.81
1.00	0.257	0.102	9.80	72	10.71	9.34	9.11	9.36	0.00	0.00	95.68	0.00	100	0.00
1.25	0.257	0.127	9.80	72	13.38	9.34	9.23	18.45	0.73	0.00	86.23	0.73	96.38	2.90
1.50	0.257	0.153	9.80	72	16.06	9.34	9.66	26.92	0.79	2.13	84.40	1.42	90.78	7.80
1.75	0.257	0.178	9.80	72	18.74	9.34	9.87	30.17	0.00	2.13	78.01	0.00	88.65	11.35
2.00	0.257	0.204	9.80	72	21.41	9.34	11.10	50.89	0.76	6.11	74.05	0.76	92.78	7.22
0.50	0.257	0.051	9.80	47	3.50	14.3	13.89	27.89	0.00	1.03	56.70	0.00	92.78	7.22
0.75	0.257	0.076	9.80	47	5.24	14.3	14.11	25.54	0.00	0.00	50.98	0.00	94.12	5.88
1.00	0.257	0.102	9.80	47	6.99	14.3	14.22	21.02	0.00	0.00	57.14	0.00	95.92	4.08
1.25	0.257	0.127	9.80	47	8.74	14.3	14.03	26.55	1.96	0.00	64.71	1.96	94.18	3.92
1.50	0.257	0.153	9.80	47	10.49	14.3	14.73	40.72	0.00	3.85	53.85	1.92	90.39	7.69
1.75	0.257	0.178	9.80	47	12.24	14.3	16.46	46.60	0.00	10.42	43.75	4.17	77.08	18.75
2.00	0.257	0.204	9.80	47	13.99	14.3	20.86	59.63	0.00	20.00	48.57	0.00	68.57	31.43

Ort. 27.04

V<sub>m</sub>: Makine ilerleme hızı, V<sub>p</sub>: Tohum ekici diskin çevre hızı, K: Delik sayısı, DAF: Dane atım frekansı, Z: Sıra üzeri ekim mesafesi,  $\bar{x}$ : Sıra üzeri mesafenin ortalaması, VK: Sıra üzeri ana dağılımın varyasyon katsayısı

Laboratuvar denemeleri sonucunda kaplanmış ve kaplanmamış monogerm şeker pancarı tohumları ile elde edilen ve sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerlerine (VK) varyans analizleri yapılmıştır. Kaplanmış şeker pancarı tohumlarına yapılan varyans analizi sonucunda sıra üzeri mesafe (F=54.83), İlerleme hızı (F=183.17) ve sıra üzeri mesafe x ilerleme hızı interaksyonu (F=2.43), kaplanmamış şeker pancarı tohumlarına yapılan varyans analizi sonucunda da sıra üzeri mesafe (F=48.15), İlerleme hızı (F=8.03) ve sıra üzeri mesafe x ilerleme hızı interaksyonu (F=8.18) istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Mekanik hassas ekim makinesi ile kaplanmamış ve kaplanmış monogerm şeker pancarı tohumlarının ekiminde, dane atım frekansı (DAF) değerlerinin artışı ile VK değerleri genel olarak artma eğilimi göstermiştir. Bu artış kaplanmış tohumda varyasyon katsayısı değerlerinin %9.36 ile %52.88 arasında, kaplanmamış tohumda ise %27.56 ile %73.60 arasında değişmesine neden olmuştur. Bu durum ekici diskin çevre hızının artmasıyla, tohumların diskteki tohum yuvalarının dolma katsayısının azalmasından kaynaklandığı söylenebilir (Keskin, 1982; Önal, 1987). Ancak kaplanmamış tohumda düşük DAF değerlerinde bile (14.30 cm'de elde edilen 3.50 ve 5.24 t/s DAF değerleri hariç) VK değerleri yüksek bulunmuştur. Bu durum kaplanmamış tohumun yapısından kaynaklanabilir.

Aynı hız kademesinde çalışmak koşulu ile sıra üzeri mesafedeki artışın VK değerlerini düşürdüğü bildirilmektedir (Önal,1987; Barut ve Özmerzi 1994). Sıra üzeri ekim mesafesindeki artış, kaplanmış tohumda ana dağılımın VK değerlerinde 14.3 cm sıra üzeri mesafe hariç, azalma gösterirken, kaplanmamış tohumda ise 9.34 ve 14.3 cm sıra üzeri mesafelerde diğer iki sıra üzeri mesafeye göre azalma göstermiştir. Bu durum istatistiksel açıdan Tablo 6'da görülmektedir.

Kaplanmamış tohumun ölçülerinden dolayı disk deliklerinin birden çok tohumla dolması, sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü ifade eden VK değerlerinin yükselmesine neden olmuştur. Kaplanmamış tohumda 4.80 cm ve 7.47 cm sıra üzeri ekim mesafelerinde gerek 3cm'den küçük olan ve gerekse 0.5Z'den küçük tohum oranlarının yüksek olması bu düşüncüyü desteklemektedir. Kaplanmış tohumda 4.80 cm sıra üzeri ekim mesafesinde elde edilen VK değerleri, 7.47 cm ve 9.34 cm sıra üzeri mesafede elde edilen VK değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç sözü edilen 4.80 cm sıra üzeri mesafede transmisyon oranının yüksek olmasından kaynaklanabilir. Ancak 14.3 cm sıra üzeri ekim mesafesinde ise VK değerleri, diğer sıra üzeri mesafelerde elde edilen VK değerlerinden daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Bunun nedeni kullanılan ekici diskin 47 delikli olmasından kaynaklanabilir, çünkü bu sıra üzeri mesafede elde edilen 1.5Z'den büyük tohum oranlarının yüksek olarak gerçekleşmesi dikkat çekmektedir.

İlerleme hızının artması ile bu hızlarda elde edilen VK değerlerinin ortalaması artış göstererek, kaplanmış tohumda, %16.63 ile 52.40 arasında, kaplanmamış tohumda ise %45.96 ile %56.62 arasında bir değişim göstermiştir (Tablo 7). Kaplanmış tohumda en düşük varyasyon katsayısı değeri 1.0 m/s ilerleme hızında elde edilirken, 0.50 ve 0.75 m/s hız değerleri arasında istatistiksel bir ilişki gözlenmemiştir. Kaplanmamış tohumda ise 0.50 ve 0.75 m/s hız değerleri arasında istatistiksel bir ilişki gözlenmemiştir. Bu sonuçları sözü edilen ilerleme hızlarındaki düşük çevre hızlarından kaynaklandığını belirtebiliriz. Hassas ekimde, ilerleme hızının artması ile dağılım düzgünlüğünün bozulduğu bildirilmektedir (Zender ve ark. 1991; Önal 1987).

Tablo 6. Sıra üzeri mesafe değerlerine yapılan LSD testi sonuçları

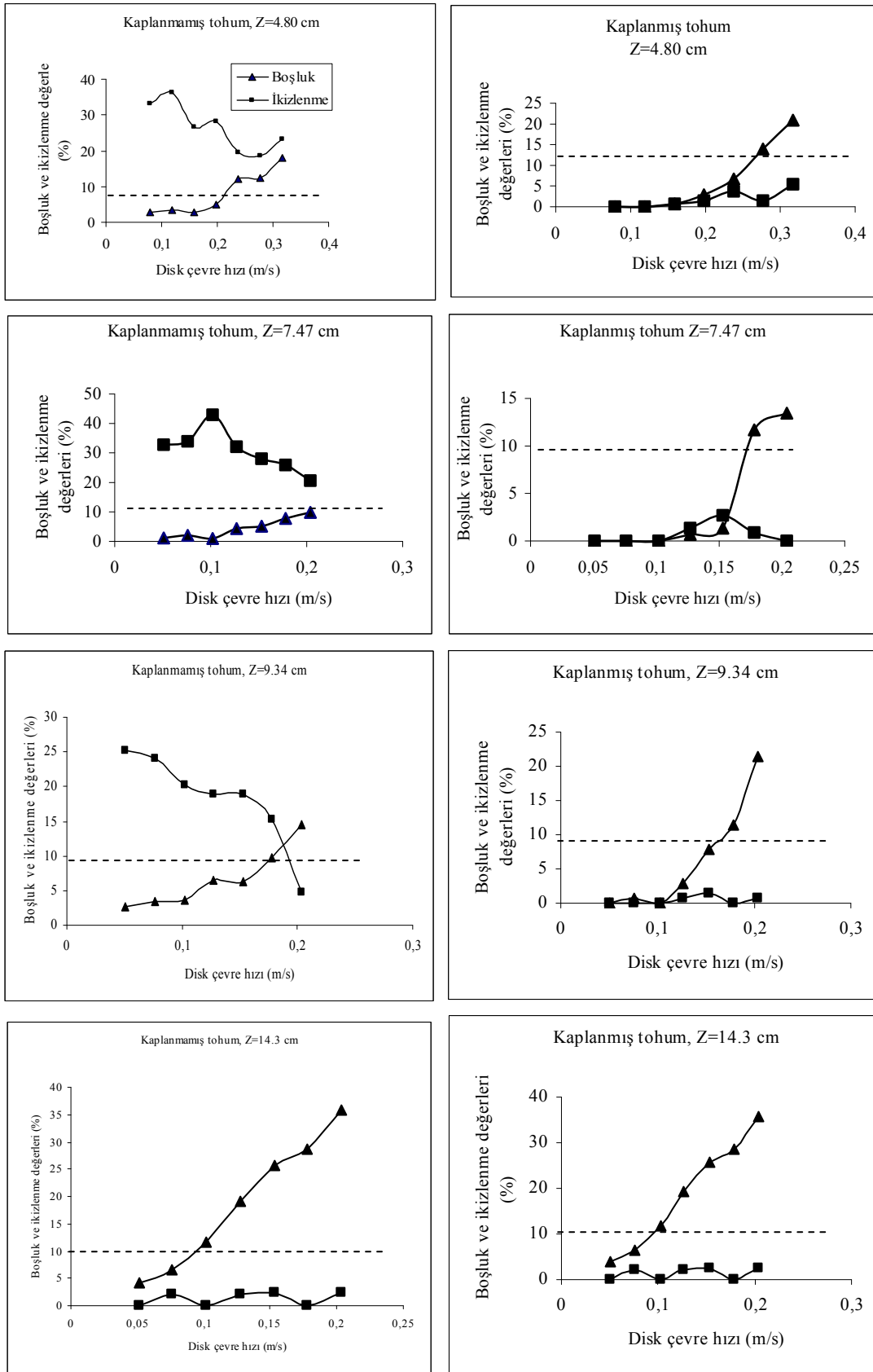
Kaplanmış tohum		Kapanmamış tohum	
Sıra üzeri mesafe (cm)	Ortalama	Sıra üzeri mesafe (cm)	Ortalama
4.80	26.17 <sub>b</sub>	4.80	57.38 <sub>a</sub>
7.47	23.55 <sub>bc</sub>	7.47	57.19 <sub>a</sub>
9.34	23.02 <sub>c</sub>	9.34	46.69 <sub>b</sub>
14.30	35.42 <sub>a</sub>	14.30	44.47 <sub>b</sub>
LSD (p<0.01)=2.931		LSD (p<0.01)=3.707	

Tablo 7. İlerleme hızı değerlerine yapılan LSD testi sonuçları

Kaplanmış tohum		Kapanmamış tohum	
İlerleme hızı (m/s)	Ortalama	İlerleme hızı (m/s)	Ortalama
0.50	16.63 <sub>e</sub>	0.50	45.96 <sub>d</sub>
0.75	15.96 <sub>e</sub>	0.75	48.11 <sub>cd</sub>
1.00	15.05 <sub>f</sub>	1.00	53.49 <sub>ab</sub>
1.25	22.02 <sub>d</sub>	1.25	53.40 <sub>ab</sub>
1.50	29.56 <sub>c</sub>	1.50	52.87 <sub>abc</sub>
1.75	37.65 <sub>b</sub>	1.75	49.59 <sub>bcd</sub>
2.0	52.40 <sub>a</sub>	2.0	56.62 <sub>a</sub>
LSD (p<0.01)=3.878		LSD (p<0.01)=4.904	

Kaplanmış tohumda ikili interaksyonlar incelendiğinde 4.80, 7.47 ve 9.34 cm sıra üzeri ekim mesafelerinde ve 0.50, 0.75 ve 1.0 m/s ilerleme hızlarında elde edilen VK değerlerinin diğer kombinasyonlarda elde edilen VK değerlerinden daha düşük olduğu ve aralarında istatistiksel bir fark olduğu (LSD=7.756) saptanmıştır. Kaplanmamış tohumda ise 14.3 cm sıra üzeri ekim mesafesinde 0.5 ve 0.75 m/s ilerleme hızındaki VK değerlerinin istatistiksel bir fark oluşturduğu (LSD=9,807) belirlenmiştir.

Kaplanmış şeker pancarı tohumunda sadece 90 delikli ekici diskte (4.80 cm ekim mesafesindeki) 41.67 t/s DAF değerinde 3 cm' den küçük olan tohumların oranı %13.18 ile en yüksek değerde bulunmuş, bu DAF değerinin altındaki tüm ekici disklerde elde edilen DAF değerleri %10'un altında seyretmiştir. Kaplanmış tohumda ise 90 ve 72 delikli ekici disklerde elde edilen 3 cm' den küçük olan tohumların oranı, DAF değerlerinin artışıyla genellikle azaldığını söyleyebiliriz. Ancak 47 delikli ekici diskte ise bu oran oluşmamıştır. Kaplanmış tohumda 41.67 t/s ve 26.77 t/s DAF değerlerinde 2Z'den büyük olan değerler



Şekil 4. Kaplanmamış ve kaplanmış şeker pancarı tohumları ile elde edilen kompromis noktaları %10.08 ve %10.95 olarak en yüksek değerlere ulaşırken, 47 delikli ekici diskte ise 12.24 ve 13.99 t/s DAF değerlerinde bu değerler %10.42 ile %20 olarak elde edilmiştir. Kaplanmamış tohumda ise sadece 47 delikli

ekici diskte DAF değerinin artmasıyla 2Z'den büyük olan değerlerin oranı artmış, diğer ekici disklerde bu değer en fazla %8.90 değerine ulaşmıştır. Önal (1987)'in belirttiği gibi anma ekim mesafesinin fazla olması gereken durumlar dışında, delik sayısı az olan tohum plakalarının kullanılmaması gerektiğini vurgulamaktadır. 47 delikli ekici diskte 2Z'den büyük olan değerlerin yüksek bulunmasını bu yargıya dayandırabiliriz.

Aynı hız kademelerinde sıra üzeri mesafedeki artış kaplanmış ve kaplanmamış tohumlarda 3 cm' den küçük olan değerleri belirgin bir şekilde düşürmüş, 2Z'den büyük olan değerleri ise 14.3 cm sıra üzeri ekim mesafesi hariç, yine düşürmüştür. Normalde ilerleme hızının artmasıyla ikizlenme azaldığı, boşluğun ise arttığının klasik bir kanı olduğu vurgulanmasına rağmen, Önal (1987)'da yaptığı araştırmada benzer sonuçlara ulaşmıştır.

İlerleme hızındaki artış kaplanmış tohumda 1.50, 1.75 ve 2.0 m/s ilerleme hızlarında 2Z'den büyük olan değerlerin oranlarını artırmış, 3 cm' den küçük olan değerlerin oranını ise sadece 4.80 cm sıra üzeri mesafede artırmıştır. Kaplanmamış tohumda ise ilerleme hızının artması 2Z'den büyük olan oranları artırmış, 3 cm' den küçük olan değerlerin oranı ise 4.8 cm anma ekim mesafesinde belirgin bir değişim göstermemesine rağmen, 7.47 ve 9.34 cm sıra üzeri ekim mesafelerinde genellikle azalma eğilimi göstermiştir.

Düşey tohum diskli ekici düzende, aynı sıra üzeri ekim mesafesinde ilerleme hızındaki artışa karşılık (DAF değerinin artması) TKDD'si kaplanmış tohumda azalmış, kaplanmamış tohumda ise belirgin bir değişim göstermemiştir. Önal (1987), yaptığı çalışmada DAF değerlerinin artışına karşılık TKDD değerlerinin azaldığını bildirmektedir.

Kaplanmış tohumda her üç ekici diskte sıra üzeri ekim mesafesindeki artış TKDD değerlerini düşürmesine karşılık, kaplanmamış tohumda bir kararlılık göstermemiştir. İlerleme hızındaki artışında genel olarak TKDD değerlerini düşürdüğünü söyleyebiliriz. Yapılan araştırmalarda sıra üzeri mesafedeki ve ilerleme hızındaki artışın TKDD değerlerini düşürdüğü bildirilmektedir (Önal, 1987; Irla ve Heusser, 1991).

<0.5Z'den küçük ekim mesafesindeki dağılım ikizlenme ve >1.5Z'den büyük olanlar boşluk olarak isimlendirildiği zaman, kaplanmış ve kaplanmamış şeker pancarı tohumlarıyla elde edilen <1.5Z oranları, DAF değerlerinin artmasıyla, artış göstermiştir. Kaplanmış tohumda <0.5Z değerleri %10'un altında kalırken, kaplanmamış tohumda ise sadece 47 delikli ekici diskte elde edilen değerler yine %10'un altında gerçekleşmiştir. <0.5Z (ikizlenme) ve >1.5Z (boşluk) değerlerine bağlı olarak çizilen kompromis noktaları incelendiğinde, kaplanmamış tohumda sadece 9.34 cm sıra üzeri ekim mesafesinde kompromis noktası elde edildiği görülmektedir. Bu noktanın da yaklaşık 0.16 m/s disk çevre hızı ve %13 boşluk ve ikizlenme değer-

lerinde olduğu görülmektedir. Kaplanmış tohumda ise 14.30 cm ekim mesafesinde yine kompromis noktası elde edilememiştir. Ancak 4.80 cm ve 7.47 cm sıra üzeri mesafelerde yaklaşık 0.16 m/s disk çevre hızında boşluk ve ikizlenme değerleri %2'nin altında, 9.34 cm sıra üzeri mesafesinde ise yaklaşık 0.10 m/s disk çevre hızında boşluk ve ikizlenme değerleri %1'in altında gerçekleşmiştir (Şekil 4).

Kabul edilebilir tohum aralığı (KETA) değerleri, DAF değerlerinin artmasına karşılık kaplanmış tohumda azalma göstermiştir, Hemsch (1975) ve Heege ve ark. (1993)'da bu yargıya varmışlardır. 2.0 m/s ilerleme hızı hariç bu değerler %80'nin üzerinde gerçekleşmiştir. Ancak kaplanmamış tohumda en küçük DAF değerlerinde bile (47 delikli ekici diskte 3.50, 5.24 ve 6.99 t/s DAF değerlerinde elde edilen KETA oranları hariç) KETA oranları %80'nin altında gerçekleşmiştir.

Kaplanmamış tohumda sıra üzeri ekim mesafesinin artması KETA oranlarını artırmıştır, ancak bu durum kaplanmış tohumda görülmemiştir. Yapılan çalışmalarda, sıra üzeri ekim mesafesinin artmasıyla KETA oranlarının arttığı bildirilmektedir (Önal, 1987; Irla ve Heusser, 1991; Tasbaş 1994).

Her iki tohumda ilerleme hızının artışı KETA oranlarını belirgin bir şekilde düşürmüştür. Bu sonuca Irla (1974), Önal (1987), Aichinger (1989), Irla ve Heusser, (1991)'de ulaşmışlardır.

Mekanik hassas ekim makinesi ile kaplanmış ve kaplanmamış şeker pancarı tohumlarının ekimiyle elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, kaplanmış tohumlar ile edilen VK değerlerinin ortalaması %27.04 olarak, kaplanmamış tohumlar ile edilen VK değerlerinin ortalaması ise %51.44 olarak belirlenmiştir. Başka bir ifade ile sıra üzeri dağılım düzgünlüğü yönünden iki tohum arasında belirgin bir fark olduğu gözlenmiştir. Denemelerdeki uzlaşma noktaları ile boşluk ve ikizlenme değerleri dikkate alındığında, kaplanmamış şeker pancarı tohumu ile 9.34 cm sıra üzeri mesafede, kaplanmış şeker pancarı tohumları 4.80, 7.47 ve 9.34 cm sıra üzeri mesafelerde, 1.5 m/s ilerleme hızını aşmayacak şekilde ekim yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

#### KAYNAKLAR

- Aichinger, R., 1989. Vergleichsuntersuchungen von Pneumatischen Einzelkornsämaschinen mit Mais, Pferdebohnen, Puffbohnen und Sonnenblumen, Forschungsberichte der Bundesanstalt für Landtechnik, Heft 21. Wieselburg.
- Akyurt, M., Taub, A., 1966. Mechanical Factors Influencing Precision Planting of Sugar Beet Seed. Trans. of the ASAE 9(6): 793- 795
- Anonymous 2004. Konya Şeker Fabrikası A.Ş. Verileri.

- Barut, Z.B., Özmerzi, A.,1994. Hava Emişli Bir Hassas Ekici Düzenin Mısır, Pamuk ve Susam Tohumu Ekim Başarısı Üzerinde Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 77- 87, Antalya.
- Brinkmann,W.,1977. Technik bei der Aussaat von Rüben und Mais. Neuzeitliche Bestelltechnik ein. KTBL-Symposium.
- Brinkmann,W.,1985.Geräte und Verfahren für die Production von Rüben und Mais. Eichorn, H (e.d.). Landwirtschaftli
- Collins,T.S.,1978. Methods for Improving The Performance of Cereal Drills. Part.II. Precision Metering Mechanisms and Seed Transport in Pipes. NIAE. Wrest Park . Silsoe-Bedford.
- Harriot B.L.,1974. Planting Mechanism for Seed Tablets.Trans. of the ASAE. 447- 451
- Heege H.J.,Klüver,B.,Voßhenrich, H.H.,1993. Ablagegenauigkeit beider Einzelkorn Saat von Ackerbohnen. Landtechnik 3-93, 112-114 , Kiel
- Hempesch,K.,1975. Eignung pneumatischer Mais-Einzelkornsaat für die Zückerübenaussaat Diss. Rheinischen Friedrich-Wilhems Üniv. Bonn,
- Irla, E.,1974. Vergleichsprüfung von pneumatischen Einzelkornsämaschinen. Schweizer Landtechnik. Brugg. 5.Jahrgang. April, s.382- 394.
- Irla, E.,1983. Vergleichsprüfung von Einzelkornsämaschinen und Granulstreuen. Blätter für Landtechnik. FAT März, 218.
- Irla, E.,Heusser, J.,1991. Einzelkornsämaschinen im Vergleich.FAT Berichte.
- Keskin, R.,1982. Pancar Ekiminde Çalışma Hızının Ekim Derinliği ve Sıra Üzeri Dağılım Düzensizliğine Etkisi. U.Ü. Zir. Fak. Dergisi, Sayı:1, Cilt:1,s, 39- 50, Bursa.
- Önal, İ.,1987. Vakum Prensibiyle Bir Pnömatik Hassas Ekici Düzenin Ayçiçeği, Mısır ve Pamuk Tohumu Ekim Başarısı. Ege Ün. Zir. Fak. Dergisi, Cilt:24, Sayı:2, 105- 117
- Önal, İ., 2006. Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi yayın No: 490, Bornova, İzmir
- Özemer, T.,1971. Tohum Ekme Makinaları. İTÜ Matbaası. Gümüşsuyu-İstanbul
- Özgür, O., S. Erbaş, S. Titiz, 1978. Hassas Ekimde Çeşitli Tohum Mesafelerinin, Değişik Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı ve Bitki Dağılımı Bakımından Karşılaştırılması. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, 1977- 1980, No:4, 37- 41, Ankara.
- Schafmayer,H., C.Winner, 1971. Belegung von Zellen bei der Einzelkornsaat in Abhängigkeit von Saatgutform, Zellenform und Fahrgeschwindigkeit, Sonderdruck, aus der Zeitschrift "ZUCKER" 24.Jahrgang, Heft 8, Seite 215-219, Hannover.
- Tasbaş, H.,1994. Pnömatik Hassas Ekim Makinalarında Bazı Yapısal Özelliklerin Mısır Ekimine Uygunluğunun Belirlenmesi. Doktora Tezi (S.Ü. Fen Bil. Enstitüsü.), Konya.
- Tozan, M.,1986. Sanayi Tipi Domatesin Makinalı Ekim Olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 205- 215, Adana
- Tozan, M., İ. Önal, F.N. Zender, 1990. Çift Sıralı Ekim Tekniği ve Uygulama Olanakları. 4.Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 222- 231, Adana.
- Zender, F.N., İ. Önal, E. Aykas, 1991. Nohut ve Mercimek Ekimine Uygun Ekici Düzenler. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 270- 282, Konya.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi



Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007) 25-35

## DEĞİŞİK BOR DOZLARI VE UYGULAMA ŞEKİLLERİNİN FARKLI LOKASYONLARDA YETİŞTİRİLEN ŞEKER PANCARININ YAPRAK BOR İÇERİĞİ, VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Sait GEZGİN<sup>1</sup>

Mehmet HAMURCU<sup>1</sup>

Nesim DURSUN<sup>1</sup>

Fatma GÖKMEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya/Türkiye

### ÖZET

Bu araştırma, Konya Ovasında şeker pancarı tarımının en yoğun olduğu Çumra, Altınekin ve Seydişehir yörelerinde farklı bor dozlarının (0, 0.15, 0.30, 0.45 ve 0.60 kg B da<sup>-1</sup>) toprak, yaprak ve 'toprak + yaprak' olmak üzere üç farklı şekilde uygulanmasının şeker pancarı yapraklarının bor kapsamı, kök verimi, şeker oranı ve şeker verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, şeker pancarı kök verimi lokasyonlar ortalaması dikkate alındığında dekara 0.30 ve 0.45 kg borun toprak ve 'toprak + yaprak' uygulamalarında sırasıyla % 5.7 ve % 7.4, şeker veriminin ise 0.45 kg da<sup>-1</sup> bor uygulamasının toprak ve 'toprak + yaprak' uygulamasında sırasıyla % 3.8 ve % 7.3 oranlarında arttığı belirlenmiştir. Lokasyonlar ortalaması dikkate alındığında en yüksek şeker oranlarına 0.45 kg B da<sup>-1</sup> dozunun topraktan uygulanmasında ve 0.60 kg B da<sup>-1</sup> dozunun 'toprak + yaprak' uygulamasında ulaşılmış, diğer uygulamalarda ise kontrole göre çok büyük bir artış olmakla birlikte daha düşük sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuç olarak en yüksek kalitede ürün elde etmek ve ayrıca münavebede kullanılacak diğer ürünler de göz önünde bulundurulduğunda 0.30 kg B da<sup>-1</sup> dozunun yeterli olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Şeker pancarı, bor gübrelemesi, bor uygulama metodları

### EFFECTS OF VARIOUS BORON DOSES AND THEIR APPLICATION METHODS ON LEAF BORON CONTENT, YIELD AND QUALITY OF SUGAR BEET GROWN IN DIFFERENT LOCATIONS

#### ABSTRACT

This study was carried out to determine effect of different boron doses (0, 0.15, 0.30, 0.45 and 0.60 kg B da<sup>-1</sup>) and their different applications such as to soil, to leaf and to soil + leaf on the boron content of leaves, tuber yield, sugar rate and sugar yield of sugar beet grown in Çumra, Altınekin and Seydişehir districts where sugar beet growing is very intensively.

According to results, it was determined that the tuber yield of sugar beet increased in the rate of 5.7 % and 7.4 % with the applications of 0.30 and 0.45 kg B da<sup>-1</sup> to soil and soil + leaf, sugar yield increased in the rate of 3.8 and 7.3 % with the applications of 0.45 kg B da<sup>-1</sup> to soil and soil + leaf as average of locations. Again according to means of locations, the highest sugar rates were got by the dose of 0.45 kg B da<sup>-1</sup> to soil and 0.60 kg B da<sup>-1</sup> to soil + leaf. It was not found a big increasing in the other application forms, it was got less results.

As a result, it was determined that the dose of 0.30 kg B da<sup>-1</sup> was adequate to get crop with the best quality when taken into consideration the other cultures will be used in rotation.

**Keywords:** Sugar beet, Boron fertilization, Boron application methods

### GİRİŞ

Ülkemizde 315 000 ha alanda şekerpancari tarımı yapılmaktadır. Bu alanın yaklaşık %10'luk bir kısmı Konya ovasında gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2005). Bu nedenle Konya ovasında birim alandan sağlanacak verim artışının bölge ve Türkiye ekonomisine büyük katkıları olacaktır. Konya ovasında şekerpancari verimi bölgelere göre önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Şekerpancari verim ve kalitenin artırılması diğer tedbirler yanında bütün besin elementlerini dengeli ve yeterli miktarda sağlayan bir gübreleme programı ile mümkün olabilir. Dengeli bir gübreleme Konya Ovası topraklarında daha fazla önem taşımaktadır. Çünkü Konya Ovası topraklarının yüksek pH, yüksek kireç ve düşük organik madde ihtiva etmeleri, ayrıca uzun yıllardır uygulanan denge-siz bir gübreleme sonucu yüksek fosfora sahip olması, topraktan bitkilerce mikro besin elementlerinin (B, Fe,

Mn, Zn, Cu) alınmaması gibi problemlere yol açmaktadır.

Türkiye'de Orta Güney Anadolu Bölgesinde daha önce yapılmış araştırmalara göre (Gezgin ve ark., 2002) Konya ili tarım alanlarının bitkiye elverişli bor kapsamının 0.01 – 63.9 mg kg<sup>-1</sup> (ort. 2.48 mg kg<sup>-1</sup>) arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada, toprakların şeker pancari için elverişli bor kapsamının %26.5'inde yetersiz (< 0.5 mg kg<sup>-1</sup>), %64.3'ünde yeterli (0.5 – 5 mg kg<sup>-1</sup>) ve %9.2'sinde toksik (>5 mg kg<sup>-1</sup>) düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Gezgin ve ark. (1999) şeker pancari yetiştirilen pancar tarlalarından 15 Temmuz – 15 Ağustos döneminde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre bitki bünyesinde B ile Ca arasındaki dengenin yaklaşık olarak tarlaların %67'sinde bor aleyhine, demir ile Mn, Cu, Cu+Zn arasındaki dengenin ise %71'inde Fe aleyhine bozuk olduğunu tespit etmişlerdir.

Bitkilerin ihtiyaç duydukları bor miktarı oldukça azdır. Genellikle tek çenekli (monokotiledon) bitkilerin bor gereksinmesi, çift çenekli (dikotiledon) bitkilerin bor gereksiniminden daha düşüktür (Rerkasem ve ark., 1991). Gerek duyulan borun çok azda olsa fazlası, bor noksanlığında olduğu gibi bitkilerin gelişmesi üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Bor bitki bünyesinde karbonhidrat ve protein metabolizmasında, doku farklılaşması, oksin ve fenol metabolizmasında, membran permeabilitesinde, polen çimlenmesinde ve polen tüpü büyümesinde önemli roller üstlenmektedir (Marschner, 1995).

Bu çalışmada Konya ovasında şekerpancarı tarımının en yoğun olduğu Çumra, Altınekin ve Seydişehir bölgelerinde farklı bor dozlarının ve uygulamalarının şekerpancarı yapraklarının bor kapsamı, kök verimi, şeker oranı ve şeker verimi üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

### MATERYAL VE METOT

Deneme Konya ili Çumra, Altınekin ve Seydişehir ilçelerinde 1999 yılı Nisan – Kasım ayları arasında tarla şartlarında, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede 5 bor dozu ve 3 uygulama şekli incelenmiştir. Denemenin parsel büyüklüğü 27 m<sup>2</sup> (12 x 2,25 m) olarak alınmıştır.

Tablo 1. Deneme Yeri Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Çumra	Altınekin	Seydişehir
pH	7.9	7.9	7.8
E.C., $\mu\text{S cm}^{-1}$	152	127	1449
%			
CaCO <sub>3</sub>	11.3	50.9	3.4
Organik Madde	1.9	1.6	0.7
Kil	32.5	12.7	32.9
Silt	49.1	31.7	11.1
Kum	18.4	55.6	56.0
1 N NH <sub>4</sub> AOC ekstrakte, me 100 g <sup>-1</sup>			
Ca	44.1	40.3	35.5
Mg	11.3	4.7	4.3
K	2.0	0.9	0.2
Na	0.5	0.2	3.7
mg kg <sup>-1</sup>			
P	9.1	15.0	4.8
Fe	3.5	4.1	10.0
Zn	0.6	0.7	0.8
Mn	18.5	10.7	7.1
Cu	17.0	10.7	12.2
B	0.5	0.3	0.1

Tarla denemelerinin yürütüldüğü yerlerin topraklarına ait bazı özellikler Tablo 1’ de verilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi deneme yerleri toprakları organik maddece fakir, Seydişehir lokasyonu hariç kireççe zengin, Seydişehir lokasyonu deneme yeri toprağı çok yüksek düzeyde tuz içermesine rağmen diğer lokasyonlarda tuzluluk problemi bulunmamaktadır. Deneme yeri topraklarının bor içerikleri Çumra

lokasyonunda yeterli seviyede olup Altınekin ve Seydişehir lokasyonlarında yetersiz seviyede bulunmaktadır (Sillanpaa, 1982)

Araştırmanın yürütüldüğü yedi aylık bitki gelişme periyodundaki (Nisan – Ekim) yağış toplamı, sıcaklık ortalaması ve nispi nem ortalaması sırasıyla Çumra’ da 63.3 mm, 18.5<sup>0</sup>C, %53.4, Altınekin’ de 203 mm, 18.1<sup>0</sup>C, %49.8 ve Seydişehir’ de 201 mm, 19.0 <sup>0</sup>C, %58 olarak belirlenmiştir.

Deneme yeri toprağı ekime hazır duruma getirildikten sonra bütün parsellere dekara 10 kg N, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg K<sub>2</sub>O (15.15.15 kompoze gübresi şeklinde) serpilip karıştırılarak uygulanmıştır. Daha sonra dekara 5 kg N ikinci çapa ve 5 kg N’ da birinci su öncesi (üre gübresi şeklinde) olmak üzere ekim öncesiyle birlikte dekara toplam 20 kg N verilmiştir. Denemede beş farklı bor dozu (kontrol; 0,15 kg B/da, 0,30 kg B/da, 0,45 kg B/da, 0,60 kg B/da) boraks formunda; toprak, yaprak ve toprak + yaprak olmak üzere üç farklı şekilde uygulanmıştır. Denemede borun; topraktan uygulama şeklinde tamamı ekim öncesi; yapraktan uygulama şeklinde ½’ si Haziran, ½’ si Temmuz ayı sonunda; toprak + yaprak uygulama şeklinde ½’ si ekim öncesi topraktan, ½ ‘ si Temmuz ayı sonunda yapraktan uygulanmıştır. Her bir parselde yapraktan uygulanan bor %0.4’ lük boraks çözeltisi şeklinde püskürtülmüştür. Toprağına, bor uygulamaları ekimden hemen önce pülverizatörle her parselde ayrı ayrı yapılmıştır.

Ekim, Mayıs ayının ilk haftasında sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde pnömatik mibzerle bindane ağırlığı 11.5 gr olan S – 814 monogerm tohum çeşidinden parselde 8,64 gr (320 gr tohum/da) tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Bor muamelelerinin intaşa etkisini belirleyebilmek için ekimde her parselde eşit sayıda tohum düşmesine özen gösterilmiştir. Ekimden 15 gün sonra sıra üzeri 24 cm olacak şekilde tekleme ve seyreltme yapılarak bütün parsellerde 216 adet (8000 adet bitki/da) bitki bırakılmıştır. İkinci çapa tekleme çapasından 13 gün sonra yapılmıştır. Birinci sulama 25 Haziranda olmak üzere toplam 9 sulama yapılmıştır.

Bitkilerden yaprak örnekleri Temmuz ayının ilk haftası bitkinin ortasında bulunan tamamen açılmış yapraklar saplarıyla birlikte toplanarak alınmıştır. Laboratuara getirilen yaprak örnekleri saplarından ayrılmış ve daha sonra yıkanmış, 70<sup>0</sup>C’de hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutulmuştur. Kurutulmuş yapraklar öğütüldükten sonra HNO<sub>3</sub> ile mikro dalga sistemde (CEM, Mars 5) yaş yakma metoduyla yakılmış ve elde edilen süzüklerde bor içerikleri ICP – AES (Varian – Vista Model Axial Simultaneous) ile belirlenmiştir.

Vejetasyon süresini tamamlayıp fizyolojik olgunluğa erişen şekerpancarları ekim ayı sonunda hasat edilmiştir. Hasat sökme beli kullanılarak elle yapılmıştır. Hasat sonuçlarının sağlıklı biçimde elde edilmesi için parsel başlarından 2.3 m ve kenarlardan da



bir sıra atılarak  $7.40 \times 1.35$  (3 sıra) =  $10 \text{ m}^2$  lik alanda bulunan 80 adet pancar hasat edilmiştir. Hasat edilen pancarların baş ve yaprakları kesildikten sonra Konya Şeker Fabrikası laboratuvarına getirilmiştir. Kalite analizleri için kıyım alınmadan önce tazyikli su ile yıkanan pancarlar tartılarak pancar verimi belirlenmiştir. Kök verimi ve şeker oranı değerlerinden şeker verimi hesaplanmıştır.

Elde edilen değerler Mstat – C paket programında lokasyonlar birleştirilerek faktöriyel deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş “F” testi yapı-

mak suretiyle farklılık belirlenen işlemlerin ortalama değerleri “Duncan” önem testine göre gruplandırılmıştır.

### ARŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya ovasında üç farklı lokasyon koşullarında farklı dozlarda ve şekillerde uygulanan borun şekerpancarının yaprak bor içeriği, kök verimi, şeker oranı ve şeker verimi üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 2’ de, bu verilere ait değerler Tablo 3, 4, 5 ve 6’ da, bu değerlere ait grafikler Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4’ te verilmiştir.

Tablo 2. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Yaprak Bor İçeriği, Kök Verimi, Şeker Oranı ve Şeker Verimi Üzerine Etkisine ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	K a r e l e r O r t a l a m a s ı			
		Yaprak Bor İçeriği	Kök Verimi	Şeker Oranı	Şeker Verimi
Lokasyon (A)	2	527.9**	31551998.4**	139.8**	162998.6**
Hata	4	0.6	3405.9	0.1	543.9
Uygulama Dozu (B)	4	2856.9**	357698.0**	0.6**	9463.7**
A x B	8	334.5**	561701.5**	0.7**	16574.7**
Uygulama Şekli (C)	2	5847.9**	153102.3**	0.0	6653.8**
A x C	4	434.5**	179700.7**	0.2	7519.7**
B x C	8	555.8**	260386.5**	0.3*	6880.5**
A x B x C	16	137.9**	249324.0**	0.6**	9358.4**
Hata	84	0.6	2400.6	0.1	512.8

\* %5, \*\* %1 önem seviyesini göstermektedir.

### Şekerpancarı Yaprak Bor İçeriği

Farklı dozlarda ve şekillerde uygulanan borun şekerpancarı yaprak bor içeriği üzerine etkisi her üç lokasyonda da istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Aynı zamanda Bor x Lokasyon, Lokasyon x Uygulama Şekli, Bor Dozu x Uygulama Şekli ve Lokasyon x Bor Dozu x uygulama Şekli etkileşimlerinin de istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Lokasyon bazında incelendiğinde ortalama en yüksek yaprak bor içeriklerine  $57.2 \text{ mg kg}^{-1}$  ile Altnekin lokasyonunda ulaşılmıştır. En düşük yaprak bor içeriğine ise  $50.9 \text{ mg kg}^{-1}$  ile Seydişehir lokasyonundan elde edilmiştir. Her üç lokasyonun ortalaması olarak farklı bor dozlarının etkisi incelendiğinde en yüksek yaprak bor içeriğinin  $64.4 \text{ mg kg}^{-1}$  ile  $0.60 \text{ kg B da}^{-1}$  bor dozundan elde edildiği bunu  $61.6 \text{ mg kg}^{-1}$  ile  $0.30 \text{ kg B da}^{-1}$  bor dozunun takip ettiği, en düşük yaprak bor içeriğinin ise kontrol parsellerinden elde edildiği görülmektedir (Tablo 3).

Lokasyon ortalamalarına göre uygulama şekilleri içerisinde ise en yüksek etki  $64.0 \text{ mg kg}^{-1}$  yaprak bor içeriği ile borun yapraklardan uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu  $58.5 \text{ mg kg}^{-1}$  ile toprak + yaprak uygulaması takip etmiş, en düşük yaprak bor içeriği ise toprak uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 3, Şekil 1).

Lokasyon x bor dozu x uygulama şekli etkileşimini incelendiğinde en yüksek yaprak bor

içeriğine Çumra lokasyonunda borun en yüksek dozu olan  $0.60 \text{ kg B da}^{-1}$  ve toprak + yaprak uygulamasından elde edildiği görülmektedir ( $89.7 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Bu lokasyonda kontrole göre, bor dozundaki artışla birlikte bitkinin bor içeriğinin %128.8 oranında arttığı tespit edilmiştir. Altnekin ve Seydişehir lokasyonlarında ise kontrole göre, bor dozundaki artışla birlikte en yüksek bor içerikleri yaprak uygulamasında gerçekleşmiş olup sırasıyla %71.8 ve %170.4 oranlarında artışlar tespit edilmiştir. En düşük yaprak bor içerikleri ise Seydişehir lokasyonunda kontrol parsellerinde görülmüştür ( $26.2 \text{ mg kg}^{-1}$ , Tablo 3)

Lokasyon x uygulama şekli etkileşimini incelendiğinde Çumra lokasyonunda toprak + yaprak uygulamalarının Altnekin ve Seydişehir lokasyonlarında ise yaprak uygulamalarının şekerpancarı yaprak bor içeriğine daha etkili olduğu görülmektedir.

Bor dozu x uygulama şekli etkileşimini incelendiğinde ise en yüksek değerlerin borun  $0.60$ ,  $0.45$  ve  $0.30 \text{ kg B da}^{-1}$  dozlarında ve yapraklardan uygulandığı parsellerde elde edildiği görülmektedir (Tablo 3, Şekil 1).

Şekerpancarı yapraklarındaki bor konsantrasyon, kök verimi, şeker oranı ve şeker verimini belirleme rolünün incelendiği regresyon tablosu incelendiğinde yapraktaki bor miktarının en fazla şekerpancarındaki şeker oranını belirlemede etkili olduğu görülmektedir (Tablo 7). Nitekim Altnekin ve Seydişehir lokasyonlarında şeker oranı için  $R^2$  değerleri sırasıyla

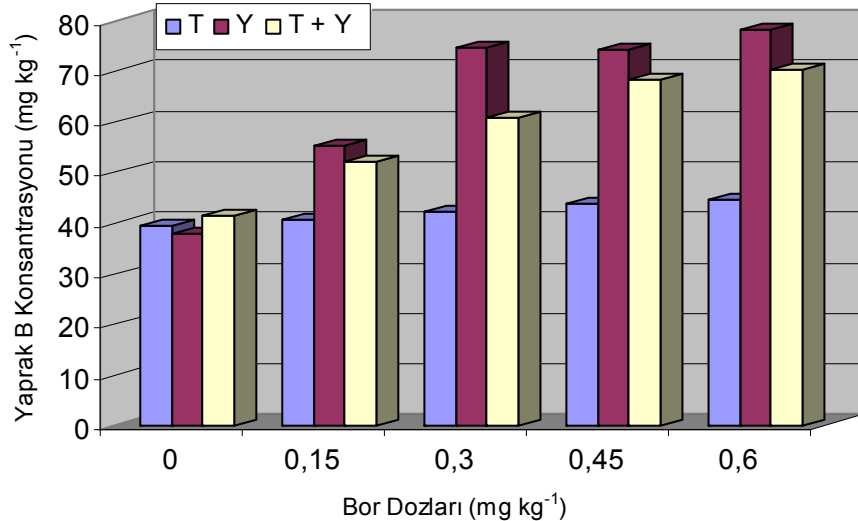
0.87 ve 0.99 olmuştur. Bu oran topraklarındaki bor miktarı diğer lokasyonlara göre daha yüksek olan Çumra lokasyonunda ise 0.33'e düşmüştür. Kök verimi için  $R^2$  değerleri 0.16 (Çumra), 0.39 (Seydişehir) arasında, şeker verimi için 0.24 (Altınekin), 0.37 (Seydişehir) arasında değişmiştir.

Tablo 3. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Yaprak Bor İçeriğine Ait Ortalama Değerler ( $\text{mg kg}^{-1}$ ).

Lokasyonlar	Uyg. Şekli	Bor Dozu ( $\text{kg da}^{-1}$ )								Ort.		
		0		0.15		0.30		0.45			0.60	
		( $\text{mg kg}^{-1}$ )	( $\text{mg kg}^{-1}$ )	%Değ	( $\text{mg kg}^{-1}$ )	%Değ	( $\text{mg kg}^{-1}$ )	%Değ	( $\text{mg kg}^{-1}$ )		%Değ	
Çumra	T	37.7 x	39.7 vw	5.3	39.6 vw	5.1	40.0 vw	6.1	40.8 uv	8.3	<b>39.5 h</b>	
	Y	38.8 wx	54.2 lm	39.7	73.3 ef	88.9	75.8 d	95.5	79.7 c	105.4	<b>64.3 c</b>	
	T+Y	39.2 vwx	50.5 pqr	28.8	63.6 i	62.3	83.6 b	113.4	89.7 a	128.8	<b>65.3 b</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>38.5k</b>	<b>48.10i</b>		<b>58.8 de</b>		<b>66.5 b</b>		<b>70.0 a</b>		<b>56.4 b</b>	
Altınekin	T	48.6 st	49.2 rst	1.2	47.6	-2.0	48.7 rst	0.2	51.2 upq	5.5	<b>49.0 g</b>	
	Y	48.8 rst	61.8 i	26.6	72.5 g	48.5	74.5 de	52.7	83.8 b	71.8	<b>68.3 a</b>	
	T+Y	55.8 kl	57.3 k	2.6	52.5 mno	-6.0	53.9 mn	-3.3	52.2 nop	-6.5	<b>54.3 f</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>51.0 h</b>	<b>56.1g</b>		<b>38.8 wx</b>		<b>59.03e</b>		<b>62.4 c</b>		<b>57.2 a</b>	
Seydişehir	T	30.0 z	34.8 y	16.1	38.8 wx	29.8	42.4 u	41.5	42.1 u	40.4	<b>37.6 i</b>	
	Y	26.2 i	49.8 qrs	89.9	78.0 c	197.5	71.6 fg	172.9	70.9 g	170.4	<b>59.3 d</b>	
	T+Y	28.9 z	47.9 st	65.6	64.7 i	123.9	68.6 h	137.1	69.0 h	138.7	<b>55.8 e</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>28.37l</b>	<b>44.2 j</b>		<b>60.5 d</b>		<b>60.9 c</b>		<b>60.7 e</b>		<b>50.9 c</b>	
Tüm Bölgeler	T	39.4 l	40.5 k	2.9	42.0 j	6.6	43.7 i	10.9	44.7 h	13.4	<b>42.1 c</b>	
	Y	37.9 m	55.2 f	45.7	74.6 b	96.7	74.0 b	95.0	78.1 a	106.0	<b>64.0 a</b>	
	T+Y	41.3 jk	51.9 g	25.6	60.8 e	47.1	68.2 d	65.2	70.3 c	70.2	<b>58.5 b</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>39.5 e</b>	<b>49.2 d</b>		<b>59.1 c</b>		<b>62.0 b</b>		<b>64.4 a</b>			

T: Toprak. Y: Yaprak. T+Y: Toprak+Yaprak

\* Değişim değerleri kontrole ( $0 \text{ kg B da}^{-1}$ ) göre, o dozun bor dozuna göre % değişimini göstermektedir.



Şekil 1. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Yaprak Bor İçeriğine Ait Ortalama Değerler Grafiği

#### Kök Verimi

Farklı dozlarda ve şekillerde uygulanan borun şekerpancarının kök verimi üzerine etkisi her üç lokasyonda da istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Aynı zamanda Bor x Lokasyon, Lokasyon x Uygulama Şekli, Bor Dozu x Uygulama Şekli ve Lokasyon x

Bor Dozu x uygulama Şekli interaksiyonlarında istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Lokasyon bazında incelendiğinde ortalama en yüksek kök verimi  $6874 \text{ kg}$  ile Çumra lokasyonundan elde edilmiştir. En düşük kök verimi ise  $5212 \text{ kg}$  ile Seydişehir lokasyonundan elde edilmiştir. Her üç

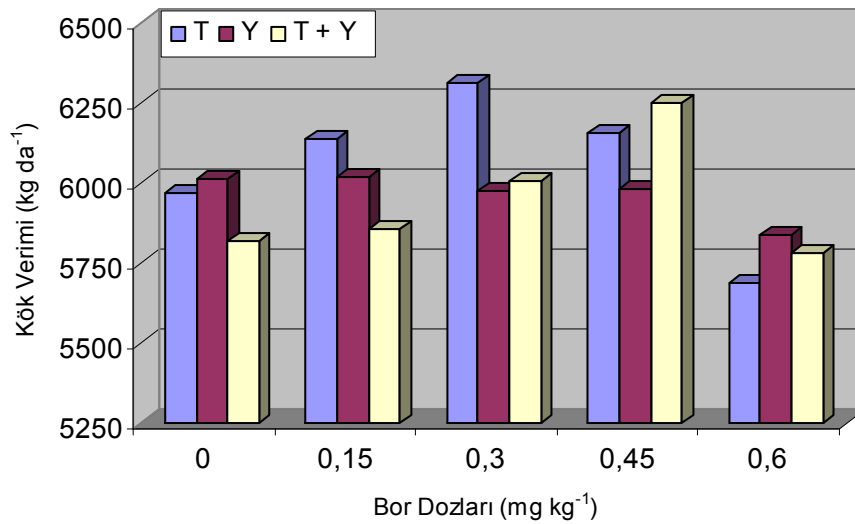
lokasyonun ortalaması olarak farklı bor dozlarının etkisi incelendiğinde en yüksek kök verimi 6096 kg ve 6128 kg ile 0.15 ve 0.45 kg B da<sup>-1</sup> bor dozlarından elde edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Kök Verimine Ait Ortalama Değerler (Kg da<sup>-1</sup>).

Lokasyonlar	Uyg. Şekli	Bor Dozu (kg da <sup>-1</sup> )								Ort.		
		0		0.15		0.30		0.45			0.60	
		kg da <sup>-1</sup>	kg da <sup>-1</sup>	%Değ	kg da <sup>-1</sup>	%Değ	kg da <sup>-1</sup>	%Değ	kg da <sup>-1</sup>		%Değ	
Lokasyonlar	T	6683 g	6617 g	-1.0	7251 c	8.5	7478 b	11.9	6284 ı	-5.9	<b>6863 b</b>	
	Y	6971 de	6953 de	-0.3	6838 f	-1.9	6927 def	-0.6	7036 d	0.9	<b>6945 a</b>	
Çumra	T + Y	6262 ı	7225 c	15.4	6891 ef	10.0	7653 a	22.2	6047 kl	-3.4	<b>68156 b</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>6639 d</b>	<b>6931 c</b>		<b>6994 b</b>		<b>7353 a</b>		<b>6456 e</b>		<b>6874 a</b>	
Altınekin	T	6147 jk	6193 ij	0.7	6429 h	4.6	5766 op	-6.2	5576 q	-9.3	<b>6022 c</b>	
	Y	5932 mn	5853 no	-1.3	6004 lm	1.2	5910 mn	-0.4	5538 qr	-6.7	<b>5847 d</b>	
Altınekin	T + Y	5938 lmn	5308 tu	-10.6	5725 p	-3.6	5857 no	-1.4	5882 n	-0.9	<b>5742 e</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>6006 f</b>	<b>5784 g</b>		<b>6053 f</b>		<b>5844 g</b>		<b>5882 n</b>		<b>5871 b</b>	
Seydişehir	T	5079 w	5594 q	10.1	5415 st	6.6	5243 uv	3.2	5020 wx	-1.1	<b>5270 f</b>	
	Y	5134 vw	5245 uv	2.2	5079 w	-1.1	5096 w	-0.7	4931 x	-4.0	<b>5097 g</b>	
Seydişehir	T + Y	5257 u	5031 wx	-4.3	5406 st	2.8	5433 rs	3.3	5210 uv	-0.9	<b>5267 f</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>5157 k</b>	<b>5290 h</b>		<b>5300 ij</b>		<b>5182 jk</b>		<b>5128 jk</b>		<b>5212 c</b>	
Tüm Bölgeler	T	5970 c	6134 b	2.8	6308 a	5.7	6156 b	3.1	5690 f	-4.7	<b>6052 a</b>	
	Y	6013 c	6017 c	0.1	5973 c	-0.7	5978 c	-0.6	5835 de	-3.0	<b>5963 b</b>	
Tüm Bölgeler	T + Y	5819 de	5855 d	0.6	6008 c	3.2	6248 a	7.4	5779 e	-0.7	<b>5942 b</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>5934 c</b>	<b>6002 b</b>		<b>6096 a</b>		<b>6126 a</b>		<b>5768 d</b>			

T: Toprak. Y: Yaprak. T+ Y: Toprak+Yaprak

\* Değişim değerleri kontrole (0 kg B da<sup>-1</sup>) göre, o dozun bor dozuna göre % değişimini göstermektedir.



Şekil 2. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Kök Verimine Ait Ortalama Değerler Grafliği (kg da<sup>-1</sup>).

Lokasyon ortalamalarına göre uygulama şekilleri içerisinde en yüksek kök verimi 6052 kg ile borun topraktan uygulamasından elde edilmiştir. Bunu 5963 kg ile yaprak ve 5942 kg ile toprak + yaprak uygulamaları takip etmiştir (Tablo 4. Şekil 2).

Lokasyon x bor dozu interaksyonunu incelendiğinde en yüksek kök verimine Çumra lokasyonunda borun 0.45 kg da<sup>-1</sup> dozunda uygulandığı parsellerde ulaşılmıştır (7353 kg). En düşük kök verimi Seydişehir lokasyonunda kontrol parsellerinden elde edilmiştir (5157 kg. Tablo 4).

Lokasyon x uygulama şekli interaksyonu incelendiğinde Çumra lokasyonunda yaprak uygulamasının. Altinekin ve Seydişehir lokasyonlarında ise toprak uygulamalarının kök verim değerlerinde artış sağladığı belirlenmiştir.

Kök verimi bakımından bor uygulama şekli x bor dozu interaksyonunun önemli olması, bor uygulama şeklinin kök verimi üzerine etkisinin uygulanan bor dozuna bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim kontrole kıyasla en yüksek kök verimleri 0.30 kg da<sup>-1</sup> x toprak (6307. kg) ve 0.45 kg da<sup>-1</sup> x T+Y (6248 kg) uygulamalarından elde edilmiş olup kök verimi sırasıyla %5.7 ve %7.4 oranlarında artmıştır. Bunun yanında kök verimi 0.60 kg da<sup>-1</sup> bor uygulanmasının toprak, yaprak ve toprak + yaprak uygulamalarında sırasıyla %4.7, %3.0 ve %0.7 oranlarında azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 4, Şekil 2). Bu durum belli bir dozdan sonra uygulanan borun şekerpancarı kök verimi üzerine etkisinin azaldığını göstermektedir. Tablo 5. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Şeker Oranına Ait Ortalama Değerler (%).

Lokasyonlar	Uyg. Şekli	Bor Dozu									Ort.	
		0		0.15		0.30		0.45		0.60		
		%	%	%Değ	%	%Değ	%	%Değ	%	%Değ		
Çumra	T	17.0	17.4	2.6	16.7	-1.9	16.9	-0.4	17.7	4.1	<b>17.1</b>	
	Y	17.6	17.5	-1.0	15.6	-11.3	17.1	-2.8	18.1	2.7	<b>17.2</b>	
	T + Y	17.0	17.3	1.2	17.4	-3.6	17.6	1.7	17.0	0.8	<b>17.2</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>17.2 d</b>	<b>17.4 d</b>		<b>16.6 e</b>		<b>17.2 d</b>		<b>17.6 d</b>		<b>17.2c</b>	
Altinekin	T	18.3	18.3	0.2	18.7	2.5	19.0	3.9	18.4	0.8	<b>18.5</b>	
	Y	18.0	18.3	1.3	18.6	2.9	18.6	3.0	18.2	0.9	<b>18.3</b>	
	T + Y	18.6	18.3	-1.7	18.0	-3.3	18.4	-1.1	18.4	-1.2	<b>18.3</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>18.3c</b>	<b>18.3c</b>		<b>18.4 c</b>		<b>18.3 c</b>		<b>18.6 c</b>		<b>18.4 b</b>	
Seydişehir	T	20.5	20.0	-2.1	20.9	2.2	21.0	2.6	20.7	1.1	<b>20.6</b>	
	Y	20.7	20.3	-1.8	21.1 a	1.8	20.9	1.0	21.0	1.2	<b>20.8</b>	
	T + Y	20.3	20.5	0.8	20.6	1.5	20.7	1.8	20.9	2.7	<b>20.6</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>20.5 ab</b>	<b>20.3 b</b>		<b>20.9 a</b>		<b>20.9 a</b>		<b>20.8 a</b>		<b>20.7 a</b>	
Tüm Bölgeler	T	18.6 cd	18.6 cd	0.1	18.8 bcd	1.0	19.0 ab	2.5	18.9 abc	1.6	<b>18.8 a</b>	
	Y	18.8 bcd	18.7 bcd	-0.5	18.4 d	-1.9	18.7 bcd	-0.2	19.2 a	2.3	<b>18.8 a</b>	
	T + Y	18.6 cd	18.7 bcd	0.4	18.7 bcd	0.2	18.9abc	1.5	18.7 bcd	0.6	<b>18.7 a</b>	
	<b>Ort.</b>	<b>18.7 bc</b>	<b>18.7 bc</b>		<b>18.6 c</b>		<b>18.9 ab</b>		<b>18.9 a</b>			

T: Toprak. Y: Yaprak. T+ Y: Toprak+Yaprak

\* Değişim değerleri kontrole (0 kg / da B) göre, o dozun bor dozuna göre % değişimini göstermektedir.

Lokasyonların ortalaması dikkate alındığında en yüksek şeker oranına % 20.7 ile Seydişehir lokasyonunda ulaşılmıştır. En düşük şeker oranı ise %17.2 ile Çumra lokasyonunda elde edilmiştir. Her üç lokasyonun ortalaması olarak farklı bor dozlarının etkisi incelendiğinde en yüksek şeker oranı %18.9 ile 0.60 kg da<sup>-1</sup> bor dozundan elde edildiği, en düşük şeker oranı değeri ise %18.6 ile 0.30 kg da<sup>-1</sup> bor uygulanan parsellerde tespit edilmiştir.

Lokasyonlar ortalamasına göre uygulama şekilleri içerisinde en yüksek şeker oranı %20.8 ile yaprak uygulamalarından elde edilirken, en düşük şeker oranı

mi üzerine olumlu etki yapmadığını aksine olumsuz etkiye dönüştüğünün bir göstergesidir.

Lokasyon x bor dozu x uygulama şekli interaksyonu incelendiğinde en yüksek kök verimine Çumra lokasyonunda borun 0.45 kg da<sup>-1</sup> ve toprak + yaprak uygulamasından elde edildiği görülmektedir (7653 kg). En düşük kök verimi değeri ise Seydişehir lokasyonunda 0.60 kg da<sup>-1</sup> bor dozunda yaprak uygulamasından (4931 kg) elde edilmiştir (Tablo 4).

#### Şeker Oranı

Farklı dozlarda ve şekillerde uygulanan borun şekerpancarının şeker oranı üzerine etkisi her üç lokasyonda da istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Aynı zamanda Bor x Lokasyon, Bor Dozu x Uygulama Şekli ve Lokasyon x Bor Dozu x uygulama Şekli interaksyonlarında istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

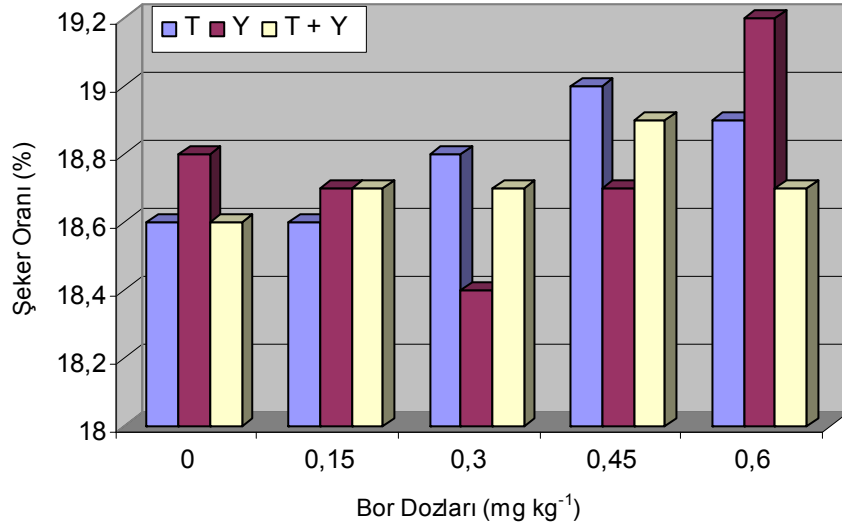
Tablo 5. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Şeker Oranına Ait Ortalama Değerler (%).

ise %17.1 ile toprak uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 5, Şekil 3).

Bor dozu x uygulama şekli interaksyonu incelendiğinde en yüksek şeker oranına borun 0.60 kg da<sup>-1</sup> ve yapraktan uygulamasında ulaşıldığı belirlenmiştir (%19.2, Tablo 5, Şekil 3).

Lokasyon x bor dozu x uygulama şekli interaksyonu incelendiğinde en yüksek şeker oranına Seydişehir lokasyonunda 0.30 kg da<sup>-1</sup> bor dozunda yaprak uygulamasında belirlenmiştir (%21.1). En düşük şeker oranı ise Çumra lokasyonunda 0.30 kg da<sup>-1</sup>

<sup>1</sup> bor dozunda yaprak uygulamasında elde edilmiştir (%15.6. Tablo 5).



Şekil 3. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Şeker Oranına Ait Ortalama Değerler Grafığı (%).

#### Şeker Verimi

Farklı dozlarda ve şekillerde uygulanan borun şekerpancarının şeker verimi üzerine etkisi her üç lokasyonda da istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Aynı zamanda Bor x Lokasyon. Lokasyon x Uygulama Şekli. Bor Dozu x Uygulama Şekli ve Lokasyon x Bor Dozu x uygulama Şekli etkileşimleri de istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Tablo 6. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Şeker Verimine Ait Ortalama Değerler (Kg da<sup>-1</sup>).

Lokasyonlar	Uyg. Şekli	Bor Dozu								Ort.	
		0		0.15		0.30		0.45			0.60
		kg da <sup>-1</sup>	kg da <sup>-1</sup>	%Değ	kg da <sup>-1</sup>	%Değ	kg da <sup>-1</sup>	%Değ	kg da <sup>-1</sup>	%Değ	
Çumra	T	1153	1152	-0.1	1207	4.7	1265	9.7	1108	-3.9	<b>1177 a</b>
	Y	1069	1213	13.5	1128	5.5	1186	10.9	1274	19.2	<b>1194 a</b>
	T + Y	1062	1251	17.9	1198	12.6	1297 a	22.2	1065	0.4	<b>1175 a</b>
	<b>Ort.</b>	<b>1095 cd</b>	<b>1206 b</b>		<b>1178 c</b>		<b>1120 de</b>		<b>1279 a</b>		<b>1182 a</b>
Altınökin	T	1123	1133	0.9	1203	7.2	1062	-5.4	1058	-5.8	<b>1116 b</b>
	Y	1062	1069	0.7	1114	4.9	1076	1.3	1028	-3.2	<b>1069 cd</b>
	T + Y	1097	970	-11.6	1029	-6.2	1076	-2.0	1079	-1.6	<b>1050 d</b>
	<b>Ort.</b>	<b>1093 ef</b>	<b>1057 g</b>		<b>1115 e</b>		<b>1071 fg</b>		<b>1055 g</b>		<b>1079 b</b>
Seydişehir	T	1039	1121	7.9	1096	5.5	1119	7.7	1053	1.4	<b>1086 c</b>
	Y	1063	1066	0.3	1070	0.7	1067	0.4	1037	-2.5	<b>1060 d</b>
	T + Y	1067	1031	-3.4	1114	4.4	1124	5.3	1086	1.8	<b>1084 c</b>
	<b>Ort.</b>	<b>1056 g</b>	<b>1073 fg</b>		<b>1093 ef</b>		<b>1103 fg</b>		<b>1059 fg</b>		<b>1077 b</b>
Tüm Bölgeler	T	1105 c-f	1074 f	-2.8	1169 a	5.8	1135 bc	2.8	1147 ab	3.8	<b>1126 a</b>
	Y	1117 cd	1116 cd	0.1	1084 ef	-3.0	1110 cde	-0.7	1113cde	-0.4	<b>1108 b</b>
	T + Y	1075 f	1084 ef	0.8	1114cde	3.6	1154 ab	7.3	1088 def	1.2	<b>1103 b</b>
	<b>Ort.</b>	<b>1099.2cd</b>	<b>1091.4cd</b>		<b>1122 ab</b>		<b>1133 a</b>		<b>1116 ab</b>		

T: Toprak. Y: Yaprak. T+Y: Toprak+Yaprak

\* Değişim değerleri kontrole (0 kg B da<sup>-1</sup>) göre, o dozun bor dozuna göre % değişimini göstermektedir.

Lokasyonlar ortalaması incelendiğinde en yüksek şeker verimi değeri 1182 kg ile Çumra lokasyonunda belirlenmiştir. Şeker verimi değerlerini sırasıyla Altı-

nekin ve Seydişehir lokasyonları takip etmektedir (Tablo 6). Bor dozlarının etkisi incelendiğinde en

yüksek şeker verimi değerine  $0.45 \text{ kg da}^{-1}$  bor dozunda ulaşılmıştır (1133 kg. Tablo 6).

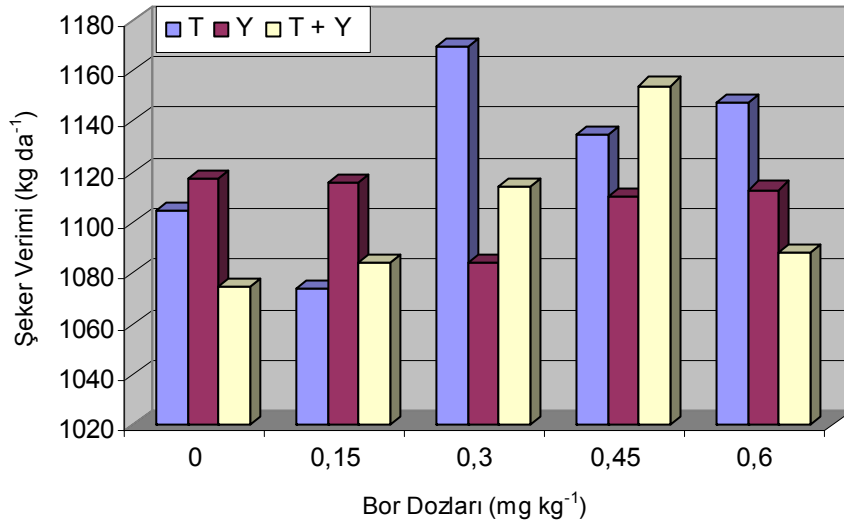
Lokasyon ortalamalarına göre uygulama şekilleri içerisinde en yüksek etki  $1126 \text{ kg}$  ile borun topraktan uygulandığı parsellerde görülmüştür (Tablo 6. Şekil 4). Fakat bu lokasyonda diğer uygulama şekilleri arasında istatistiki bir farklılık görülmemiştir.

Lokasyon x uygulama şekli interaksyonunu incelendiğinde en yüksek şeker verimine  $1193 \text{ kg da}^{-1}$  ile Çumra lokasyonunda ve yaprak uygulama şekillerinde ulaşılmıştır.

Bor dozu x uygulama şekli interaksyonunu incelendiğinde de en yüksek değerler borun  $0.30 \text{ kg da}^{-1}$  do-

zunda toprak uygulamasından elde edilmiştir. En düşük şeker verimi ise kontrol ve  $0.15 \text{ kg da}^{-1}$  bor dozunda toprak uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 6. Şekil 4). Bor dozu x uygulama şekli interaksyonunu göstermektedir ki borun etkisi belli bir noktaya kadar şeker verimini arttırırken  $0.30 \text{ kg da}^{-1}$ 'dan sonraki dozlarda borun olumlu etkisi uygulama şekillerine göre önemli derecede farklılık göstermektedir.

Lokasyon x bor dozu x uygulama şekli interaksyonunu incelendiğinde en yüksek şeker verimi Çumra lokasyonunda borun  $0.60 \text{ kg da}^{-1}$  dozunda ve toprak + yaprak uygulamasında görülmüştür ( $1297 \text{ kg}$ . Tablo 6).



Şekil 4. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Şekerpancarının Şeker Verimine Ait Ortalama Değerler Grafliği (kg da<sup>-1</sup>).

### TARTIŞMA

Konya ovasında farklı bölgelerde 1999 yılı üretim aylarında şekerpancarının yaprak bor içeriği, kök verimi şeker oranı, şeker verimi üzerine farklı şekil ve dozlarda uygulanan borun etkisini belirlemek amacıyla tarla denemesi yürütülmüştür. Deneme yeri toprakları siltli tın kumlu tın ve kumlu killi tın bünyeye sahip olup alkalın reaksiyonlu ve organik maddece fakirdir. Topraklar Çumra ve Altnekin lokasyonlarında orta düşük, Seydişehir lokasyonunda ise çok yüksek derecede tuzluluğa sahiptir (Steole 1967). Toprakların şekerpancarı için bitkiye elverişli bor miktarları Çumra lokasyonunda yeterli seviyede, Altnekin ve Seydişehir lokasyonlarında yetersiz seviyede bulunmaktadır (Sillanpaa 1982, Keren ve Bingham 1985).

Bor şekerpancarı için çok önemli bir elementtir. Eksikliğinde şekerlerin taşınmasında hücre duvarı sentezinde lignifikasyon olgusunda karbonhidrat metabolizmasında olumsuzluklar görülmektedir (Marschner, 1995). Bu nedenlerle şekerpancarı üretiminde yüksek kalitede ürün elde etmek için önemli bir element durumundadır. Nitekim yapmış olduğumuz regresyon analizinde şekerpancarı için bor seviyesi

yetersiz olan Altnekin ve Seydişehir lokasyonlarında bitkideki bor miktarının şekerpancarındaki şeker oranı üzerine çok etkili olduğu tespit edilmiştir ( $R^2 = 0.99$  ve  $R^2 = 0.89$ ). Bu durumu doğrulayan diğer sonuç ise bor seviyesi şekerpancarı için yeterli olan Çumra lokasyonunda dışardan verilen bor elementinin şekerpancarındaki şeker oranını belirlemede rolünün azaldığını göstermektedir. Şekerpancarındaki en önemli kalite kriterlerinden biri ihtiva ettiği şeker oranı olduğuna göre toprak analizleri sonucu düşük bor ihtiva ettiği belirlenen şekerpancarı ekim alanlarında uygulanacak ilave bor gübrelemesinin kalite üzerine olumlu yada olumsuz katkılar yapacağı görülmektedir.

Araştırma sonuçlarımız göstermektedir ki şekerpancarına uygulanan borun önemli bir kısmı bitkiler tarafından alınabilmektedir. Uygulanan bor miktarının artışına göre yaprak bor içeriklerinin genelde ritmik bir artış göstermesi de bunu doğrulamaktadır. Fakat borun bitkiler tarafından optimum alınma şekli bölgelerin ekolojik şartlarına ve toprak özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Kacar ve Katkat (1999) da bitkiler tarafından bor alımını etkileyen etmenleri bitki toprak ve çevre şeklinde gruplandırmışlardır. Aynı zamanda bitkinin genotipleri arasında da bor alımı

arasında önemli ayrımlılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir. Barletta ve Picarelli (1973). Bennett ve Mahias (1973) toprakta ki kireç içeriğinin artışına bağlı olarak bitkilerde bor alımının azaldığını yapılan çalışmada da en yüksek kireç içeriğine sahip Altnekin lokasyonunda topraktan bor alımı en düşük seviyede gerçekleştiği belirlenmiştir. Seydişehir lokasyonunda da düşük kireç içeriğine rağmen topraktan bor alımının düşük seviyede çıkmasının sebebi söz konusu lokasyonda organik madde miktarına bağlı olabilir. Purves ve McKenzie (1974) organik maddenin fazla miktarda bulunduğu topraklarda bor alımının arttığı ve hatta zaman zaman fitotoksik etkilerin görüldüğünü belirtmişlerdir. Söz konusu lokasyonda organik madde miktarı diğer iki lokasyonun organik madde içeriklerinin yarısından daha az durumda olması bitkinin topraktan bor alımını olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Konya ovasında yoğun olarak şekerpancarı tarımı yapılan Çumra. Altnekin ve Seydişehir lokasyonlarında bu farklılıkla karşılaşılmıştır. Farklı iklim ve toprak koşullarında yapılan çalışmada araştırma sonuçlarımız göstermektedir ki şartların uygun olduğu durumlarda yapraktan bor uygulamasının bitkilerin bor elementini bünyelerine almaları yönünden en olumlu sonuçları doğurduğu görülmektedir. Bu durum şekerpancarının kök gelişiminin hızlandığı dönemlerde yapraktan uygulanan borun kısa sürede bitki dokularına girerek özellikle fotosentez sonucu oluşan şekerlerin köke taşınmasında diğer uygulamalara göre daha hızlı etkili olmasından kaynaklanabilir. Buna alternatif olarak ise toprak + yaprak uygulamasının düşünülebileceği görülmüştür. Bölgede Gezgin ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada da bulgularımızı destekler nitelikte sonuçlar bulmuşlardır. Tüm lokasyonlarda en düşük değerlere sahip olan toprak uygulaması ise şekerpancarı tarımı için uygun bir uygulama olarak görülmemektedir. Ayrıca şekerpancarı bitkisinin bor elementi ihtiyacı tahıllara göre oldukça fazla olduğundan, topraktan uygulamalarda topraklarda önemli miktarda kalıntı bor elementi kalmaktadır. Bu durumda bölgede yaygın olan şekerpancarı – buğday münavebe sisteminde şekerpancarından sonra ekilen buğday bitkisine bazen toksik etki yapabilmektedir.

Denemede şekerpancarı kök verimi lokasyonlar ortalaması dikkate alındığında dekara 0.30 ve 0.45 kg borun toprak ve toprak + yaprak uygulamalarında sırasıyla %5.7 ve %7.4 oranlarında arttığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar bazı araştırmacıların (Ljubic. 1980. Narayan ve ark.. 1989. Li ve Liang.. 1997. Murphy ve Walsh. 1972. Mursanov 1975) bildirdikleri sonuçlar ile de benzerlikler göstermektedir. Benzer çalışmada Gezgin ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada şekerpancarı kök ve artırılmış şeker veriminin dekara 0.3 ve 0.6 kg borun toprak yaprak ve toprak + yaprak şekillerinde uygulanmasıyla sıra ile %3.6 - %12.5 ve %1.4 - %18.3 arasında değişen oranlarda artış olduğunu tespit etmişlerdir. Şekerpancarı yapraklarında biriken bor miktarının kök verimine etkisi incelendiğinde topraklardaki borun kök verimine en

olumlu etki yaptığı lokasyon bor alımının kolay olduğu kireçsiz bir toprak yapısına sahip olan Seydişehir bölgesi ( $R^2 = 0.39$ ) olurken en düşük etki borun bitki bünyesine alımının toprak yapısının kireçli olmasından dolayı sorunlu olduğu belirlenen Altnekin lokasyonu ( $R^2 = 0.16$ ) olmuştur. Bu durum bor alımının veya etkinliğinin, topraktaki bor yetersiz olsa bile toprağın kireç miktarına göre değişim gösterdiği tezini doğrulamaktadır.

Tablo 7. Farklı Şekil ve Dozlarda Uygulanan Borun Yaprak Bor İçeriğinin Kök Verimi, Şeker Oranı ve Şeker Verimi Üzerine Etkisine Ait Regresyon Eşitlikleri ve  $R^2$  Değerleri

Lok.		Regresyon Denklemleri	$R^2$
Çumra	Kök Verimi	$Y=1468.7+203.13x-1.8242x^2$	0.365
	Şeker Oranı	$Y=22.59-0.213x+0.002x^2$	0.339
	Şeker Verimi	$Y=890.67+7.4439x-0.0408x^2$	0.293
Altnekin	Kök Verimi	$Y=10496-152.89x+1.2671x^2$	0.162
	Şeker Oranı	$Y=31.094-0.4793x+0.0045x^2$	0.871
	Şeker Verimi	$Y=175.52+34.878x-0.3324x^2$	0.243
Seydişehir	Kök Verimi	$Y=4366.5+40.17x-0.4349x^2$	0.396
	Şeker Oranı	$Y=22.715-0.1209x+0.0015x^2$	0.996
	Şeker Verimi	$Y=1018.5+1.536x-0.0072x^2$	0.374

Deneme yeri topraklarının elverişli bor içeriklerinin şekerpancarı üretimi için Çumra lokasyonu hariç diğer lokasyonlarda yetersiz seviyede olmasına rağmen en yüksek kök verimlerinin Çumra lokasyonunda elde edilmiş olması uygun şekil ve miktarlarda bor uygulamasıyla kök verimi ve şeker oranında artışların tespit edilmesi Dechnik ve ark. (1989) tarafından bildirildiği gibi uygulanan azot, fosfor ve potasyum yada elverişli Ca/B oranının (Kibalenko. 1977) yüksek olması nedeniyle bitkinin topraktaki mevcut bordan yeterince yararlanamamasından kaynaklanabilir. Aynı şekilde şekerpancarı için elverişli bor seviyesinin yetersiz olduğu Altnekin ve Seydişehir lokasyonlarında kök verimi ve şeker oranının bor dozundaki artışla artmış ve belli bir seviyeden sonra düşüş göstermiş olması da şekerpancarına uygulanan borun etkinliğini göstermektedir. Benzer çalışmalarda Gezgin ve ark. (2001). Hamurcu ve ark. (2001), Li ve Liang (1997), Dechnik ve ark. (1989), (Kibalenko ve ark. (1977) sonuçlarımızı desteklemektedirler.

Denemede lokasyonlar ortalaması dikkate alındığında şeker veriminin 0.30 kg da<sup>-1</sup> bor dozunun toprak ve 0.45 kg da<sup>-1</sup> bor dozunun toprak + yaprak uygula-

malarında sırasıyla %5.7 ve %7.3 oranında artmış olduğu tespit edilmiş olup, benzer çalışmalarda araştırmacıların (Gezgin ve ark. 2001, Ljubic 1980, Narayan ve ark. 1989, Li ve Liang., 1997, Murphy ve Walsh. 1972, Mursanov 1975) bildirdikleri sonuçlar ile de desteklenmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre lokasyonlar ortalaması dikkate alındığında en yüksek şeker oranına 0.60 kg da<sup>-1</sup> + yaprak ve 0.45 kg da<sup>-1</sup> toprak uygulamalarında ulaşılmış, diğer uygulamalarda ise kontrole göre çok büyük bir artış olmamakla birlikte daha düşük sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlarımız Gezgin ve ark. (2001), El-Hadidi ve Arafa (1983), Cattanaç (1990) tarafından da desteklenmekle beraber, bor uygulamasıyla kontrole göre şeker oranının aynı seviyede kalması veya düşük olması; kök veriminde meydana gelen artış nedeniyle olabilir. Ayrıca bitki bünyesindeki bor miktarının şeker oranını belirlemedeki rolünün çok yüksek bulunması bu etkinin bazen olumlu bazen de olumsuz yönde olabileceğinin bir göstergesi olarak görülebilir. Benzer çalışmada Gezgin ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada bor uygulamasıyla artan kök verimine ilaveten şekerpancarında şeker oranında azalmalar tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak şekerpancarı bitkisinin kendisine uygulanan bor elementinin önemli bir kısmını bünyesine aldığı bitki bünyesinde bor birikiminin sağlanması için en hızlı yöntemin yaprak uygulamasının olduğu görülmektedir. Buna karşılık yüksek kök verimi, şeker oranı ve şeker verimi açısından ise toprak + yaprak uygulamasının daha etkili olduğu görülmektedir. Şekerpancarında en önemli parametreler olan kök verimi, şeker oranı ve şeker verimi için ekonomik ve yüksek kalitede ürün elde etmek ve ayrıca münavebede kullanılacak diğer ürünlerde göz önünde bulundurulduğunda 0.30 kg da<sup>-1</sup> bor dozunun yeterli olduğu görülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim. 2005. <http://faostad.fao.org>
- Barleta, R.J. and Picarelli, C. J., 1973. Availability of boron and phosphorus as affected by liming on acid potato soil. *Soil Sci.* 116:77-83.
- Bennet, O.L. and Mathias, E.L., 1973. Growth and chemical composition of crownvetch as affected by lime, boron soil source and temperature regime. *Argon. J.* 65:587-593.
- Cattanaç, A. 1990. Boron fertilization of sugar beets in the red river valley. Sugar beet research and extension reports. Volume 21, page 118.
- Dechnik, I., B. Chmielewiska, T. Filipek and J. Mazur, 1989. Effect of differentiated nitrogen and potassium fertilizer application on the trace element content in soil and sugar beet. 1. Boron. *C 2 Roczniki Nauk Rolniczych.* 108 (1): 149-153.
- El-Hadidi, E.M. and A.A. Arafa, 1983. Effect of boron on sugar beet. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.* 8(4): 1141-1154.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., Ayaslı, Y., 1999. Konya ovasında şekerpancarı bitkisinin beslenme sorunlarının toprak ve bitki analizleri ile belirlenmesi. Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., Harmankaya, M., Önder, M., Sade, B., Topal, A., Soylu, S., Akgün, N., Yorgancılar, M., Ceyhan, E., Çiftçi, N., Acar, B., Gültekin, İ., Işık, Y., Şeker, C., Babaoğlu, M., 2002. Determination of B Contents Of Soils in Central Anatolian Cultivated Lands and its Relations between Soil and Water Characteristics, Boron in Plant and Animal Nutrition. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York
- Gezgin, S., Hamurcu, M., Apaydın, M., 2001. Bor uygulamasının şekerpancarının verim ve kalitesine etkisi. *Türk J. Agric For* 25, S: 89 – 95, Tübitak.
- Hamurcu, M., Gezgin, S., 2001. Şekerpancarının verim ve kalitesi üzerine çinko ve bor uygulamasının etkisi. *S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 15 (26): 116 – 128.
- Kacar, B., Katkat, V., 1999. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127
- Keren, R. and F.T. Bingham, 1985. Boron in Water, Soils and Plants. In *Adv. In Soil Sci.* (Ed. By B.A. Stewart) Vol. 1: 229-276. Springer-Verlag.
- Kibalenko, A.P., 1977. Akkumulation von vitaminen der B-Gruppe unter dem einflup von bor. *Dopov. Akad. Nauk. Ukrain. Rsr.* No. 12:1113-1118 (Russ).
- Li, Y. and H. Liang, 1997. Soil boron content and the effects of boron application on yields of maize, soybean, rice and sugarbeet in Heilongjiang Province, PR China. In *Boron in Soils and Plants* (Ed. by R. W. Bell and B. Rerkasem ), 17-21. Kluwer Ac. Pub., The Netherlands.
- Ljubic, J. 1980. Effect of some trace elements on the growth and yield of sugar beet and maize. *Agrohemiya* (1980). No. ½. 1-5 Indust. Rijsko poljo-povredni kombinatosijek. Yugoslavia.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2<sup>nd</sup> Ed. Academic Pres. New York. Pp. 379-396.
- Murphy, L.S., Walsh, L.H., 1972. Correction of micronutrient deficiencies with fertilizers. *Micronutrients in agriculture.* Soil science society of America. Inc. Madison, Wisconsin, USA. 347-348.
- Mursanov, V. P., 1975. Effect of trace element fertilizers on yield and quality of irrigated sugar beet. *Field Crop. Abstr.* 29:1963.
- Narayan, D., A. S. Chandel and G.R. Singh, 1989. Effect of boron fertilization on yield and quality of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Indian Journal of Plant Physiology.* 32(2):164-164.



- Purves. D.. and McKenzie. E.J.. 1974. Phytotoxicity due to boron in municipal compost. *Plant and Soil* 40:231-235.
- Rerkasem. B..S. Lordkaew and S. Jampod. 1991. Assessment of grain set failure and diagnosis for boron deficiency in wheat. In : D.A. Saunders (Ed.). *Wheat for non- traditional warm areas*. Pp. 500-504. Mexico D.F. : CIMMYT.
- Sillanpaa. M. 1982. Micronutrients and the nutrients status of soils. A Global Study. *Fao Soils Bull* No:4843-93.
- Steole. J.G.. 1967. *Soil Survey Interpretation and Its Use* FAO. *Soils Bulletin*. No:8.



## KONYA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum L.*)'DE UYGULANAN ORGANİK VE İNORGANİK GÜBRELERİN VERİM VE UÇUCU YAĞ ORANI ÜZERİNE ETKİLERİ<sup>1</sup>

Yüksel KAN<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

### ÖZET

Bu araştırma Konya kuru koşullarında 2002 ve 2003 yetiştirme dönemlerinde yapılmıştır. Organik ( 500, 1000, 1500, 2000 kg/da) ve inorganik gübrelerin (5, 10, 15, 20 kg/da DAP ve 0,5, 1, 1,5, 2 kg/da ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) kişnişin verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2002–2003 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür.

Araştırmada bitki boyu, dal sayısı, bitki başına tohum verimi, 1000 tohum ağırlığı, tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Araştırmada iki yılın ortalaması olarak uygulanan farklı diamonyumfosfat, çinko sülfat ve organik gübre dozlarından elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde; en yüksek bitki boyu (53.31 cm), dal sayısı (4.99 adet/bitki), bitki başına tohum verimi (1.55 g/bitki), tohum verimi (71.30 kg/da), 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı (11.01 g) ise 1000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Kişniş tohumlarının kalite özelliklerinden olan en yüksek uçucu yağ oranı (% 0.28) 10 kg/da DAP gübre uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kişniş, *Coriandrum sativum*, organik gübre, inorganik gübre, uçucu yağ

### THE EFFECT OF ORGANIC AND INORGANIC FERTILIZER ON YIELD AND ESSENTIAL OIL OF CORIANDER (*Coriandrum sativum L.*) GROWING IN KONYA ECOLOGICAL CONDITIONS

#### ABSTRACT

This research was conducted to determine the effects of different organic (500, 1000, 1500, 2000 kg/da) and inorganic fertilizer (50, 100, 150, 200 kg/ha<sup>-1</sup> DAP and 5, 10, 15, 20 kg/ ha<sup>-1</sup> ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) on yield and quality of coriander at Konya ecological conditions in 2002 and 2003 growing seasons. In the research, according to findings different applied diamonyumphosphate, zincsulfate and organic fertilizer doses. The highest plant height 53.31 cm, number of branches per plant 4.99, seed yield per plant 1.55 g, seed yield 713.0kg/da were obtained from 20000 kg/ ha<sup>-1</sup> organic fertilizer applied dose. The highest 1000 seeds weight 11.01 g was obtained from 10000 kg/ ha<sup>-1</sup> organic fertilizer applied dose. The quality characteristics of coriander seeds, the heighest essential oil rate % 0.28 were obtained from 100 kg/ ha<sup>-1</sup> diamonyumphosphate fertilizer applied dose.

**Keywords:** Coriander, *Coriandrum sativum*, organic fertilizer, inorganic fertilizer, essential oil

### GİRİŞ

*Coriandrum sativum L.* Türkiye de kişniş, aşotu, kuzbere gibi isimlerle bilinen, *Umbelliferae* (*Apiaceae*) familyasına ait tek yıllık tıbbi ve aromatik bir bitkidir (Baytop 1994). Kişnişin yeşil aksamı bazı ülkelerde “Çin Maydanozu” adıyla da bilinmektedir (Kırıcı ve ark. 1997).

Türkiye florasında 2 tür ve 2 varyete ile temsil edilmektedir. *Coriandrum sativum L.* var. *vulgare* Alet. büyük daneli, *Coriandrum sativum L.* var. *microcarpum* DC. küçük daneli kişniş olarak bilinmektedir (Davis 1984, Zeybek ve Zeybek 1994). Anavatanı, Akdeniz ülkeleri olan kişniş Asya ve Avrupa’da doğal olarak bulunmaktadır. Rusya, Macaristan, Romanya, Meksika ve ABD tarımının yapıldığı başlıca ülkelerdendir (Mert ve Kırıcı 1998). Kişnişin Türkiye de Mardin, Gaziantep, Burdur, Erzurum, Denizli, Isparta gibi illerde tarımı yapılmaktadır. Fakat kişniş ekim alanı ve üretimi hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

<sup>1</sup> Bu araştırma S.Ü. BAP (2002/075) tarafından desteklenmiştir.

Kişniş bitkisinin yaprakları ağrı kesici, sakinleştirici ve kuvvet verici, meyveleri ateş düşürücü, iştah açıcı, gaz giderici, laksatif ve idrar söktürücü özelliğe sahiptir (Baytop 1984). Meyveleri direk baharat olarak kullanılmasının yanı sıra meyvelerinden çıkarılan uçucu yağ içki ve parfümeri sanayinde de kullanılmaktadır. Doğal olarak sadece *umbelliferae* familyası türlerinin sabit yağında bulunan petroselinik asit kişnişte % 60–70 kadardır. Petroselinik asitin antimikrobiyal etkilerinden dolayı gıda ve parfümeri sanayinde kullanımı hızla artmaktadır (Ceylan 1987, Doğan ve Akgül 1987).

Bitkinin kullanılan asıl kısımları tohum (meyve)’leridir. Tohumları (fructus *Coriandri* T.K.) 3–6 mm çapında küre biçimindedir. Her merikarpta dalgalı 5 çizgi görülür. Salgı kanalı merikarpların birbirine bakan yüzünde ve 2 tanedir (Tanker ve ark. 1998). Tohumlarında % 0.2–0.5 arasında değişen oranlarda uçucu yağ bulunmaktadır. Kişnişte meyve iriliği ve uçucu yağ oranı arasında ters bir korelasyon vardır. Tohum iriliği arttıkça uçucu yağ oranı azalmaktadır (Arslan ve ark. 1997). Küçük tohumlu varyeteler daha yoğun aromalıdır. Uçucu yağın ana bileşeni olan

Linalol oranı % 50–70 arasında değişir. Bu madde parfüm ve kozmetik sanayi için son derece önemlidir. Bunun dışında 20'den fazla uçucu yağ bileşenleri bulunmaktadır (Akgül, 1993).

İlaç-baharat bitkilerinde kalite önemi özellikle bitkilerin ilaç hammaddesi olarak kullanımı arttıkça daha da artmaktadır. Bu grup bitkilerde kalite en az, verim kadar önem arz etmektedir. Ekolojik faktörlerin ilaç baharat bitkileri kalitesi üzerindeki etkisi diğer kültür bitkilerine oranla daha fazladır. Türkiye bu bakımdan önemli avantaja sahip ülkelerden birisidir. Dünya piyasalarında söz sahibi olabilmek standartlara uygun ürün yetiştirmekten geçmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek ise uygun ekolojide üstün özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilip yetiştirilmesi gereklidir. Mevcut üretimde olan populasyonların uçucu yağ miktar ve bileşenleri dünya ortalamasının üzerindedir (Karadoğan ve Oral 1994).

Bu çalışmada, yerel kişniş populasyonunun Konya koşullarında yetiştirilebilme potansiyeli ile yüksek verim ve kaliteli ürün elde edebilmek için uygun organik ve inorganik gübre çeşit ve dozlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2002 ve 2003 yetiştirme dönemlerinde Konya ili Çumra İlçesi Tarım Meslek Lisesi deneme alanında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme materyali olarak Türkiye de en fazla kültürünün yapıldığı Burdur'da yetiştirilen yerel kişniş populasyonuna ait tohum kullanılmıştır. Burdur populasyonunun *Coriandrum sativum* L. var. *vulgare* Alet. varyetisine ait olduğu belirlenmiştir (Zeybek ve Zeybek 1994).

Araştırmanın yapıldığı Tarım Bakanlığı, Çumra Tarım Meslek Lisesine ait Araştırma yerinin toprak özellikleri ve uygulanan organik (sığır) gübrelerin özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0-30cm. derinlikte orta seviyede (% 1.80) dir. Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (% 21.27), alkali reaksiyon göstermekte (pH=7.70) olup tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79 kg/da) ve çinko (0.57 ppm.) seviyesi düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme toprakları demir (14.74 ppm), bakır (1.70 ppm) ve mangan (7.50 ppm) yönünden ise yeterli seviyededir

Araştırmanın yapıldığı Konya ili genellikle yazları sıcak ve kurak, kışları yağışlı ve soğuk geçmektedir. Denemeler kuru koşullarda yürütüldüğü için sulama yapılmamıştır. Denemenin yürütüldüğü 2002–2003 yılına ait iklim verileri ile bunların uzun yıllara ait olan iklim verileri ve bazı yılların değerleri de Çizelge 2'de verilmiştir

Çizelge 2 incelendiğinde de görüleceği gibi kişnişin yetiştirme dönemine rastlayan Mart-Temmuz aylarındaki uzun yıllar sıcaklık ortalaması 14.1 °C olarak rasat edilmiştir. Bu meteorolojik veriler 2002–2003

yılı Mart-Temmuz ayları ortalaması sırasıyla 15.1 ve 14.6 °C olarak tespit edilmiştir. Görülüyor ki sıcaklık bakımından uzun yıl ortalaması ile deneme yılları arasında önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 1. Araştırma Yerinin Toprak ve Uygulanan Organik Gübre Özellikleri\*

Özellikleri	Toprak Özellikleri 0-30cm	Organik Gübre Özellikleri
PH	7.70	8.39
Organik madde %	1.80	-
Organik karbon %	-	29.84
N(%)	-	1.49
C/N	-	18.20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	1.79	-
Zn (ppm)	0.57	52.62
Fe(ppm)	14.74	-
Cu(ppm)	1.70	-
Mn(ppm)	7.50	-
Ca CO <sub>3</sub> (%)	21.27	-
Ca (g/kg <sup>-1</sup> )	-	30.30
Mg (g/kg <sup>-1</sup> )	-	9.11
Na (g/kg <sup>-1</sup> )	-	3.70
K (g/kg <sup>-1</sup> )	-	25.61
P (g/kg <sup>-1</sup> )	-	7.08
Fe (g/kg <sup>-1</sup> )	-	5.65
Kum (%)	42	-
Kil (%)	36	-
Silt (%)	22	-
Bünye sınıfı	Killi/Tınlı	-

\*Toprak ve gübre analizleri S.Ü.Zir. Fak. Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelge 2 incelendiğinde uzun yıllar ile 2002 ve 2003 yılı bitki yetiştirme dönemi boyunca toplam yağış miktarları arasında önemli bir farklılık görülmektedir. Kişnişin yetiştirme dönemine rastlayan Mart ve Temmuz aylarındaki uzun yıllar yağış toplamı ortalaması 136.2 mm'dir. Yine aynı devrede 2002 yılı Mart ve Temmuz aylarında yağış toplamı 159.5 mm'dir. 2003 yılının aynı devresinde toplam 108.0 mm yağış düştüğü görülmektedir.

Nispi nem bakımından çizelge incelediğinde; nispi nem oranı uzun yıllar ortalaması % 51.5 dir. 2002 yılı için nispi nem oranı kişnişin yetiştirme devresi olan Mart – Temmuz devresinde % 51.1 iken, 2003 yılı kişniş yetiştirme devresinde nispi nem oranı % 44.5 ile daha düşük olduğu görülmektedir.

Tarla denemeleri, "Tesadüf Blokları Deneme Deneme"ne göre üç tekerrürlü olarak her bir gübre konusu için yan yana kurulmuştur. Organik gübre (O.G.) olarak tam yanmış sığır gübresi verilmiştir. Kuru madde hesabı ile 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg/da 5 farklı dozda organik gübre kıştan önce parsellere karıştırılmıştır. İnorganik gübre olarak iki ayrı özellikte gübre kullanılmış olup bu gübrelerden birincisi DAP(%18 N-%46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), diğeri ise çinko sülfat (ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O) tır. DAP gübresi 5 farklı dozda 0, 5, 10, 15, ve 20 kg/da uygulanmıştır. DAP gübresinin tama-

mı ekimle birlikte uygulanmıştır. Çinko uygulamalarında çinkosülfat (%21 Zn)ın (toz) 5 farklı dozu (0, 0.5, 1, 1.5, 2 kg/da) ekimden 15 gün önce toprağa uygulanmıştır. Parsel uzunlukları 3 m, genişliği 1.4 m, sıra aralığı 17.5 cm olup her parselde 8 sıra olacak şekilde dizayn yapılmıştır. Gübrelerin birbirini etkilememesi için parseller arasına 1 m. ve bloklar arasına 2 m. mesafe bırakılmıştır. Dekara 4 kg hesabıyla tohum-Çizelge 2. Konya İlinde Uzun Yıllar (1956-2003) ve 2002-2003 Yılı Yetiştirme Dönemine Ait Bazı Meteorolojik Değerleri\*

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık(C)			Nispi Nem(%)		
	Uzun Yıllar	2002 Yılı Yet Dönemi	2003 Yılı Yet. Dönemi	Uzun Yıllar	2002 Yılı Yet. Dönemi	2003 Yılı Yet Dönemi	Uzun Yıllar	2002 Yılı Yet. Dönemi	2003 Yılı Yet. Dönemi
Mart	27.6	24.2	24.6	5.5	7.7	1.8	64.0	55.8	62.7
Nisan	32.2	70.0	50.2	11.0	9.7	9.5	58.2	67.2	57.4
Mayıs	45.5	22.9	30.9	15.6	15.2	17.2	56.0	53.9	47.0
Haziran	24.1	15.3	2.3	20.0	19.8	21.2	48.4	47.5	34.9
Temmuz	6.8	27.1	0.0	23.4	24.1	23.6	41.6	39.8	32.6
Toplam	136.2	159.5	108.0						
Ortalama				15.1	15.3	14.6	51.5	51.1	44.5

\*Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları

Denemede incelenen özellikler (Kırıcı ve ark. 1997; Kaya ve ark. 2000) aşağıda açıklandığı gibi yapılmıştır.

#### Bitki boyu (cm)

Bitkilerin ana sapında toprak yüzeyi ile en üst meyve arası mesafe cm cinsinden ölçülmüştür.

#### Bitki başına dal sayısı (adet)

Bitkilerde dal sayısı adet olarak sayılmıştır

#### Bitki başına tohum verimi (g)

Her parselin kenar tesirleri atıldıktan sonra kalan alanlardaki 6 sıradan biçilerek elde edilen 10 bitkide ayrı tohum verimleri hesap edilerek ortalaması g olarak bulunmuştur.

#### 1000 tohum ağırlığı (g)

Her parselden elde edilen tohumlardan 4 defa 100 tohum sayılarak tartılmış ve sonra ortalaması alınarak g cinsinden hesap edilmiştir.

#### Tohum verimi (kg/da)

Her bir parsel ayrı harman edildikten sonra tohumlar temizlenip tartılmış ve elde edilen değerler dekara çevrilmiştir.

#### Uçucu Yağ Oranı (%)

Her parselde ait tohumlardan (100 g.) alınan numunelerin su destilasyonu metodu ile uçucu yağ oranları bulunmuştur.

#### İstatistikî Analizler

Tesadüf bloklarında deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve bu analize göre istatistikî olarak önemli çıkan uygulamaya ait ortalama değerler "LSD" ye göre gruplandırılmıştır. İstatistikî değerlendirmeler SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır.

lar parsel alanına göre hesaplanarak, birinci yıl 8 Mart 2002, ikinci yıl 14 Mart 2003 tarihlerinde ekim yapılmıştır. Hasat ile birinci yıl 18 Temmuz 2002, ikinci yıl ise 16 Temmuz 2003 tarihlerinde yapılmıştır. Hassatta parsellerin kenarlarında bulunan birer sıraları ile parsel başlarından 50 cm'lik alan kenar tesiri olarak atıldıktan sonra değerlendirmeler 2.1 m<sup>2</sup> lik alan üzerinden yapılmıştır.

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada bitki boyu, ana dal sayısı, bitki başına tohum verimi, 1000 tohum ağırlığı, tohum verimi ve uçucu yağ oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 3'de verilmiştir.

#### Bitki Boyu (cm)

Çizelge 3.'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi gübrelerin (DAP, ZnSO<sub>4</sub>, O.G) bitki boyu üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Bitki boylarının iki yıllık ortalamaları incelendiğinde DAP dozlarına göre bitki boylarının 45.28–50.10 cm arasında, ZnSO<sub>4</sub> dozlarına göre 46.71–49.71 cm, O.G dozlarına göre ise 46.10–53.31 cm aralığında değiştiği görülmektedir. Farklı özellikte gübrelerden elde edilen sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde, en yüksek bitki boyu (53.31 cm) 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu (45.28 cm) ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Farklı çeşit gübrelerden elde edilen bitki boyları ise DAP uygulamalarının ortalaması 47.13 cm, ZnSO<sub>4</sub> uygulamalarının ortalaması 47.81 cm iken, O.G uygulamalarının ortalaması 50.62 cm olmuştur (Çizelge 3).

Organik gübre uygulamalarında bitki boyu daha yüksek olmuştur. Kıştan önce toprağa karıştırılan organik gübreler erken ilkbaharda ekimi yapılan kişniş bitkisi için iyi bir tohum yatağı oluşturduğu, bunun da diğer ticari gübrelerle göre bir avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir. Kişnişte bitki boyu yetiştirildiği bölgenin ekolojisine ve bitki genotipine göre de değişiklik göstermektedir. Bitki boylarına ait bulunan sonuçlar Arslan ve Gürbüz (1994) (68.8–87.4 cm), Arslan ve ark (1997) (70.1–95.3 cm), Kırıcı (1999) (65.5–84.7 cm), Mert ve Kırıcı (1998)'nin (98.87–119.4 cm), Kızıl ve İpek (2004) (74.79–81.32 cm)'in bildirdikleri sınırların altında yer alırken, Esenal ve

ark. (1995) (53.66–61.02 cm), Kaya ve ark (2000) (48.5–73.2 cm)'nın bildirdikleri sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.

#### Dal Sayısı (adet/bitki)

Kışnişte dal sayıları bakımından, yapılan gübre uygulamalarından DAP gübre dozları ve gübre x yıl etkisini dal sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Uygulanan DAP dozlarından elde edilen dal sayılarının 1. yıl ortalaması 4.43 adet/bitki iken, 2. yıl ortalaması 4.39 adet/bitki olmuştur. 1.yıl bitki başına dal sayısı 3.76 (15 kg/da )-5.09 (kontrol) adet arasında, 2. yıl ise 4.18 (20 kg/da ) 4.68 (kontrol) adet/bitki arasında değişmiştir. İki yılın ortalamalarına ve uygulanan DAP dozlarına göre bitki başına dal sayılarının 4.07–4.88 adet arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3). Uygulanan çinkolu ve organik gübre dozlarının bitki başına dal sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte; ZnSO<sub>4</sub> dozlarına göre bitki başına dal sayısı 4.33-4.39 adet (0.5 kg/da ZnSO<sub>4</sub> - kontrol) arasında değişirken, O.G dozlarına göre ise 4.57 - 5.20 adet (kontrol - 2000 kg/da O.G.) aralığında veriler elde edilmiştir. Farklı çeşit gübrelerden elde edilen bitki başına dal sayıları ortalamaları değerlendirildiğinde ise DAP uygulamalarının ortalaması 4.41, ZnSO<sub>4</sub> uygulamalarının ortalaması 4.36 ve O.G uygulamalarının ortalaması 4.95 adet/bitki olmuştur(Çizelge 3).

En yüksek dal sayısı (5.20 adet) 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük dal sayısı (4.07 adet) 20 kg/da DAP uygulamasından elde edilmiştir. Dal sayısını uygulanan gübreler arasında en fazla organik gübrelerin pozitif yönde etkilediği sonuçlardan görülmektedir. Bu da bitki boyunda olduğu gibi toprak yapısını iyileştirmesi bakımından organik gübrelerin diğer ticari gübrelere göre daha yararlı olduğu söylenebilir. Buna ilaveten artan dozlarda uygulanan ticari gübrelerin dal sayısını artırmak yerine düşürdüğü söylenebilir.

Dal sayısı ile elde ettiğimiz sonuçlar Esendal ve ark. (1995) (4.33 – 5.36 adet), Kırıcı ve ark. (1997) (5.28 – 6.81 adet) ve Kaya ve ark. (2000)'nın bildirdikleri sonuçlar ile benzerlik gösterirken, Arslan ve Gürbüz (1994) (10.45 – 13.78 adet), Arslan ve ark. (1997) (6.35 – 9.70 adet) ve Kızıl ve İpek (2004) (7.43 – 8.68 adet)'in bildirdikleri değerlerden daha düşük olmuştur. Aradaki farklılıklar bitkinin yetiştirilme şartları, çevresel etkenler ve genotipik özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### Bitki Başına Tohum Verimi (g)

Kışnişte bitki başına tohum verimi üzerine uygulanan DAP gübre dozları incelendiğinde, yıl x gübre etkisini istatistiksel olarak önemli ( $p<0,05$ ) bulunmuştur. DAP dozlarına göre bitki başına tohum verimleri ve oluşan gruplar Çizelge 3.'de verilmiştir. Bitki başına tohum verimleri 1. yıl 1.13 – 1.42 g, 2. yıl 1.09 -1.21 g arasında değişmiştir. İki yıl ortalamalarına göre en düşük tohum verimi (1.15g) 5 kg/da DAP gübre uygulamasından elde edilirken, en yüksek bitki

başına tohum verimi (1.29 g) 20 kg/da DAP uygulamasından elde edilmiştir.

ZnSO<sub>4</sub> gübre dozları incelendiğinde, yıl x gübre etkisini istatistiksel olarak önemli ( $p<0,05$ ) bulunmuştur. Bitki başına tohum verimi bakımından uygulanan ZnSO<sub>4</sub> dozlarına göre 1. yıl 1.15–1.38 g, 2. yıl 1.08–1.27 g arasında değişmiştir. İki yılın ortalamaları değerlendirildiğinde; ZnSO<sub>4</sub> gübre uygulamalarından en düşük tohum verimi 1.16 g ile kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek bitki başına tohum verimi (1.32 g) 1.5 kg/da ZnSO<sub>4</sub> uygulamasından elde edilmiştir.

O.G. gübre dozları incelendiğinde ise yine yıl x gübre etkisini istatistiksel olarak önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Bitki başına tohum verimi uygulanan O.G. dozlarına göre 1. yıl 1.24–1.70 g, 2. yıl 1.17–1.40 g arasında değişmiştir. İki yılın ortalamaları değerlendirildiğinde; O.G. gübre uygulamalarından en düşük tohum verimi 1.21 g ile kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek bitki başına tohum verimi (1.55 g) 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Farklı çeşit gübrelerden elde edilen bitki başına tohum verim ortalamaları değerlendirildiğinde ise DAP uygulamalarının ortalaması 1.20 g, ZnSO<sub>4</sub> uygulamalarının ortalaması 1.22 g ve O.G uygulamalarının ortalaması 1.42 g tohum elde edilmiştir. Organik gübre uygulamaları bitki başına tohum verimini pozitif yönde etkilemiştir.

Bitki başına tohum verimi ile ilgili bulgular Arslan ve ark. (1994) (1.32–1.71 g)'nın sonuçları ile benzerlik gösterirken, Kızıl ve İpek (2004) (2.11–2.79 g)in bildirdikleri sonuçlardan daha düşük olmuştur. Aradaki farklılıklar kışniş bitkisinin yetiştirildiği ekolojik koşullar ile birlikte araştırma konularından da kaynaklandığı söylenebilir.

#### 1000 Tohum Ağırlığı (g)

Çizelge 3' de görüldüğü gibi kışnişin 1000 tohum ağırlığı üzerine uygulanan gübrelerin (DAP, ZnSO<sub>4</sub>, O.G) etkisi önemsiz bulunmuştur. 1000 tohum ağırlıklarının iki yıllık ortalamaları incelendiğinde DAP dozlarına göre 1000 tohum ağırlıklarının 9.51–10.14 g, ZnSO<sub>4</sub> dozlarına göre 9.17–10.55 g, O.G dozlarına göre ise 9.90–11.01 g aralığında değiştiği görülmektedir. Farklı özellikte gübrelerden elde edilen sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde, en yüksek 1000 tohum ağırlığı (11.01 g) 1000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük 1000 tohum ağırlığı (9.17 g) ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Farklı özellik ve gübre dozlarından elde edilen 1000 tohum ağırlığı ortalamaları değerlendirildiğinde ise DAP uygulamalarının ortalaması 9.66 g, ZnSO<sub>4</sub> uygulamalarının ortalaması 9.74 g iken, O.G uygulamalarının ortalaması 10.65 g olmuştur (Çizelge 3).

Organik gübre uygulamalarında 1000 tohum ağırlığı daha yüksek olmuştur. Kışnişte 1000 tohum ağırlığı

lığı ayrıca yetiştirildiği bölgenin ekolojisine ve bitki genotipine göre de değişiklik göstermektedir.

1000 tohum ağırlığına ait sonuçlar Arslan ve Gürbüz (1994) (7.34 – 15.61 g), Ceylan (1987) (5 – 10 g), Arslan ve ark. (1997) (7.52 – 15.90 g), Mert ve Kırıcı (1998) (8.52 – 11.05 g), Kaya ve ark. (2000) (6.69 – 9.35 g), Kan ve İpek (2002) (8.9 – 13.6 g)'in sonuçları ile benzerlik gösterirken, Esendal ve ark. (1995) (6.45 – 6.86)'nın bildirdikleri değerlerden yüksek, Kızıl ve İpek (2004) (12.51 – 13.90)'ın bildirdikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda 1000 tohum ağırlıkları arasındaki farklılıkların tohumluk olarak kullanılan tohumların iri ve küçük daneli olmasından kaynaklanmakla beraber, yetiştirme şartları ve çevresel etkilerden de farklılıkların olabileceği düşünülmektedir.

#### Tohum Verimi (kg/da)

Kişnişte tohum verimi üzerine uygulanan ticari gübre (DAP ve ZnSO<sub>4</sub>) çeşit ve dozlarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmaz iken, uygulanan organik gübre dozlarının etkisi önemli bulunmuştur (p<0,01). Uygulanan DAP dozlarına göre iki yılın ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek tohum verimi 56.37 kg/da ile 15 kg/da DAP uygulamasından elde edilirken, en düşük tohum verimi 49.11 kg/da kontrol parsellerinden alınmıştır. ZnSO<sub>4</sub> gübre dozlarına göre iki yılın ortalamaları değerlendirildiğinde ise, tohum verimi en yüksek 1.5 kg/da ZnSO<sub>4</sub> gübre dozundan (59.10 kg/da) alınırken, en düşük (53.20 kg/da) kontrol parsellerinden alınmıştır. O.G. dozlarına göre elde edilen iki yılın ortalama tohum verimleri incelendiğinde (Çizelge 3) en yüksek tohum verimi dekara 71.30 kg ile 2000 kg/da organik gübre dozundan elde edilirken, en düşük tohum verimi 52.98 kg ile kontrol parsellerinden alınmıştır. Uygulanan gübre çeşit ve dozlarına göre ise; DAP uygulamalarından ortalama 52.87 kg/da, ZnSO<sub>4</sub> uygulamalarından 56.36 kg/da ve O.G. uygulamasından 64.66 kg/da tohum verimi elde edilmiştir. Kişnişte diğer verim karakterlerinde olduğu gibi organik gübre uygulamaları tohum verimini bir dereceye kadar artırdığı söylenebilir.

Karadoğan ve Oral (1994) (52.0 – 66.3 kg/da)'ın sonuçları ile elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik gösterirken, Kırıcı ve ark. (1997) (142.0 – 178.0 kg/da), Mert ve Kırıcı (1998) (96.55 – 172.60 kg/da), Arslan ve Gürbüz (1994) (156.8 – 214.5 kg/da), Kaya ve ark. (2000) (67.81 – 91.1 kg/da) ve Kızıl ve İpek (2004) (128.2 – 148.6 kg/da)'in bildirdikleri sonuçlardan daha düşük olmuştur. Bu durumun özellikle yüksek verim elde edilen çalışmaların sulu koşullarda yapılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

#### Uçucu Yağ Oranı (%)

Uygulanan gübrelerin uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Uçucu yağ oranlarının iki yıllık ortalamaları incelendiğinde DAP dozlarına göre uçucu yağ oranları %0.21–0.28, ZnSO<sub>4</sub> dozlarına göre % 0.21–0.22 ve O.G dozlarına göre ise %0.20–0.24 aralığında değiş-

tiği görülmektedir. Farklı özellikte gübrelerden elde edilen sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde, en yüksek uçucu yağ oranı (% 0.28) 10 kg/da DAP gübre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük uçucu yağ oranı (% 0.20) ise 1500 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Farklı özellik ve gübre dozlarından elde edilen uçucu yağ oranı ortalamaları değerlendirildiğinde ise DAP uygulamalarının ortalaması % 0.24, ZnSO<sub>4</sub> uygulamalarının ortalaması % 0.21 iken, O.G uygulamalarının ortalaması % 0.23 olmuştur (Çizelge 3).

Uçucu yağ oranına ilişkin veriler, Baytop (1984) (% 0.3 – 0.4), Doğan ve Akgül (1987) (% 0.3 – 1.1), Arslan ve Gürbüz (1994) (% 0.30 – 0.60) Mert ve Kırıcı (1998) (% 0.34 – 0.56), Kaya ve ark. (2000) (% 0.29 – 0.33), Kızıl ve İpek (2004) (% 0.28–0.31)'nın bildirdikleri sonuçlara göre benzerlikler gösterse de genelde literatür sonuçlarından daha düşük bulunmuştur. Aradaki farklılığın bitkinin yetiştiği ekoloji ile birlikte uçucu yağ elde etme yöntemlerinden de kaynaklandığı söylenebilir.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

1-İç Anadolu bölgesinde yağışın yeterli olduğu ve özellikle vejetasyon döneminde 150 mm ve üzerinde düştüğü yerlerde sulanmadan kişniş yetiştirilebilir. Yağışın yeterli olmadığı yıllarda vejetasyonun hızlı geliştiği dönemde yapılan diğer araştırmalar göz önüne alındığında 1 ya da 2 sulamanın verimi artıracığı söylenebilir.

2-Uzun yıllardır ticari gübrelerle bozulmuş toprak yapısını tekrar tarıma kazandırabilmek ve özellikle de toprağın su tutma kapasitesini ve diğer istenen özelliklerini artırabilmek için yazlık ekimlerde kıştan önce tam yanmış organik gübrelerin toprağa verilmesinin hem verim hem de kalite açısından önemli olduğu söylenebilir.

3-Çinko uygulamasının diğer ticari ve organik gübreler kadar verimi artırdığını söylemek bu çalışma sonucuna göre mümkün değildir. Bunun tespiti için daha sonra çinko ile farklı ekolojik ortamlarda daha detaylı araştırmalar yapılmalıdır.

4-Kişniş bitkisinin N ve P'lu gübre ihtiyacının çok fazla olmadığı, eğer N ve P uygulaması yapılacaksa mutlaka topraktaki mevcut N ve P içeriğine göre ilave gübrelemenin yapılmasının uygun olacağı söylenebilir.

5-Kişnişin önemli kalite parametrelerinden uçucu yağ oranı bakımından DAP gübrelerinin kişniş yetiştiriciliğinde kullanılmasının uygun olacağı söylenebilir.

#### KAYNAKLAR

- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Tek. Der. Yayınları, No: 15, Ankara.
- Arslan, N. Gürbüz, B. 1994. Değişik Bölgelerden Toplanan Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Populasyonlarında Verim ve Diğer Karakterler Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi

- (25-29 Nisan, İzmir) Bildiriler Kitabı, Cilt I, Agronomi Bildirileri, 132-136.
- Arslan, N. Gürbüz, B. ve Gümüüşçü, A. 1997. Bazı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) populasyonlarının Ankara şartlarında kışa dayanıklılığı üzerine bir araştırma. XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (Ankara Üniv. Eczacılık Fak., 22-24 Mayıs 1996) Bildiriler Kitabı, 491-498.
- Baytop, T. 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 3255.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları No: 578,
- Ceylan, A. 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481.
- Davis, P.H. 1984. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol: 4, Edinburgh University Pres.
- Doğan, A., Akgül, A. 1987. Kişniş Üretimi, Bileşimi ve Kullanımı. Doğa Türk Tarım Ormancılık Dergisi, 11(2): 326-333.
- Esendal, E. Kevseroğlu, K. Yalçıntaş, G. 1995. Farklı ekim zamanları ve sıra aralığının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin bazı morfolojik özellikleri ile meyve verimine etkisi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Workshop (25-26 Mayıs 1995, İzmir) Bildiri Özetleri, 558-559.
- Kan, Y., İpek, A. 2002. Seçilmiş bazı kişniş (*Coriandrum sativum*) hatlarının verim ve bazı özellikleri üzerine araştırma. XIV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (29-31 Mayıs 2003, Eskişehir), Bildiriler Kitabı 149-154.
- Karadoğan, T., Oral, E. 1994. Farklı sıra aralıkları uygulanan kişniş varyetelerinin verim ve verim unsurları ve kalitesi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 25 (39), 311-318.
- Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, G. 2000. Farklı zamanlarda ekilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.) populasyonlarının agronomik ve teknolojik özellikleri. Turk J. Agric For. 24: 355-364.
- Kırıcı, S. 1999. Değişik yörelerden toplanan kişniş (*Coriandrum sativum* L.)’in bölgeye adaptasyonu ve uygun tohumluk miktarının belirlenmesi: morfolojik özellikleri üzerine tohumluk miktarının etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1) 33-40.
- Kırıcı, S., A. Mert, F. Ayanoğlu, 1997. Hatay ekolojisinde azot ve fosfor’un kişniş (*Coriandrum sativum*)’de verim değerleri ile uçucu yağ oranlarına etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül 1997, Samsun), Bildiriler Kitabı, 347-351.
- Kızıl, S., İpek, A. 2004. Bazı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarında farklı sıra arası mesafelerinin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ üzerine etkileri. Tarım Bil. Derg. 10 (3) 237-244.
- Mert, A., Kırıcı, S. 1998. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) populasyonlarının verim ve verim karakterlerinin belirlenmesi. Proceedings of XII. Th International Symposium on Plant Originated Crude Drugs, New Trends and Methods in Natural Products Research. May, 20-22, 1998 Ankara.
- Tanker, N., Koyuncu, M., Çoşkun, M. 1998. Ank. Üniv. Ecz. Fakültesi Yayınları, Ders Kitapları No: 78.
- Zeybek, N. Zeybek, U. 1994. Farmasötik Botanik, Ege Ü. Eczacılık Fak. Yayın No: 2, s.436.

**Çizelge 3.**Kışnişte Farklı Azot, Çinko ve Organik Gübre Dozlarında Ele Alınan Agronomik Özelliklere ve Uçucu Yağ Oranlarına Ait Ortalama Değerler

Gübre Dozları	Bitki Boyu (cm)			Dal Sayısı (adet)			Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)			1000 Tohum Ağırlığı (g)			Tohum Verimi (kg/da)			Uç. Yağ Oran. (%)
	I.yıl	II.yıl	Ort.	I.yıl	II.yıl	Ort.	I.yıl	II.yıl	Ort.	I.yıl	II.yıl	Ort.	I.yıl	II.yıl	Ort.	I+II Ort.
<b>Kontrol</b>	45.39	45.17	45.28	5.09 <b>a</b>	4.68 <b>bcd</b>	4.88	1.20 <b>bc</b>	1.20 <b>bc</b>	1.20	8.66	10.54	9.60	49.99	48.23	49.11	0.21
<b>DAP(5kg/da)</b>	46.47	49.53	46.47	4.82 <b>ab</b>	4.41 <b>abcd</b>	4.62	1.13 <b>c</b>	1.17 <b>bc</b>	1.15	8.51	10.51	9.51	47.90	51.67	52.61	0.24
<b>DAP(10kg/da)</b>	46.29	47.66	46.29	4.53 <b>abc</b>	4.34 <b>bcd</b>	4.44	1.32 <b>ab</b>	1.09 <b>c</b>	1.21	9.36	10.05	9.71	51.61	53.20	52.41	0.28
<b>DAP(15kg/da)</b>	50.10	50.60	50.10	3.76 <b>d</b>	4.20 <b>abc</b>	4.19	1.15 <b>c</b>	1.21 <b>bc</b>	1.18	8.74	9.90	9.32	53.57	59.17	56.37	0.23
<b>DAP(20kg/da)</b>	47.51	51.33	47.51	3.95 <b>cd</b>	4.18 <b>bcd</b>	4.07	1.42 <b>a</b>	1.16 <b>c</b>	1.29	10.14	10.14	10.14	56.42	52.37	54.39	0.24
<b>Genel Ortalama</b>	47.15	49.05	47.13	4.43	4.39	4.41	1.24	1.17	1.20	9.08	10.23	9.66	51.85	52.90	52.87	<b>0.24</b>
<b>LSD (%5) 0.692</b>						<b>LSD (%5)1.558</b>										
<b>Kontrol</b>	46.47	49.53	48.00	4.10	4.68	4.39	1.15 <b>bcd</b>	1.17 <b>cd</b>	1.16	8.74	9.60	9.17	54.12	52.29	53.20	0.21
<b>ZnSO<sub>4</sub>(0.5kg/da)</b>	47.44	46.61	47.02	4.49	4.17	4.33	1.25 <b>bc</b>	1.08 <b>e</b>	1.19	9.09	10.00	9.55	56.66	51.35	54.01	0.22
<b>ZnSO<sub>4</sub>(1kg/da)</b>	49.56	49.85	49.71	4.17	4.53	4.35	1.25 <b>bc</b>	1.18 <b>cd</b>	1.22	10.33	10.76	10.55	59.13	54.13	56.63	0.21
<b>ZnSO<sub>4</sub>(1.5kg/da)</b>	44.39	49.04	46.71	4.71	3.98	4.35	1.38 <b>a</b>	1.26 <b>bc</b>	1.32	9.31	9.62	9.46	58.91	59.28	59.10	0.22
<b>ZnSO<sub>4</sub>(2kg/da)</b>	46.69	48.59	47.64	4.39	4.34	4.37	1.15 <b>de</b>	1.27 <b>b</b>	1.21	9.12	10.91	10.01	58.40	59.33	58.87	<b>0.22</b>
<b>Genel Ortalama</b>	46.91	48.724	47.81	4.37	4.34	4.36	1.24	1.20	1.22	9.31	10.17	9.74	57.44	55.27	56.36	0.21
<b>LSD (%1) 0.083</b>																
<b>Kontrol</b>	44.76	47.45	46.10	4.86	4.28	4.57	1.24 <b>g</b>	1.17 <b>g</b>	1.21	9.32	10.49	9.90	53.44	52.53	52.98 <b>c</b>	0.24
<b>O.G.(500kg/da)</b>	49.90	47.89	48.89	4.88	4.78	4.83	1.58 <b>b</b>	1.32 <b>ef</b>	1.45	10.66	11.02	10.84	62.81	66.68	64.75 <b>b</b>	0.24
<b>O.G.(1000kg/da)</b>	52.12	51.42	51.77	5.11	4.93	5.02	1.57 <b>b</b>	1.38 <b>de</b>	1.48	10.68	11.34	11.01	65.06	68.69	66.87 <b>ab</b>	0.22
<b>O.G.(1500kg/da)</b>	52.80	53.28	53.04	5.30	4.99	5.14	1.48 <b>c</b>	1.32 <b>f</b>	1.40	9.92	11.52	10.72	70.12	65.06	67.59 <b>ab</b>	0.20
<b>O.G.(2000kg/da)</b>	54.10	52.52	53.31	5.41	4.99	5.20	1.70 <b>a</b>	1.40 <b>d</b>	1.55	10.41	11.23	10.82	71.39	71.22	71.30 <b>a</b>	<b>0.23</b>
<b>Genel Ortalama</b>	50.53	50.91	50.62	5.11	4.79	4.95	1.51	1.32	1.42	10.19	11.12	10.65	65.56	64.83	64.66	0.24
<b>LSD (%1) 0.060</b>									<b>LSD (%1) 5.990</b>							

\*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.







www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007) 43-48



## KÜLTÜRE ALINAN ADAÇAYI (*Salvia halophila* Hedge)'NİN BAZI AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE GÜBRELERİN ETKİLERİ

Yüksel KAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada, İç Anadolu Bölgesinde yayılış gösteren *Salvia halophila*'nın kültüre alınarak uygun organik ve azotlu gübre dozunun belirlenmesine çalışılmıştır. Çalışmada bitki boyu, bitki başına çiçekli dal sayısı, çiçek uzunluğu, 1000 tohum ağırlığı, tohum verimi, yaş çiçek verimi, drog çiçek verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan organik gübre dozlarına göre bitki boyu 68.30–114.17 cm, bitki başına çiçekli dal sayısı 4.80–18.60 adet, çiçek uzunluğu 35.10–53.80 cm, 1000 tohum ağırlığı 1.46–1.63 g, tohum verimi 24.70–31.53 kg/da, yaş çiçek verimi 299.73–959.57 kg/da, drog çiçek verimi 81.83–255.70 kg/da, uçucu yağ oranı % 0.10–0.13, uçucu yağ verimi 1.12–3.60 kg/da arasında değişmiştir. Uygulanan azot dozlarına göre ise bitki boyu 66.78–109.50 cm, bitki başına çiçekli dal sayısı 7.57–11.17 adet, çiçek uzunluğu 35.42–53.37 cm, 1000 tohum ağırlığı 1.48–1.60 g, tohum verimi 18.98–34.30 kg/da, yaş çiçek verimi 286.54–868.47 kg/da, drog çiçek verimi 80.12–244.73 kg/da, uçucu yağ oranı % 0.10–0.13, uçucu yağ verimi 1.11–3.40 kg/da arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Adaçayı, *Salvia halophila*, azotlu gübre, organik gübre

### EFFECTS OF FERTILIZERS ON SOME AGRONOMIC AND QUALITY CHARACTERS OF CULTIVATED SAGE (*Salvia halophila* Hedge)

### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine suitable organic fertilizer and nitrogen doses of sage (*Salvia halophila*) spread naturally on Central Anatolia, Turkey by taking it into cultivation. In the research, plant height, number of flower branch per plant, flower height, 1000 seed weight, seed yield, fresh flower yield, drog flower yield, essential oil rate and essential oil yield were investigated. According to findings applied organic fertilizer doses of the research plant height values varied between 68.30–114.17 cm, number of flower branch per plant between 4.80–18.60, flower height between 35.10–53.80 cm, 1000 seed weight between 1.46–1.63 g, seed yield between 24.70–31.53 kg/da, fresh flower yield between 299.73–959.57 kg/da, drog flower yield between 81.83–255.70 kg/da, essential oil rate between % 0.10–0.13 and essential oil yield between 1.11–3.40 kg/da. According to findings applied nitrogen fertilizer doses of the research plant height values varied between 66.78–109.50 cm, number of flower branch per plant between 7.57–11.17, flower height between 35.42–53.37 cm, 1000 seed weight between 1.48–1.60 g, seed yield between 18.98–34.30 kg/da, fresh flower yield between 286.54–868.47 kg/da, drog flower yield between 80.12–244.73 kg/da, essential oil rate between % 0.10–0.13 and essential oil yield between 1.11–3.40 kg/da.

**Keywords:** Sage, *Salvia halophila*, nitrogen fertilizer, organic fertilizer

### GİRİŞ

Adaçayı (Lamiaceae)'nin Türkiye florasında kayıtlı 88 türü bulunmaktadır. Türkiye'de adaçayı türlerinin %51'i endemiktir. Türkiye'de endemik olan adaçayı türlerinden biride *Salvia halophila* Hedge olup, doğal olarak Tuz Gölü civarında yetişmektedir. Çok yıllık, otsu, 50 cm civarında dik olarak boylan, yaprak ve sapları tüylü bir türdür (Davis 1982, Vural ve Adıgüzel 1996).

Adaçayı türlerinin taze veya kurutulmuş yaprak, sap ve çiçek veya bu organlarından elde edilen uçucu yağları tıbbi değeri olan kısımlarıdır (Gruenwald ve ark 2004). Bu yüzden dünyanın pek çok bölgesinde adaçayı türleri bitkisel çay ve uçucu yağ kaynağı olarak kullanılmaktadır. Adaçayı türleri ve bu türlerden elde edilen uçucu yağlar baharatçılıkta, ilaç sanayinde ve parfümeride kullanılmaktadır. Uçucu yağlarının antiseptik ve antispazmadik özellikleri bitkinin tıbbi değerini artırmaktadır. Adaçayı türleri halk hekimliğinde soğuk algınlığında, yara iyileştirmede, mide

şikâyetlerinde, romatizma ağrılarında ve karaciğer hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Baytop 1984, Sezik ve Yeşilada 1999). Ayrıca, adaçayı türlerinin tohum sabit yağlarının antioksidan özelliklere sahip oldukları belirtilmektedir. Bu tür bitkilerin tohum yağ asitleri ana bileşenleri palmitik, palmitoleik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik asitlerdir. Antioksidan aktivite bakımından bu yağ asitleri de önem arz etmektedir (Bozan ve ark. 2002, Azcan ve ark. 2004).

Son yıllarda yeşil dalga akımı olarak adlandırılan bitkisel ürünlere dönüş, tıbbi bitkilere olan ilgiyi artırmıştır. Bunun sonucu olarak tıbbi bitkilerin kullanımını ve dış satımı önemli bir artış göstermiştir. Ancak bu bitkilerin floradan bilinçsizce toplanması hem nesillerinin devamlılığı hemde istenilen miktarlarda ürün temin edilmesi bakımından bir takım sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle *Salvia halophila* gibi endemik ve ekonomik öneme sahip bitkilerin kültüre alınması biyoçeşitliliğin korunması açısından bir gerekliliktir. *Salvia halophila* ülkemizde tarımı yapılmam-

yan adaçayı türlerindedir. Özellikle bu türün doğal olarak yetiştiği alanların tuzlu, çorak alanlar ve yağış miktarının düşük olması nedeniyle İç Anadolu bölgesi *Salvia halophila*'nın kültürünün yapılabilmesi için uygun bir bölgedir.

Bu çalışma ile Tuz Gölü çevresinde (Konya) doğal olarak yayılış gösteren endemik *Salvia halophila*'nın kültüre alınarak farklı gübre formları ve dozlarının bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde 2004, 2005 ve 2006 yetiştirme dönemlerinde üç yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme materyali olarak ülkemizin endemik adaçayı türlerinden olan *Salvia halophila* Hedge tohumları kullanılmıştır. *Salvia halophila*'nın tohumları bitkinin doğal olarak geliştiği Tuz Gölü civarından toplanmıştır. Bitki teşhisi S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü tarafından yapılmıştır.

Araştırmada iki farklı gübre formu uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak amonyum nitrat (%26N) ve organik gübre kaynağı olarak tam yanmış koyun gübresi kullanılmıştır.

Deneme alanı topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0-30 cm derinlikte orta seviyededir (% 1.80). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (%37.6, % 34.4), alkali reaksiyon göstermekte (pH = 8.00-8.05) olup tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79-1.34 kg/da) ve çinko (0.32-0.34 ppm) seviyesi düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme toprakları demir (14.74-8.74 ppm), bakır (1.70- 1.74 ppm) ve mangan (7.50-5.76 ppm) yönünden ise yeterli seviyededir. Araştırmada uygulanan organik gübrenin özellikleri Çizelge1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Organik Gübrenin Özellikleri\*

Organik Gübre (Koyun Gübresi)	Özellikleri
PH	8.8
Organik madde(%)	66.6
K(ppm)	20600
P(ppm)	9369
Zn (ppm)	90.41
Fe(ppm)	3660
Cu(ppm)	21.06
Mn(ppm)	369.1
Ca (ppm)	31350
Mg (g/kg <sup>-1</sup> )	9124
Na (g/kg <sup>-1</sup> )	2369

\*Toprak ve gübre analizleri Konya Ticaret Borsası Laboratuvarlarında yapılmıştır.

2004 yetiştirme yılında vejetasyon süresince (Mart-Eylül) 143.4 mm toplam yağış olmuştur. 2005 yetiştirme döneminde toplam yağış miktarı 94.7 mm, 2006 yılında ise 164.6 mm olmuştur. Toplam yağış miktarı uzun yıllar (1956–2006) ortalaması 133.5 mm

olmuştur. Her üç yılda bitkinin yetiştirme dönemi içinde yağış dağılımı düzenli olmamıştır. Özellikle de 2005 yılı toplam yağış miktarı 2004 ve 2006 yılına göre daha düşük olmuştur. Adaçayının yetiştirme dönemi için uzun yıllar sıcaklık ortalaması 18.5 °C olur iken, 2004, 2005 ve 2006 yılları aynı devresi için bu değerler sırasıyla 18.2, 17.3 ve 17.9 °C bulunmuştur. Yetiştirme dönemi ortalama sıcaklık bakımından adaçayının yetiştirme dönemindeki ortalama sıcaklık miktarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Nispi nem bakımından incelendiğinde; nispi nem oranı uzun yıllar ortalaması(Mart-Eylül) % 49,3 olurken, adaçayı yetiştirme devresi olan Mart-Eylül devresinde 2004, 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla % 44.5, 54.1 ve 53.5 olmuştur. 2004 yılı adaçayı yetiştirme devresinde nispi nem oranının diğer yıllara göre daha düşük olduğu görülmektedir (Anonim 2004, 2005, 2006).

### Metod

Farklı karakterlerce (çiçek ve tohum) ilgili denemeler yan yana ve birbirinden ayrı, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. 5 farklı azot (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) ve 5 farklı organik gübre(0, 1000, 2000, 3000, 4000 kg/da) dozu kullanılmıştır. Araştırmada ele alınan organik gübre kıştan önce (Kasım ayı içinde) kuru madde hesabı ile 0, 1000, 2000, 3000, 4000 kg/da 5 farklı dozda parsellere 15–20 cm derinliğe karıştırılmıştır. Azot dozları ise 0, 5, 10, 15, 20 kg/da olacak şekilde azotun yarısı dikimle birlikte, kalan yarısı ise çiçeklenme başlangıcında Amonyum Nitrat (%26 N) formunda uygulanmıştır. Denemelerde parseller 2.4 m x 3.0 m.= 7.2 m<sup>2</sup> ebadında olup, ekim 60x30 cm aralık mesafe ile 4 sıra olacak şekilde yapılmıştır. Gübrelerin birbirini etkilememesi için parseller arasına 1 m. ve bloklar arasına 2 m. mesafe bırakılmıştır. Tohumlar önce serada fide yapıldıktan (10-15cm boyunda) sonra deneme alanlarına dikilmiştir. Parsellere dikim işlemi 4–5 cm derinlikte açılan çizilere 28 Mart 2004 tarihinde elle yapılmıştır. Denemede ilk yıl bitkinin adaptasyon yılı olduğu için çiçek ve tohum hasadı yapılmamıştır. 2005 ve 2006 yıllarında bitki yetiştirme dönemlerinde; çiçek hasadı 3 dönemde sırasıyla 16 Haziran, 27 Temmuz, 14 Eylül 2005 ve 10 Haziran, 23 Temmuz, 19 Eylül 2006 tarihlerinde parsel kenarlarından 1'er sıra ve parsel başlarından da 50'şer cm kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan 2 sırada (2.4 m<sup>2</sup>) el ile biçilerek yapılmıştır. Tohum hasadı ise tek dönemde 24 Eylül 2005 ve 28 Eylül 2006 tarihlerinde yapılmıştır. Denemelerde damla sulama yöntemiyle iki defa 1 ve 2'inci çiçek hasadından sonra sulama yapılmıştır.

Araştırmada; bitki boyu, bitki başına çiçekli dal sayısı, çiçek uzunluğu, 1000 tohum ağırlığı, tohum verimi, yaş çiçek verimi, drog çiçek verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi incelenmiştir. Her parsel için çiçeklerden (100 g) alınan numunelerin su distilasyonu metodu ile uçucu yağ oranları bulunmuştur. Drog çiçek verimleri ile uçucu yağ oranlarının çarpılması ile uçucu yağ verimleri bulunmuştur.

Elde edilen değerlerin tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve bu analize göre istatistikî olarak önemli çıkan uygulamaya ait ortalama değerler "LSD" ye göre gruplandırılmıştır. İstatistikî değerlendirmeler SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen bitki boyu, bitki başına çiçekli dal sayısı, yaş çiçek verimi, drog çiçek verimi, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimine ilişkin ortalama veriler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

##### Bitki Boyu

Farklı dozlarda uygulanan hem organik hemde azotlu gübrelerin bitki boyu üzerine etkileri istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). En yüksek bitki boyu 2005 yılında 84,97 cm, 2006 yılında ise 114,17 cm ile 4000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise sırasıyla 68.30 ve 76.12 cm ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Bitki boyu ortalamaları 2005 yılında 77.58 ve 2006 yılında 104.74 cm olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Organik gübre dozlarının artmasıyla birlikte bitki boylarında artış meydana gelmiştir. Azot uygulamalarında ise 2005 yılında en yüksek bitki boyu 79.87 cm ve 2006 yılında ise 109.50 cm ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 2005 yılında 66.78 cm ve 2006 yılında 74.77 cm olarak elde edilmiştir. Bitki boyu üzerine artan miktarlarda azot dozlarının 15 kg/da' a kadar olumlu bir etkisi söz konusu iken, bu doz üzerindeki azot uygulaması bitki boyunu artırmamıştır (Çizelge 2). Uygulanan azot dozlarına göre her iki yılın ortalama bitki boyları değerlendirildiğinde 2005 yılında 75.88 ve 2006 yılında 105.73 cm olmuştur. *Salvia halophila*'nın 2005 yılına göre 2006 yılında hem organik hemde azotlu gübreleri daha etkin kullandığı söylenebilir.

Bitki boyuna ilişkin olarak doğal alanlardaki *Salvia halophila*'nın bitki boyu 50 cm civarında olduğu belirtilmektedir (Davis 1982). Bu çalışmada bulunan değerlerin yüksek olması kültüre alınan *Salvia halophila*'nın toprak yapısının besin maddesi bakımından doğal alanlara göre zengin olması ile birlikte çiçeklenme döneminde yapılan sulamanın bitki boyunu önemli derecede olumlu etkilediği söylenebilir.

##### Çiçekli Dal Sayısı

Farklı dozlarda uygulanan organik gübrelerin çiçekli dal sayısı üzerine etkileri gübre x yıl interaksyonunu düzeyinde istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Organik gübre uygulamalarında en yüksek bitki başına çiçekli dal sayısı 2005 yılında 8.67 adet, 2006 yılında ise 18.60 adet ile her iki yılda 4000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük çiçekli dal sayısı 2005 yılında 4.80 adet iken 2006 yılında 9.57 adet ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Uygulanan organik gübre doz-

larına bağlı olarak her iki yılın ortalaması sırasıyla 7.64 ve 14.95 adet olmuştur (Çizelge 2). Organik gübre dozlarının artmasıyla birlikte bitki başına dal sayısında artış meydana gelmiştir.

Azot uygulamalarında ise gübre x yıl interaksyonunu önemli olmadığı için değerlendirmeler azot dozlarının çiçekli dal sayısı üzerindeki etkilerine göre yapılmıştır ( $p<0,01$ ). Azot uygulamalarında 2005-2006 yıllarının ortalamalarının bitki başına ortalama çiçekli dal sayıları Çizelge 2'de incelendiğinde en yüksek çiçekli dal sayısı 11.17 adet ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilirken en düşük çiçekli dal sayısı 7.57 adet ile 0 kg/da(kontrol) azot uygulamasından elde edilmiştir. Çiçekli dal sayısı üzerine artan miktarlarda azot dozları 15 kg/da' a kadar olumlu bir etkisi söz konusu iken, bu doz üzerindeki azot uygulaması çiçekli dal sayısını artırmamıştır (Çizelge 2). *Salvia halophila*'nın dallanması üzerine azotlu gübrelerin vejetatif büyümeyi teşvik etmesinden dolayı uygulanan azotlu gübrelerden etkilendiği görülmektedir. *Salvia halophila*'nın çiçekli dal sayısı ile bitki boyu arasında pozitif bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

##### Çiçek Uzunluğu

Farklı dozlarda uygulanan hem organik hemde azotlu gübrelerin çiçek boyu üzerine etkileri istatistikî olarak gübre x yıl interaksyonunu önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Organik gübre uygulamalarında en yüksek çiçek boyu 2005 yılında 48.87 cm, 2006 yılında ise 53.80 cm olmuştur. Uygulanan organik gübre dozlarına göre en yüksek çiçek boyu 2005 ve 2006 yıllarında 4000 kg/da organik gübre uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük çiçek uzunluğu ise 2005 yılında 35.10 cm ve 2006 yılında 41.70 cm olmuştur. Her iki yılın ortalamalarına göre çiçek boyu sırasıyla 42.89 ve 50.25 cm olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Organik gübre dozlarının artmasıyla birlikte çiçek boylarında artış meydana gelmiştir. Azot uygulamalarında ise 2005 yılında en yüksek çiçek boyu 49.20 cm ve 2006 yılında ise 53.37 cm ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Buna karşılık en düşük çiçek uzunluğu ise 2005 yılında 35.42 cm ve 2006 yılında 41.08 cm olmuştur. Çiçek boyu üzerine artan miktarlarda azot dozları 15 kg/da' a kadar olumlu bir etkisi söz konusu iken, bu doz üzerindeki azot uygulaması çiçek boyunu artırmamıştır. Uygulanan azot dozlarına göre her iki yılın ortalama çiçek boyları değerlendirildiğinde sırasıyla 45.91 ve 50.05 cm olmuştur. *Salvia halophila*'nın 2006 yılında hem organik hemde azotlu gübrelerin 2005 yılına göre çiçek boyu üzerinde daha etkili olduğu görülmektedir.

##### 1000 Tohum Ağırlığı

Gübre x yıl interaksyonunu istatistikî olarak önemli olmayıp, uygulanan gübre dozları önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Farklı dozlarda uygulanan organik gübrelerin 1000 tohum ağırlığı bakımından 2005-2006 yıllarının ortalaması değerlendirildiğinde (Çizelge 2) en yüksek 1000 tohum ağırlığı (1.63 g) 4000 kg/da orga-

nik gübre uygulamasından elde edilirken en düşük 1000 tohum ağırlığı kontrol (0 kg/da organik gübre uygulaması) parsellerinden alınmıştır (1.47 g). Her iki yılın ortalaması 1.60 g olduğu belirlenmiştir. Azot uygulamalarında ise 1000 tohum ağırlığı bakımından 2005–2006 yıllarının ortalaması değerlendirildiğinde en yüksek 1000 tohum ağırlığı (1.60 g) 10 kg/da azot uygulamasından elde edilirken en düşük 1000 tohum

ağırlığı organik gübre uygulamalarında olduğu gibi kontrol parsellerinden elde edilmiştir (1.50 g). Azot uygulamalarında her iki yılın ortalaması 1.57 g olduğu belirlenmiştir. *Salvia halophila*'nın 1000 tohum ağırlığı üzerine yılların etkisinden ziyade hem organik hemde azotlu gübre dozlarının daha etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 2. *Salvia halophila* Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Agronomik Özelliklere Ait Ortalama Değerler

Gübre Dozları	Bitki Boyu (cm)*			Çiçekli Dal Sayısı (Adet)		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.
<b>Kontrol</b>	68.30 g	76.12 ef	<b>72.21</b>	4.80 j	9.57 e	<b>7.18</b>
<b>OG (1000 kg/da)</b>	72.43 f	91.33 c	<b>81.88</b>	6.60 ı	12.10 d	<b>9.35</b>
<b>OG (2000 kg/da)</b>	74.47 f	102.73 b	<b>88.60</b>	7.37 h	14.17 c	<b>10.77</b>
<b>OG (3000 kg/da)</b>	78.43 e	110.73 a	<b>94.58</b>	7.93 g	14.93 b	<b>11.43</b>
<b>OG (4000 kg/da)</b>	84.97 d	114.17 a	<b>99.57</b>	8.67 f	18.60 a	<b>13.63</b>
<b>Ortalama</b>	<b>77.58</b>	<b>104.74</b>	<b>91.16</b>	<b>7.64</b>	<b>14.95</b>	<b>11.30</b>
<b>LSD</b>	<b>3.695</b>			<b>0.497</b>		
<b>Kontrol</b>	66.78 f	74.77 e	<b>70.77</b>	4.90	10.24	<b>7.57d</b>
<b>N (5 kg/da)</b>	73.63 e	101.40 c	<b>87.52</b>	5.77	12.10	<b>8.93 c</b>
<b>N (10 kg/da)</b>	74.80 e	106.00 b	<b>90.40</b>	6.07	12.40	<b>9.23 c</b>
<b>N (15 kg/da)</b>	79.87 d	109.50 a	<b>94.68</b>	7.80	14.53	<b>11.17 a</b>
<b>N (20 kg/da)</b>	75.20 e	106.00 b	<b>90.60</b>	6.73	13.30	<b>10.02 b</b>
<b>Ortalama</b>	<b>75.88</b>	<b>105.73</b>	<b>90.80</b>	<b>6.59</b>	<b>13.08</b>	<b>9.84</b>
<b>LSD</b>	<b>2.016</b>			<b>0.461</b>		
Gübre Dozları	Çiçek Uzunluğu (cm)*			1.000 Tohum Ağırlığı (g)**		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.
<b>Kontrol</b>	35.10 h	41.70 f	<b>38.40</b>	1.46	1.59	<b>1.47 c</b>
<b>OG (1000 kg/da)</b>	36.07 g	46.10 d	<b>41.08</b>	1.53	1.57	<b>1.55 b</b>
<b>OG (2000 kg/da)</b>	41.93 f	48.90 c	<b>45.42</b>	1.57	1.57	<b>1.57 b</b>
<b>OG (3000 kg/da)</b>	44.70 e	52.20 b	<b>48.45</b>	1.63	1.63	<b>1.63 a</b>
<b>OG (4000 kg/da)</b>	48.87 c	53.80 a	<b>51.33</b>	1.67	1.60	<b>1.63 a</b>
<b>Ortalama</b>	<b>42.89</b>	<b>50.25</b>	<b>46.57</b>	<b>1.60</b>	<b>1.59</b>	<b>1.60</b>
<b>LSD</b>	<b>0.880</b>			<b>0.063</b>		
<b>Kontrol</b>	35.42 f	41.08 e	<b>38.25</b>	1.48	1.53	<b>1.50 c</b>
<b>N (5 kg/da)</b>	42.23 e	47.87 c	<b>45.05</b>	1.53	1.63	<b>1.58 ab</b>
<b>N (10 kg/da)</b>	46.07 d	49.67 b	<b>47.87</b>	1.57	1.63	<b>1.60 a</b>
<b>N (15 kg/da)</b>	49.20 b	53.37 a	<b>51.28</b>	1.57	1.60	<b>1.58 ab</b>
<b>N (20 kg/da)</b>	46.13 d	49.30 b	<b>47.72</b>	1.50	1.50	<b>1.50 bc</b>
<b>Ortalama</b>	<b>45.91</b>	<b>50.05</b>	<b>47.98</b>	<b>1.54</b>	<b>1.59</b>	<b>1.57</b>
<b>LSD</b>	<b>1.165</b>			<b>0.084</b>		

OG: Organik Gübre

N: Azotlu Gübre

\* Gübre x yıl interaksyonu % 1 düzeyinde istatistikî olarak önemlidir.

\*\* Gübre x yıl interaksyonu % 5 düzeyinde önemli olmadığı için harflendirmeler gübre dozlarına göre yapılmıştır ( $p < 0,01$ ).

### Tohum Verimi

Gübre x yıl interaksyonu istatistikî olarak önemli olmayıp, uygulanan organik gübre dozları önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Farklı dozlarda uygulanan organik gübrelerin tohum verimi bakımından 2005–2006 yıllarının ortalaması değerlendirildiğinde en yüksek tohum verimi (31.53 kg/da) 4000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilirken en düşük tohum verimi 0 kg/da organik gübre uygulamasından alınmıştır (24.70 kg/da). Uygulanan organik gübrelere göre her iki yılın ortalaması 27.87 kg/da olarak elde edilmiştir.

Farklı dozlarda uygulanan azot uygulamalarının tohum verimi üzerine etkileri gübre x yıl interaksyonu istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Azot uygulamalarında en yüksek tohum verimi 2005 yılında 24.50 kg/da ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilirken, 2006 yılında ise 34.30 kg/da ile 10 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi ise 2005 yılında 18.98 kg/da ve 2006 yılında 29.60 kg/da elde edilmiştir. Uygulanan azot dozlarına bağlı olarak her iki yılın ortalamasına göre tohum verimi 2005 yılında 21.83 kg/da ve 2006 yılında 32.72 kg/da olmuştur. Buna

göre gübre x yıl interaksyonunun etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Azot dozlarının artmasıyla birlikte tohum veriminde artış olmadığı görülmektedir.

Bu durumda artan dozlardaki uygulanan azot miktarının bitkinin vejetatif büyümesini teşvik ettiğini buna karşılık tohum verimini artırmadığı söylenebilir.

Çizelge 3. *Salvia halophila* Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Kalite ve Agronomik Özelliklere Ait Ortalama Değerler (Devamı)

Gübre Dozları	Tohum Verimi (kg/da)			Yaş Çiçek Verimi (kg/da)*			Drog Çiçek Verimi (kg/da)*		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.
<b>Kontrol</b>	19.80	29.60	<b>24.70 d</b>	299.73 h	430.56 f	<b>365.14</b>	81.83 h	112.76 f	<b>97.29</b>
<b>OG (1000 kg/da)</b>	20.87	31.30	<b>26.08 cd</b>	376.50 g	714.23 d	<b>545.37</b>	101.50 g	190.20 d	<b>145.85</b>
<b>OG (2000 kg/da)</b>	21.83	32.60	<b>27.22 c</b>	410.47 f	791.47 c	<b>600.97</b>	110.67 fg	213.53 c	<b>162.10</b>
<b>OG (3000 kg/da)</b>	23.30	35.73	<b>29.52 b</b>	487.77 e	851.70 b	<b>669.73</b>	131.53 e	233.43 b	<b>182.48</b>
<b>OG (4000 kg/da)</b>	25.57	37.50	<b>31.53 a</b>	683.03 d	959.57 a	<b>821.30</b>	182.03 d	255.70 a	<b>218.87</b>
<b>Ortalama</b>	<b>22.19</b>	<b>33.55</b>	<b>27.87</b>	<b>489.44</b>	<b>829.24</b>	<b>659.34</b>	<b>131.43</b>	<b>223.22</b>	<b>177.33</b>
<b>LSD</b>	<b>1.285</b>			<b>32.567</b>			<b>11.040</b>		
<b>Kontrol</b>	18.98 f	29.60 c	<b>24.29</b>	286.54 h	429.09 g	<b>357.81</b>	80.12h	114.72 g	<b>97.42</b>
<b>N (5 kg/da)</b>	19.47 f	33.30 ab	<b>26.39</b>	527.03 f	832.07 c	<b>679.55</b>	142.17 f	222.10 c	<b>182.13</b>
<b>N (10 kg/da)</b>	22.17 e	34.30 a	<b>28.24</b>	589.13 e	871.13 b	<b>730.13</b>	156.90 e	232.20 b	<b>194.55</b>
<b>N (15 kg/da)</b>	24.50 d	33.43 ab	<b>28.97</b>	638.57 d	907.10 a	<b>772.83</b>	169.97 d	244.73 a	<b>207.35</b>
<b>N (20 kg/da)</b>	23.63 d	32.20 b	<b>27.92</b>	614.00 de	863.57 b	<b>738.78</b>	163.50 de	230.00 b	<b>196.75</b>
<b>Ortalama</b>	<b>21.83</b>	<b>32.77</b>	<b>27.30</b>	<b>592.18</b>	<b>868.47</b>	<b>730.32</b>	<b>158.14</b>	<b>232.26</b>	<b>195.20</b>
<b>LSD</b>	<b>1.414</b>			<b>27.269</b>			<b>7.411</b>		
Gübre Dozları	Uçucu Yağ Oranı (%)**			Uçucu Yağ Verimi (kg/da)					
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.			
<b>Kontrol</b>	0.10	0.12	<b>0.11 b</b>	1.12 h	1.68 f	<b>1.40</b>			
<b>OG (1000 kg/da)</b>	0.12	0.12	<b>0.12 ab</b>	1.40 g	2.63 d	<b>2.02</b>			
<b>OG (2000 kg/da)</b>	0.13	0.12	<b>0.13 a</b>	1.53 fg	3.00 c	<b>2.27</b>			
<b>OG (3000 kg/da)</b>	0.11	0.13	<b>0.12 a</b>	1.83 e	3.27 b	<b>2.55</b>			
<b>OG (4000 kg/da)</b>	0.12	0.13	<b>0.13 a</b>	2.53 d	3.60 a	<b>3.07</b>			
<b>Ortalama</b>	<b>0.12</b>	<b>0.13</b>	<b>0.13</b>	<b>1.82</b>	<b>3.13</b>	<b>2.48</b>			
<b>LSD</b>	<b>0.009</b>			<b>0.152</b>					
<b>Kontrol</b>	0.10	0.12	<b>0.11 c</b>	1.11 h	1.56g	<b>1.33</b>			
<b>N (5 kg/da)</b>	0.11	0.13	<b>0.12 b</b>	2.00 f	3.07 c	<b>2.53</b>			
<b>N (10 kg/da)</b>	0.12	0.14	<b>0.13 ab</b>	2.17 e	3.23 b	<b>2.70</b>			
<b>N (15 kg/da)</b>	0.13	0.13	<b>0.13 a</b>	2.37 d	3.40 a	<b>2.88</b>			
<b>N (20 kg/da)</b>	0.12	0.14	<b>0.13 a</b>	2.23 de	3.20 bc	<b>2.72</b>			
<b>Ortalama</b>	<b>0.12</b>	<b>0.14</b>	<b>0.13</b>	<b>2.19</b>	<b>3.23</b>	<b>2.71</b>			
<b>LSD</b>	<b>0.008</b>			<b>0.140</b>					

OG: Organik Gübre

N: Azotlu Gübre

\* Gübre x yıl interaksyonu % 1 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

\*\* Gübre x yıl interaksyonu % 5 düzeyinde önemli olmadığı için harflendirmeler gübre dozlarına göre yapılmıştır (p<0,01)

### Yaş Çiçek Verimi

Yaş çiçek verimleri bakımından organik ve azotlu gübre dozları x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (p<0,01). Çizelge 3'de görüldüğü gibi, uygulanan organik gübrelere göre 2005 yılında ortalama yaş çiçek verimi 489.44 kg/da olurken 2006 yılında ise 829.24 kg/da olmuştur. Her iki yılda en yüksek yaş çiçek verimi sırasıyla 683.03 ve 959.57 kg/da ile 4000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yaş çiçek verimi ise 2005 yılında 299.73 kg/da ve 2006 yılında 430.56 kg/da elde edilmiştir. Azot dozlarına göre incelendiğinde her iki yılda 15 kg/da azot uygulaması ile 2005 yılında 638.57, 2006 yılında ise 868.47 kg/da en yüksek yaş çiçek verimi alınırken en düşük yaş çiçek verimi ise yine kontrol parsellerinden 2005 yılında 286.54 kg/da ve 2006 yılında 429.09 kg/da elde edilmiştir. 2005 yılında ortalama 592.18 kg/da yaş çiçek verimi alınırken,

2006 yılında ise 868.47 kg/da yaş çiçek verimi alınmıştır. İki yılın ortalaması arasındaki farklılık ise diğer bazı *Lamiaceae* familyasına ait türler olduğu gibi verim bitkinin ilk yıldan itibaren verim artışı göstermesi ile birlikte, bitkin yetiştirilme koşullarına bağlı olarak varyasyon göstermiş olabilir.

### Drog Çiçek Verimi

Drog çiçek verimleri bakımından organik ve azotlu gübre dozları x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (p<0,01). Çizelge 3'de görüldüğü gibi, uygulanan organik gübrelere göre 2005 yılında ortalama drog çiçek verimi 158.14 kg/da olurken 2006 yılında ise 223.22 kg/da olmuştur. Her iki yılda en yüksek drog çiçek verimi sırasıyla 182.03 ve 255.70 kg/da ile 4000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük drog çiçek verimi ise 2005 yılında 81.83 kg/da ve 2006 yılında 112.76 kg/da olarak elde edilmiştir. Azot dozlarına göre incelendiğinde her iki

yılda 15 kg/da azot uygulaması ile 2005 yılında 169,97, 2006 yılında ise 244.73 kg/da en yüksek drog çiçek verimi alınmıştır. En düşük drog çiçek verimi 2005 yılında 80.12 kg/da ve 2006 yılında 114.72 kg/da olarak elde edilmiştir. 2005 yılında ortalama 158.14 kg/da yaş çiçek verimi alınırken, 2006 yılında ise 232.26 kg/da drog çiçek verimi alınmıştır. İki yılın ortalaması arasındaki farklılık yaş çiçek verimindeki verime bağlı olarak paralellik arz etmiştir.

#### Uçucu Yağ Oranı

Uygulanan organik hemde azot gübre dozlarının uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). İki yılın ortalamalarına bakıldığında en yüksek uçucu yağ oranının % 0.13 ile 2000, 3000 ve 4000 kg/da organik gübre uygulamalarından elde edilirken, daha düşük organik gübre uygulamalarında uçucu yağ oranı da düşük olmuştur. Kontrol parsellerinde uçucu yağ oranı % 0.11 olarak elde edilmiştir. Uçucu yağ oranları bakımından yapılan azot uygulamalarında iki yılın ortalamaları incelendiğinde (Çizelge 3) ise en yüksek uçucu yağ oranı (% 0.13) 10, 15 ve 20 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. Uygulanan Azotlu gübre dozları azaldıkça uçucu yağ oranları da azalmıştır. Kontrol parsellerinde uçucu yağ oranı % 0.11 olarak elde edilmiştir.

#### Uçucu Yağ Verimi

Farklı dozlarda uygulanan organik gübrelerin uçucu yağ verimi üzerine etkileri gübre x yıl interaksiyonu istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Uçucu yağ verimleri bakımından değerlendirildiğinde uygulanan organik gübre dozlarına göre 2005 yılı uçucu yağ verimi ortalaması 1.82 kg/da bulunurken, 2006 yılında ise bu değer ortalama 3.13 kg/da olmuştur. En yüksek uçucu yağ verimi 4000 kg/da organik gübre uygulamasından 2006 yılında elde edilmiştir (3.60 kg/da). 2005 yılında ise en yüksek uçucu yağ verimi 2.53 kg/da yine 4000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Buna karşılık en düşük uçucu yağ verimi ise 2005 yılında 1.12 kg/da ve 2006 yılında 1.68 kg/da olarak kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Azotlu gübre uygulamalarına göre en yüksek uçucu yağ verimi 15 kg/da azot uygulaması ile 2005 yılında 2.37 kg/da ve 2006 yılında 3.40 kg/da elde edilirken, en düşük uçucu yağ verimi kontrol parsellerinden sırasıyla 1.11 kg/da ve 1.56 kg/da olarak kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Azotlu gübre uygulamalarına göre 2005 ve 2006 yıllarında ortalama olarak sırasıyla 2.19 ve 3.23 kg/da bulunmuştur (Çizelge 3). Uçucu yağ verimleri drog

çiçek verimleri ve uçucu yağ oranları ile ilişkili bir özelliktir.

#### SONUÇ

Tuz Gölü havzasında doğal olarak yayılış gösteren *Salvia halophila*'nın kültürünün başarılı bir şekilde yapılabileceği ortaya konmuştur. Bitkinin fide döneminde can suyu verilmesi şartı ile bitkinin İç Anadolu şartlarında kuru şartlarda bile kültürünün yapılabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte daha yüksek tohum verimi ve uçucu yağ oranı elde etmek için ekim sıklığı, sulama ve benzer çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Genel olarak, bu çalışmaya göre *Salvia halophila*'nın agronomik verimi için 4000 kg/da organik ve 15 kg/da azot uygulamasının olumlu sonuç verdiği söylenebilir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 2004, 2005, 2006. Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları
- Azcan, N., Ertan, A., Demirci, B., Başer, K.H.C. 2004. Faty Oil Composition of Seed Oils of Twelve *Salvia* Species Growing in Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*, 40 (3) 218–221.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’ de Bitkiler ile Tedavi. İ.Ü. Yayınları No: 3255, İstanbul.
- Bozan, B., Öztürk, N., Koşar, M., Tunaher, Z., Başer, K.H.C. 2002. Antioxidant and Free Radical Scavenging Activities of Eight *Salvia* Species. *Chemistry of Natural Compounds*, 38(2) 198–200.
- Davis. P.H., 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol.7 Edinburg University Pres, Edinburg.
- Gruenwald, J., Brendler, T., Jaenicke, C. 2004. PDR for Herbal Medicines, 3<sup>rd</sup> Edition. Medical Economics Company, 698-699, New Jersey.
- Kızıl, S., Tonçer, Ö. 2003. Değişik Azot Dozlarının Floradan Toplanan Karabaş Kekik (*Thymbra spicata* var. *spicata* L.)’ın Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Anadolu J. of Agri* 13 (1) 132–141.
- Vural, M., Adıgüzel, N. 1996. A New Species From Central Anatolia: *Salvia aytachii* M. Vural et N. Adıgüzel (Labiatae) *Turk. J. Bot.*, 20, 531-535.
- Sezik, E., Yeşilada, E. 1999. Uçucu Yağ Taşıyan Türk Halk İlaçları. Essential Oil. In honour of Prof. Dr. K.H.C. Baser on his 50<sup>th</sup> birthday, (Eds. N. Kırimer, A. Mat)



## VAN İLİ ERCİŞ İLÇESİNDE PATATES YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DURUMU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Murat TUNÇTÜRK<sup>1</sup>

Kasım ŞAHİN<sup>2</sup>

Tamer ERYİĞİT<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van/Türkiye

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Van/Türkiye

<sup>3</sup> D.S.İ Bölge Müdürlüğü, Van/Türkiye

### ÖZET

Van ilinde patates üretiminin yoğun olarak yapıldığı Erciş ilçesinden tabakalı örnekleme yöntemi kullanılarak 28 patates üreticisiyle görüşme yapılmıştır. Görüşülen üreticilerin patates tarımı ile uğraştığı yıl ortalaması 19,8'dir. Kullanılan tohumluğun tamamı tüccarlardan satın alınmaktadır. Üreticilerin aynı tohumluğu kullanma süresi 3,8 yıl olarak tespit edilmiştir. Patates üreticilerinin % 78,6'sı Mayıs ayında ekim yaparken, % 21,4'ü Nisan ayında ekim yapmaktadır. Patates üreticilerinin tohumluk olarak kullandığı yumru ağırlığı ortalama 57,4 gramdır. Patates üreticileri bir üretim döneminde ortalama olarak 7,3 kez sulama yapmakta ve patates hasadı yoğun olarak Ekim ayında yapılmaktadır. Patates hasattan sonra yığın olarak depolanmakta, başta tüccarlar olmak üzere, yakın yerleşim yerlerine ve komşu kişilere satılmaktadır. Araştırmada ilçede alınan ortalama patates verimi 3144,6 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Yapılan anket sonuçlarının değerlendirmesinde; patates tarımında üretici tecrübesi arttıkça verimin (3475 kg/da) arttığı, aynı patates tohumluğunun kullanım süresi arttıkça verimin (2718 kg/da) olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Tohumluk yumru büyüklüğü arttıkça verimin (3510 kg/da) yükseldiği, küçük yumru kullanımında verimin (2372 kg/da) düştüğü, sulama sayısına göre en yüksek yumru veriminin 7 kez sulama (3389 kg/da) ile elde edildiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Patates üretimi, tarımsal işletmecilik, işletme sorunları.

### A STUDY ON GROWING CONDITIONS OF POTATO IN ERCİŞ DISTRICT OF VAN PROVINCE

#### ABSTRACT

Twenty-eight potato producers were interviewed in a stratified random sampling methods at Erciş district of Van where potato has been heavily produced. The average occupational year of producers in potato production is 19,8. All of the potato seeds have been purchased from the merchants. It was determined that potato farmers had used the same seeds for 3,8 years. While the most of the produce (78,6 %) have sown the potato seeds in May, some of them (21, 4 %) have preferred the month of April. The average seed weight used for the potato producer is 57,4 g. Potato farmers have irrigated their crops about 7,3 times in a production season and have harvested the crop mainly in October. Harvested potatoes have been stored in mass and then sold nearby towns or neighbors but mainly to the merchants. It was determined that average potato yield at Erciş had realized as 31446 kg ha<sup>-1</sup>.

According to the survey's results, it was found that the more experienced farmers became, the more yield (34750 kg ha<sup>-1</sup>) they obtained; the older seed they used, the less yield (27180 kg ha<sup>-1</sup>) they obtained; the larger seed they used, the more yield (35100 kg ha<sup>-1</sup>) they obtained; the smaller seed they used, the less yield (23720 kg ha<sup>-1</sup>) they obtained; the highest yield (33890 kg ha<sup>-1</sup>) was obtained when they irrigated the potato 7 times.

**Keywords:** Potato production, agricultural management, The farm problems.

### GİRİŞ

Günümüz toplumlarının karşılaştığı sorunların başında beslenme sorunu gelmektedir. Beslenme sorununu gidermek sadece üretimi artırmakla çözümlenmemektedir. Üretilen tarımsal ürünlerin taşınması, paketlenmesi, depolanması ve hatta uzun dönemler saklanması bile birer sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Beslenme politikalarının temelini, belirli bir alandan daha fazla ürün elde edilmesi oluşturmaktadır. Verim artışının sağlanmasıyla beslenme sorununun çözümü daha da kolaylaşacaktır. Bunun için üretimi artırmanın yanında, tüketimi yapılacak ürün çeşitliliğini artırma zorunluluğu vardır.

Patates birim alandan elde edilen verim miktarı açısından önemli ürünlerin başında gelmektedir. Patates dünyada hemen hemen her ülkede yetiştirilmektedir. Patates üretimi bakımından önemli başlıca ülkeler

ise; ABD, Hollanda, Fransa ve Almanya'dır (Arioğlu, 1997). Bu ülkelerde patatesi işleyen gıda sanayileri de gelişmiştir. Ayrıca ekolojik koşullara uyum yeteneğinin yüksekliği, bu ürünü besin maddesi olarak önemli bir konuma getirmiştir. Gıda sanayinin önemli hammaddelerinden biri olan patates, tarımsal üretimde çapa ve münavebe bitkisi olarak tarla ürünleri içinde önemini korumaktadır.

Patates yumruları ortalama % 75,2 oranında su ve % 24,8 oranında kuru madde içermektedir (Er ve Uranbey, 1998). Kalori ve protein açısından zengin olan patates, vitamin ve mineralleri ihtiva etmesi açısından da insan beslenmesinde önemli bir besin kaynağıdır. Sindirimi kolay olan patatesin 100 gramı, yetişkin bir insanın günlük enerji ihtiyacının % 3'ünü, protein gereksiniminin % 10'unu ve B<sub>1</sub> vitamini ihtiyacının % 10'unu sağlamaktadır (Burton, 1974).



Türkiye, sahip olduğu ekolojik şartlar ve doğal zenginlikler bakımından bitkisel üretime uygun şartlar taşımaktadır. Özellikle bir çok bitkinin ülkede yetişmesi önemli bir avantajdır. Bununla birlikte bazı ürünlerin farklı bölgelerde yoğun olarak yetiştirildiği de görülmektedir. Bunlardan biri de patates bitkisidir. Yoğun olarak İç Anadolu, Marmara ve Ege bölgesinde yetiştirilen bitki, son yıllarda Doğu Anadolu bölgesinin çeşitli yerlerinde de yetiştirilmeye başlanmıştır. Niğde, Nevşehir, Konya, Bolu, İzmir, Trabzon, Ordu ve Erzurum, patates üretiminde önemli rol oynayan illerdir (Kara, 2002). Bunlara son yıllarda katılan üretim merkezlerinden biri de Van iline bağlı ve Van Gölü kıyısında bulunan Erciş ilçesidir.

Gelişmiş ülkelerde patatesin tüketim şekilleri farklılaşmıştır. Bu ülkelerde patates, pişirilerek, kızartılarak, dondurularak, kurutulularak ya da konserve olarak tüketilmektedir. Bu yapı son yıllarda tam olmamakla birlikte Türkiye’de de görülmeye başlamıştır. Türkiye’de patates üretiminin yeterli seviyede olmasına rağmen, bunu işleyen sanayilerin tam geliştiğini söylemek oldukça zordur. Patates, her gelir kesimine hitap edebilen, ucuz olması yanında tadı ile de tüketilmesi gereken bir besin kaynağıdır.

Bu araştırmada Van ili Erciş ilçesinde patates üretimi yapan işletmelerin sosyo ekonomik durumu ile patates yetiştiriciliği ve pazarlamasına yönelik mevcut durum ortaya konmaya çalışılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini Van ili Erciş ilçesinde patates üreten işletmelerden anket yoluyla toplanan veriler oluşturmıştır.

Erciş ilçesinde patates üretiminin pazara yönelik olarak yapıldığı başta Gölağzı ve Yukarı Çınarlı mahalleleri olmak üzere, Tekevler ve Latifiye mahalleleri ile Çelebibağı kasabasındaki üreticilerle anket yapılmak suretiyle veri toplanmıştır. Seçilen yerleşim birimlerindeki anket çalışması Nisan-Mayıs 2004 tarihlerinde yapılmış ve 2003 üretim yılına ait bilgiler toplanmıştır.

İşletmeler seçilirken, patates üreticilerinin ortalama deneyim süresi dikkate alınarak örnekleme yapılmış, patates üreten işletmeler 3 gruba ayrılmıştır. Araştırmada patates yetiştiriciliğinin bazı özellikleri ön plana çıkarılmak istenmesinden dolayı, üreticilerin deneyim süreleri dikkate alınmıştır. İşletmecilerin

Tablo 1. Patates üreticilerinin deneyim, yaş ve eğitim durumu

İşletme Grupları	İşletme Sayısı		Deneyim Süresi		İşletmeci Yaşı		Eğitim Durumu							
	Adet	%	Yıl	Yıl	Okuryazar		İlköğretim		Lise		Yükseköğretim		Genel	
					Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
I. Grup (1-10 Yıl)	6	21,4	8,7	38,3	0	0,0	3	50,0	2	33,3	1	16,7	6	100
II. Grup (11-20 Yıl)	12	42,9	15,5	46,8	2	16,7	5	41,7	4	33,3	1	8,3	12	100
III. Grup (21 +)	10	35,7	31,5	53,6	3	30,0	6	60,0	1	10,0	0	0,0	10	100
Toplam	28	100,0	19,8	47,4	5	17,9	14	50,0	7	25,0	2	7,1	28	100

Patates üreten işletmelerde, işletme gruplarına göre patates üretiminde dekara ortalama verimde farklılıklar görülmektedir. Patates üreticilerinin deneyim süresi arttıkça patates veriminde de artış görülmektedir.

deneyim süreleri işletmelerden veya yakın komşularından toplanan veriler sonucunda belirlenmiştir. 1. grup 1-10 yıl deneyim süresi olanlar, 2. grup 11-20 yıl deneyim süresi olanlar ve 3. grup ise 21 yıl ve daha fazla süre deneyimi olan üreticilerden oluşmuştur. Örneğe girecek işletme sayısı belirlenirken oransal tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Hesaplama kullanılan formül aşağıdaki verilmiştir (Yamane, 1967).

$$n = \frac{N \sum N_h (S_h^2)}{N^2 \cdot D^2 + \sum N_h (S_h^2)}$$

Yukarıdaki formülde;

n= Örnek hacmi

N=Anakitledeki birim sayısını

N<sub>h</sub>=h'nci tabadaki birim sayısını

S<sub>h</sub><sup>2</sup>=h'nci tabakadaki varyansı

S<sub>h</sub>=h'nci tabakadaki standart sapmayı

D<sup>2</sup> ise D<sup>2</sup>=d<sup>2</sup>/z<sup>2</sup> şeklinde hesaplanmakta olup

d=Anakitle ortalamasından izin verilen hata payını

z=izin verilen güvenlik sınırının t dağılım tablosundaki değerini ifade etmektedir.

Elde edilen çerçeve listesinden (328 aile) tabakalı örnekleme yöntemi ile belirlenen 28 işletme oransal yöntem ile % 10 hata ve % 90 güvenlik sınırları içerisinde hesaplanmıştır.

İşletmeler analiz edilirken, deneyim sürelerine göre tabakalara ayrılan işletmelere göre değerlendirmeler yapıldığı gibi, genel ortalamalar verilerek de işletmelerin ortalama değerleri, yüzde oranları ve frekans dağılımları çizelgelerde verilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### İşletmelerin Sosyo-ekonomik Özellikleri

Erciş ilçesinde patates üreten işletme sahiplerinin ortalama yaşı 47,4 yıldır. Patates üreticilerinin ortalama deneyim süresi ise 19,8 yıldır. Patates üreticilerinin % 42,9'u 11-20 yıl arasında deneyime sahiptir. Bunu % 35,7 ile 21 ve daha fazla yıldır deneyimi olan üreticiler takip etmektedir (Tablo 1).

Patates üreticilerinin yarısı (% 50) ilköğretim mezundur. Bunu % 25'oranı ile lise mezunu ve % 17,9 ile de okuryazar üreticiler izlemektedir.

İşletmelerde dekara ortalama patates verimi 3.144,6 kg olarak tespit edilmiştir. Van ilinde 2.724 hektar alanda 42.800 ton patates üretilmiştir. İl de dekara ortalama patates verimi 1.722 kg dır. Bu değer Türki-

ye ortalaması olan 2.683 kg dan oldukça düşüktür (Anonim, 2007). Erciş ilçesinde görüşülen patates üreten işletmelerdeki ortalama dekara patates verimi hem Van ili ortalamasından hem de Türkiye ortalamasından yüksek çıkmıştır. Bu durum da gösteriyor ki, ilçede önemli sayılabilecek bir patates üretim potansiyeli mevcuttur.

Patates üretimiyle ilgili yapılan diğer çalışmalarda; Balkan (1979) Bozdağı Gündalan yaylasında yaptığı çalışmada dekara patates verimini 2.317,2 kg, Uçar (1980) Konya'da yaptığı çalışmada 1.187 kg, Dernek (1982) Ankara'da yaptığı çalışmada 1.240kg, Konak ve Işıklı (1985) Ödemiş'te yaptıkları çalışmada 2.270 kg, Güney (1986) Tokat'ta yaptığı çalışmada 1.501 kg, Kolçak (1991) Erzurum'da yaptığı çalışmada 1.652 kg, Onaran ve Arıoğlu, (1999), yaptıkları çalışmada, iki yıllık ortalama değerlere göre en yüksek yumru verimi; dikimde büyük yumru kullanıldığında (4.944 kg/da) ve 25 cm sıra üzeri mesafesinde (4823 kg/da), Onaran ve Ünlünen (2002), Niğde ve Nevşehir

Tablo 2. İşletme gruplarına göre bazı üretim unsurlarının durumu

İşletme Grupları	Verim (kg/da)	Aynı Tohumu Kullandığı Yıl Ortalaması	Kullanılan Tohumluk Ağırlığı (gr)	Ekim Derinliği (cm)	Çapa Sayısı (Adet)	Sulama Sayısı (Adet)
I. Grup (1-10 Yıl)	2718,3	5,17	40,83	18,83	2,0	6,5
II. Grup (11-20 Yıl)	3087,5	4,25	54,17	17,25	1,92	7,5
III. Grup (21 +)	3475,0	2,30	71,30	9,40	2,0	7,5
Toplam	3144,6	3,75	57,43	14,79	1,96	7,3

### İşletmelerde Patates Yetiştirme İşlemleri

Patates yetiştirme işlemleri başlığı altında, verime etkisi olan faktörler, tohumluk kullanımı, dikim uygulamaları, ekim nöbetinde kullanılan ürünler ve bakım işlemleri incelenmiştir. Patates verimine etkili olabilecek kriterler ve grup değerlerinin verim ortalamaları Tablo 3'de verilmiştir.

### Tohumluk

Van ilinde patates daha ziyade bahçe ziraatı şeklinde küçük alanlarda yetiştirilmektedir. Üreticiler kendi imkanları ile tohum temin etmekte, sonraki yıllarda ise elde ettikleri ürünlerden, kendi tohumluk ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar (Arslan, 2002).

Anket uygulanan üreticilere tohumluk olarak kullandığımız patates yumrusunun ağırlığı kaç gramdır diye sorulmuştur. Patates bitkisinde uygun tohumluk yumru ağırlığı ortalama 57,4 gramdır. Yapılan araştırmada patates üreticilerinin % 67,9'u tohumluk olarak büyük yumru kullanmaktadır. Bu üreticilerin kullandığı yumru ağırlığı ortalama 68,6 gramdır.

İncelenen işletmelerde, kullanılan patates tohumluğunun büyüklüğüne göre küçük yumru (40 gr kadar) kullanan üreticilerin az verim (2.372 kg/da), büyük yumru (40 gr dan fazla) kullanan üreticilerin yüksek verim (3.510 kg/da) elde ettikleri belirlenmiştir (Tablo 3). Üreticilerin aynı tohumluğu kullandığı yıl ortalaması 3,8 olarak saptanmıştır.

Onaran ve Ünlünen, (2002), Niğde ve Nevşehir illerinde yaptıkları çalışmada ise tohumluk yaşını 2,35 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, bölge çiftçisinin kullandığı tohumluk yaşının bahsedilen çalışmada

illerinde patatesin ortalama dekara verimini 3866,6 kg ve Şahin (2003a), Ahlat ilçesinde patates tarımı üzerine yaptığı çalışmada ortalama dekara verimi 3.280 kg olarak tespit etmişlerdir.

İncelenen patates tarımı yapan işletmelerde kullanılan patates tohumluklarının ortalama ağırlığı 57,43 gramdır. Bu işletmelerde aynı tohumluğun üst üste kullanıldığı yıl ortalaması 3,75 dir. Yumruların ekim derinliği 14,79 cm, çapa sayısı 1,96 ve sulama sayısı ise 7,3 olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2 den görülebileceği gibi patates yetiştiriciliği yapan çiftçiler arasında üretim tecrübesi arttıkça elde edilen patates verimi (3.475 kg/da) de yükselmiştir. Bazı patates üreticileri tohumluk olarak aynı tohumluğu en fazla iki yıl üst üste kullandıkları halde, bir kısım üreticiler aynı tohumluğu 5 ve daha uzun yıllar kullanmışlardır. Aynı tohumluğu kullanım süresi (5 yıl) arttıkça elde edilen patates veriminde (2.718 kg/da) azalmalar olmuştur.

kullanılan tohumluk yaşına göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın, araştırmanın yapıldığı bölgedeki patates yetiştiriciliğinin adı geçen çalışmanın yapıldığı bölgeye göre daha ekstansif olarak yürütülmesinden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Tablo 3. Verim üzerine bazı faktörlerin etkisi

	Grup değerleri	Üretici sayısı	Verim (kg/da)
Ekim Zamanı	Nisan ayı	6	2.966
	Mayıs ayı	22	3.193
Tohumluk İriliği	40 grama kadar	9	2.372
	40 gramdan fazla	19	3.510
Tohumluk Kullanım Süresi	1-2 yıl	13	3.350
	3-4 yıl	7	3.250
Patatesin 2 Yıl Üst Üste Ekimi	Evet ekiyor	25	3.084
	Hayır ekmiyor	3	3.650
Ekim Nöbeti Öncelikleri	Patates	11	3.500
	Fasulye	4	3.300
	Buğday	3	3.667
	Bitkileri	Lahana	11
Sulama Sayısı	Bostan	1	4.200
	Şekerpancarı	7	2.442
	4-6 kez	6	2.625
Sulama Sayısı	7 kez	14	3.389
	8 ve yukarısı	8	3.106

### Dikim

Bölge çiftçisinin Mayıs ayında (3.193 kg/da) yapılan dikimlerden, Nisan ayına (2.966 kg/da) göre daha yüksek verim elde edildiği tespit edilmiştir. Araştırmada Patates üretimi yapan üreticilerin patates dikim şekli olarak, pulluk arkasına dikim yaptıklarını belirtmişlerdir. Ocak usulü dikime rastlanmamıştır. Üreticilerin yarısından fazlası (% 64,3) 10 cm den daha deri-

ne dikim yaptıklarını belirtmişlerdir. İncelenen işletmelerde ortalama dikim derinliği 14,8 cm'dir.

Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda da, en yüksek net gelirin sağlandığı yumru iriliği x dikim sıklığı kombinasyonlarının bölgelerin üretim koşullarına bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Schotzko ve ark. (1984). Washington (ABD)'da yaptıkları bir çalışmada, 15 cm sıra sıklığı 31-48 gr, 23 cm sıklığında 40-51 gr ve 31 cm sıra üzeri sıklığında 45-53 gr ağırlığındaki tohumluk yumru kullanımının en ekonomik sonuçlar verdiğini bildirmektedir. Arıoğlu ve İşler (1990), Adana bölgesinde yaptıkları çalışmalarda büyük tohumlukların, birim alandan en fazla geliri sağladıklarını bildirmektedirler. Bu arada Rex ve ark. (1989), ise sık dikimlerde net gelirin daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

### Ekim Nöbeti

İlçede ekim nöbetinde ön bitki olarak fasulye, buğday, lahana, bostan şekerpancarı ve patates kullanıldığı ve en yüksek verimin bostan (4.200 kg/da) ve buğday (3.667 kg/da) dan sonra ekimi yapılan patates-ten alındığı tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 4'de patates üretiminde patates dikiminden önce yetiştirilen ve sonra yetiştirilen ürünler verilmiştir. Patates üreticilerinin ekim nöbetinde kullandığını belirttiği ürün sayısı 1 ve daha fazla olduğu için, üretici sayıları ve frekans değerleri birlikte verilmiştir.

Tablo 4. Patates üretiminde ekim nöbetinde kullanılan bitkiler

	Grup değerleri	Üretici sayısı	Frekans
Ekim Nöbeti Ön Bitkileri	Patates	11	39,3
	Fasulye	4	14,3
	Buğday	3	10,7
	Lahana	11	39,3
	Bostan	1	3,6
Patatesten Sonra Ekilen Bitkiler	Şekerpancarı	7	25,0
	Buğday	3	10,7
	Patates	8	28,6
Ekilen Bitkiler	Şekerpancarı	9	32,1
	Lahana	12	42,9
	Fasulye	1	3,6
	Bostan	1	3,6

### Bakım İşlemleri

Görüülen patates üreticilerinin tamamı dikimden önce gübre kullandıklarını belirtmişlerdir. Gübreyi el ile serpererek uygulayan üreticilerin oranı % 85,7'dir. Üreticilerin tamamı hem N (Boy gübresi) hem de Kompoze (Taban gübresi-DAP) kullandıklarını belirtmişlerdir. Gübre kullanan üreticilerin % 39,3'ü hayvan gübresi kullandığını belirtmiştir.

Onaran ve Ünlenen, (2002), Niğde ve Nevşehir illerinde yaptıkları çalışmada, işletmelerin % 15,5'inin patates üretiminde hayvan gübresi kullandığını belirtmişlerdir. Araştırma alanında hayvan gübresi kullanan işletme sayısının oran olarak yüksek olması, yörede hayvancılığın yaygın olmasından kaynaklanabilir.

Patates üreticilerinin patatesten çapa yapma sayısı ortalama 1,96 olarak tespit edilmiştir. Çapa işlemi yoğun olarak Haziran ve Temmuz aylarında yapılmak-

tadır. Patates üreticilerin % 92,3'ü çapalama işinde el çapası kullanmaktadır. Patates üreticileri arasında bir kişi hem yağmurlama hem de karıkla sulama yaptığını belirtmiştir. Ortalama sulama sayısı patates üretiminde 7,3 olarak belirlenmiştir.

İlçede genelde 4 ve daha fazla sulama yapıldığı, en yüksek verimlerin 7 kez sulama ile elde edildiği, sulama sayısındaki artış ile patates veriminin azalma gösterdiği gözlenmiştir.

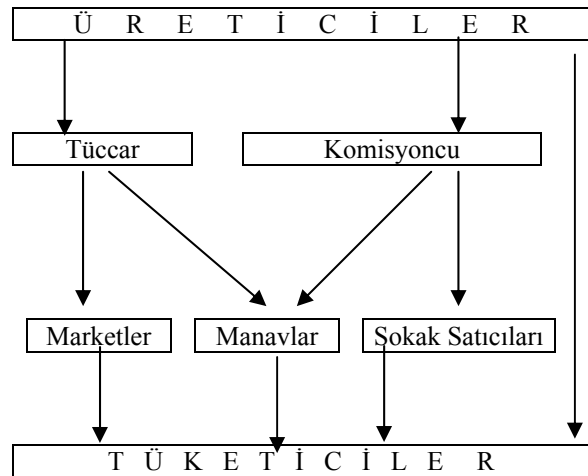
Patates üretiminde üreticilerin karşılaştığı yabancı otlar ayrık ve sarı otun en yaygın olarak görülen yabancı otlar olduğu, hastalıklarda ise ilk iki sırayı fungal ve kök çürüklüğünün aldığı tespit edilmiştir.

Patates üreticilerinin % 96,4'ü Ekim ayında, % 3,6'sı ise Eylül ayında hasat yaptıklarını belirtmişlerdir. Hasat bel veya kürek yardımı ile yapılmaktadır.

### Patates Üretilen Tarım İşletmelerinde Patatesin Pazarlanma Durumu

İlçede üretilen patatesin pazarlanması aşamalarında komisyoncu ve tüccarlar önemli roller üstlenmektedir. Ayrıca tüketicilere doğrudan satışlar da söz konusudur. Patates hasattan sonra yığın olarak depolanmakta, başta tüccarlar olmak üzere, yakın yerleşim yerlerine ve komşu kişilere satılmaktadır.

Erciş ilçesindeki patatesin pazarlama kanalları Şekil 1'de verilmiştir. Patates üreticilerinin patatesi başta tüccar ve komisyoncular olmak üzere tüketicilere sattıkları görülmüştür. Tüccar ve komisyoncularda market, manav ve sokak satıcıları aracılığı ile ellerindeki ürünleri tüketicilere ulaştırmaktadır (Şekil 1). Bitlis ili Ahlat ilçesinde yapılan bir araştırmada, üreticilerin patates satışlarında iki pazar partnerinin olduğu görülmüştür. Bunlar tüccar ve komisyonculardır. Bunun yanında ilçede sebze diye adlandırılan yarı tüccar ve komisyoncu mantığı ile iş yapan kişiler de vardır. Ayrıca ürettiği patatesi kendi pazarlayan üreticilere de rastlanmıştır (Şahin, 2003b).



Şekil 1. Erciş ilçesinde patates pazarlama kanalları

### Patates Üretiminde Karşılaşılan Sorunlar

Patates üretiminde karşılaşılan sorunları; tohumluk, gübreleme, zirai mücadele, depolama ve pazarlama sorunları olarak belirtebiliriz.

**Tohumluk:** Tohumluk birim alandan elde edilen verimi artıran en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Genel olarak tohumluğun verime etkisi %10-20 arasında değişmektedir. Bu bağlamda, ülkemizde patatesteki verimini etkileyen en önemli faktör tohumluktur. Patatesteki verimi ve üretimi artırmak veya en azından aynı seviyede tutabilmek için, her üç yılda bir tohumluğun değiştirilmesi ve sertifikalı tohumluk kullanması gerekmektedir. Bu durum Erciş ilçesi içinde geçerlidir. Üreticilerin kendi imkanlarıyla tohumluk temin etme yoluna gittiği, ürettiği ürünün bir bölümünü ertesi yıl tohumluk olarak kullandığı görülmüştür. İlçede kullanılan tohumluğun ortalama büyüklüğü 57,4 gram olduğu düşünüldüğünde, bu konuda durumun kötü olmadığı söylenebilir. Ancak uzun yıllar kullanılan tohumluklar verim özellikleri bakımında yozlaşmaktadır.

**Gübreleme:** Üretilerek veya ithal edilerek piyasaya sunulan kimyevi gübreleri kullanan üreticilerin güvenli ürün kullanmalarının temini ve etkin bir piyasa denetimi sağlanması hususunda gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Gereksiz gübre kullanımı olduğu gibi, yeterli gübre kullanımından kaçınan üreticiler de mevcuttur. Hayvan gübresi kullanımı açısından da eksiklikler görülmektedir. Gübreler daha çok taban gübresi şeklinde uygulanmaktadır. Özellikle son yıllarda, ekonomik şartlardaki bozulmalar ve ürünün yeterli değerden satılmaması da gübre kullanımını önemli ölçüde geriletmiştir. Çiftçilere tekniğine uygun gübre kullanımı konusunda yeterli eğitim ve yayım hizmeti götürülmeli, toprak analiz laboratuvarları, bölgelerin özellikleri de dikkate alınarak yurt düzeyinde yaygınlaştırılmalı, çiftçilerin gübre uygulamalarını toprak analiz sonuçlarına göre yapmaları sağlanmalıdır.

**Zirai Mücadele:** Günümüzde yaygın bir şekilde uygulanan kimyasal mücadele yöntemi; kolay uygulanması ve kısa sürede sonuç vermesi, dar bir zaman periyodu içerisinde geniş alanlarda mücadele imkan sağlanması gibi olumlu yönleri vardır. Ancak, tarımsal ilaçların bilinçsiz kullanılmasından dolayı doğal dengenin bozulması, toprak hava ve su gibi çevre elementlerinde kirliliğe neden olması, besinlerde kalıntı bırakması, hastalık ve zararlılarda, zamanla direnç ortaya çıkarması, gibi olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Çalışmanın yapıldığı yöre dikkate alındığında, hastalık ve zararlılarla yeterince mücadele edildiğini söylemek mümkün değildir. Bu nedenle; uygun ve zamanında tarımsal mücadele ilaçlarının kullanılabilmesi için, çiftçilerin eğitimine gereken önem verilmelidir.

**Depolama:** Van ilinde Eylül-Ekim aylarında hasat yapılmaktadır. Bu dönemde ürün miktarı maksimuma ulaşmaktadır. Patates bünyesine %75-80 oranında su ihtiva etmesi nedeniyle özel koşullarda depolanması gerekmektedir. Ancak mevcut şartlarda depolama

yetersiz ve ilkel şartlarda yapılmaktadır. Ürün depolama yeri olarak genellikle mahzen ve kiler tercih edilmektedir. Sıcaklık ve havalandırması uygun olmayan depolama koşullarında önemli ürün kayıpları da olabilmektedir. Depo yetersizliği nedeniyle patatesteki stoklama söz konusu olmamakta, ürün bir an önce elden çıkarılma yoluna gidilmektedir. Bu durumda da ekonomik kayıplar söz konusu olmaktadır. Değer fiyattan satış mümkün olamamaktadır. Ayrıca, yetersiz depolama kapasitesi de pazarlama periyodunu kısaltmakta ve ürün satış fiyatlarında üretici aleyhine sonuçlar doğurmaktadır.

**Pazarlama:** Ülkemizde patates üretiminde istikrarlı ve düzenli bir pazar yapısı bulunmamaktadır. Artan patates üretiminin ihracata yönlendirilmesi zorunludur. Bu yolla iç piyasada fiyat istikrarı sağlanabilir. Özellikle yurt dışına pazarlanacak patatesler başta olmak üzere, pazara az edilecek bütün patateslerde standardizasyona gidilmelidir. Ürünler uygun ambalajlara konulup etiketlenmelidir. Nişasta ve protein oranlarına, yemeklik, cipslik ve pürelük olmalarına göre sınıflandırma yapılmalıdır. Patatesteki hem kalite kayıplarını hem ürün kayıplarını önlemek hem de pazarda belli dönemlerde yığılmasını engelleyerek piyasaya daha uzun süre ürün sunmak açısından gıda sanayi entegrasyonunu sağlamak suretiyle, patatesteki üretim ve işleme çeşitliliği sağlanmalıdır. Bu sayede meydana gelebilecek arz dalgalanmalarında üreticilerin olumsuz yönde etkilenmeleri azaltılabilir. Patates pazarlamasında eğitim faaliyetlerine gereken önem verilmeli, üretim planlaması yapılmalı, çiftçi nerede ne kadar ürün yetiştireceğini bilmeli, üretim ülke ihtiyaçlarına göre planlanmalıdır. İlçede önemli bir pazarlama sorunu bulunmamaktadır. Ancak bazı yıllarda üretimin fazla olmasından dolayı fiyatların düşmesi sonucu, üreticiler ya kar edememekte veya zarar bile edebilmektedirler.

## SONUÇ

Erciş ilçesinde patates üretiminin yaygın olarak yerleştiği, üreticilerin patates üretimi konusunda gerekli donanımına sahip olmaya başladıkları görülmüştür. Üreticilerin karşılaştıkları sorunların çözümü için başta üreticiler olmak üzere ilçedeki tarıma hizmet veren kuruluşların işbirliği içerisinde hareket etmeleri gerekmektedir. Ayrıca üreticilerin fiyat dalgalanmalarından etkilenmemeleri için, üretimin düzenli ve talebe göre düzenlenmesinde fayda vardır. Bu durum dikkate alınmadığında önemli fiyat dalgalanmalarının olması kaçınılmazdır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2007. Van Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları.  
 Arıoğlu, H.H., 1997. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Cilt. 1 (Nişastalı Bitkiler). Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:22, s.1-80, Adana.  
 Arıoğlu, H.H ve İşler, N., 1990. Turfanda Patates (Solanum tuberosum L.) Yetiştiriciliğinde Tohumluk Yumru İriliğinin Belirlenmesi Üzerine Bir

- Araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Derg. 5(2) : 97-112. Adana.
- Arslan, B., 2002. Van'da Yapılan Patates Tarımı Üzerine Bir Değerlendirme. III. Ulusal Patates Kongresi. 23-27 Eylül 2002. s: 371-379. İzmir.
- Balkan, C., 1979. Bozdağ Gündalan Yaylası İşletmelerinde Patates Maliyeti. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Menemen. (Proje Dışı Araştırma Yayınlanmamış)
- Burton, W.G., 1974. Requirement of the users of vare potatoes. Potato Res, 17:374-409.
- Dernek, Z., 1982. Ankara Yöresinde Yetiştirilen Patates ve Pancarın Üretim Girdileri ve Maliyetleri. Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 89. Ankara.
- Er, C ve Uranbey, S., 1998 Nişasta ve Şeker Bitkileri Ders Kitabı:458 Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Yayın no: 1504
- Güney, D., 1986. Tokat Yöresinde Bazı Tarım Ürünlerinin Üretim Girdi ve Maliyetleri. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 82. Tokat.
- Kara, K., 2002. ‘Doğu Anadolu Bölgesinin tohumluk patates yetiştiriciliği yönünden önemi ve sorunları.’ III. Ulusal Patates Kongresi Sayfa:53-73. Bornava İzmir
- Kolçak, M., 1991. Erzurum Yöresinde Patates, Yonca, Iğdır Yöresinde Pamuğun Üretim Girdi ve Maliyetleri. Köy Hizmetleri Erzurum Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 18. Erzurum.
- Konak, K ve Işıklı, E., 1985. İzmir’de, Özellikle Ödemiş’te, Patates Üretimi, Pazarlaması ve Tüketimi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt: 22. No: 2. S: 63-77. İzmir.
- Onaran, H ve Arıoğlu, H., 1999. Niğde Yöresinde Yemeklik Patates Yetiştiriciliğinde, Farklı Yumru İriliklerine Göre Uygun Bitki Sıklığının Belirlenmesi. II. Ulusal Patates Kongresi. 28-30 Haziran 1999. s: 284-297. Erzurum.
- Onaran, H. ve Ünlenen, L. A., 2002. Niğde ve Nevşehir İllerinde Patates Üretiminde Verim ve Geliri Sınırlayan Başlıca Sorunların Belirlenmesi. III. Ulusal Patates Kongresi. 23-27 Eylül 2002. s: 137-149. İzmir.
- Uçar, İ., 1980. Konya Yöresinde, Kuru ve Sulu Koşullarda Yetiştirilen Bazı Ürünlerin Üretim Girdileri ve Maliyeti. Konya Bölge TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 74. Konya.
- Rex, B. L., Russel, W. A., Wolfe, H.R., 1989. The Effect of Seedpiece Population and Harvest Date on Yield and Economic Value of Cariton Potatoes in Manitoba. Canadian Journal of Plan Science, 69: 1019-1025.
- Schotzko, R.T., Iritani, W.M., Thornton, R. E., 1984. The Economics of Russet Burbank Seed Size and Spacing. American Potato Journal, 61 : 57-66.
- Şahin, K., 2003a. Ahlat İlçesinde Patates Üretimi ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.) 13 (2) : 81-88. Van.
- Şahin, K., 2003b. Ahlat İlçesinde Patatesin Pazarlama Yapısı Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.) 13 (2) : 119-125. Van.
- Yamane, T., 1967. Elementary Sampling Theory Prentice Inc. Englewood Cliffs. N.S. USA.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007) 55-58



## EREĞLİ YÖRESİ SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ YAPISAL DURUMU VE SORUNLARI<sup>1</sup>

Ali KARABACAK<sup>2</sup>

Ramazan TOPAK<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Karapınar Aydoğanlar Meslek Yüksek Okulu, Karapınar, Konya/Türkiye

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya/Türkiye

### ÖZET

Bu Çalışma Ereğli ilçesi ve köylerindeki bağlı-duraklı süt sığırları barınaklarının yapısal durumunun ve sorunlarının tespiti amacı ile yapılmıştır. Çalışmada bölgeyi temsil edebilecek nitelikte 20 adet süt sığırları işletmesi seçilmiştir.

Araştırma yapılan süt sığırları barınakları hayvan sayısına göre sınıflandırıldığında ahırların % 55'inde 4-10 adet, % 30'unda ise 11-20 adet hayvan bulunmaktadır. Ahırların % 15'inde kapasiteye uygun sayıda hayvan barındırılırken, % 10'unda kapasitenin üzerinde hayvan bulunmakta, geri kalan % 75'inde ise hayvan sayısı kapasitenin oldukça altındadır. Araştırılan barınakların % 15'i tek sıralı, % 85'i de çift sıralı olarak düzenlenmiştir. Araştırma sonunda barınaklarda planlama hatalarının bulunduğu, buna bağlı olarak da fiziki yapının yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Süt Sığırları, Barınak, Fiziki yapı, Planlama

### STRUCTURAL CONDITIONS AND PROBLEMS OF DAIRY CATTLE BARN IN EREĞLİ VICINITY

#### ABSTRACT

This study was carried out to determine the constructional conditions and problems of dairy cattle barns in the vicinity of Ereğli. For this aim, 20 representative dairy cattle barns were selected.

After the barns classified for the number of the sheltered animals, 55 and 30 % of the barns have 4-10 and 11-20 head of cows respectively. While 10 % of the barns have higher and 75 % of them have lower number of cows than their capacity, only 15 % of the barns keep the capacity. Ratios of one and double row barns were 15 and 85 % respectively. Environmental conditions were inadequate, especially cattle barns were not enough in dimension and there were some planning mistakes led to poor physical structures.

**Keywords:** Dairy cattle, Barns, Physical Construction, Planning

### GİRİŞ

Hayvanlar için barınak yapmanın gayesi, onları uygun olmayan çevre şartlarından koruyacak en uygun üretim ortamını sağlamak ve gerekli iş gücünü en az düzeye indirmektir. Hayvan barınakları içinde ise düzen ve planlama yönünden en fazla itina isteyen yapılar ahırlardır. Ahırlarda barındırılan hayvanların maliyetinin diğer barınaktakilere göre yüksek olması, yapım maliyetinin diğer yapılara göre fazlalığı, hayvanlardan elde edilecek ürünün miktar ve kalitesi, ahır planlamasının daha dikkatli yapılmasını gerektirmektedir. Hayvan yetiştiriciliğinde yapılan yatırımların büyük bölümünü barınak inşası için ayrılan kısım oluşturmaktadır. Bu nedenle hayvan barınaklarının amaca uygun pratik, kullanışlı, etkili ve ekonomik olması büyük önem taşımaktadır. Süt sığırları ahırları serbest, duraklı ve serbest duraklı olarak planlanır (Olgun, 1991). Bağlı duraklı süt sığırları barınakları, tek veya çift sıralı olarak düzenlenebilir. Barındırılacak hayvan sayısı 10-12'ye kadar olan ahırlar tek sıralı olarak, hayvan sayısı 12'den fazla olan ahırlar ise çift sıralı olarak düzenlenir. Bağlı

duraklı ahırlar, hayvanlar birbirine veya dışarı bakacak şekilde yapılabilir. Ancak ahırda kullanılan işçiliğin % 80'i süt sağımı ve temizlik işleri için kullanıldığından, hayvanlar dışarı bakacak şekilde yapılan düzenleme işgücünden ekonomi sağlar (Ekmekyapar, 1981; Demir, 1986). Serbest ahırların maliyeti düşük, işgücü daha ekonomiktir. Fakat sağım için özel duraklar yapılacağından maliyetin düşük olması için inek sayısının en az 20 olması gerekir (Alkan, 1973). Serbest ahırlar dinlenme yeri, gezinme yeri, yemleme yeri, sağım ve süt odası olmak üzere dört bölümden oluşur. Dinlenme yerinde inek başına 5.50 – 6.50 m<sup>2</sup>, buzağı bölmeleri için 3 m<sup>2</sup> yer hesaplanması tavsiye edilir. Hasta hayvanlar için 4 x 4 m, boğalar için 3.50 x 4 m'lik bölmeler hazırlanabilir. Dinlenme alanında inek başına kullanılan yataklık sap miktarı soğuk bölgelerde 4-6 kg, ılık bölgelerde 2-2.5 kg olabilir (Olgun, 1991). Scott (1984), hayvanlarda fizyolojik faaliyetlerin ve davranış şekillerinin çoğunlukla sıcaklık düzenlemeleri ile ilgili olduğunu bildirmektedir. Sığırlar terlemeyen hayvan grubundan olduğu için soğuk çevre şartlarına, sıcak çevre şartlarından daha kolay uyum göstermektedirler. Yüksek sıcaklığın olumsuz etkisi genellikle 25 °C üzerindeki sıcaklıklar-

<sup>1</sup>Ali KARABACAK'ın Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir

da ortaya çıkmaktadır (Mutaf ve Sönmez, 1984; Tekinel ve ark., 1988). Sainsbury (1981), yetişkin ineklerde optimum süt veriminin 10-15 °C'de elde edildiğini, sıcaklığın 21 °C'den -7 °C'ye düşmesinin süt verimini çok az değiştirdiğini ve besi sığırlarında en fazla canlı ağırlık artışının -7 °C ile 10 °C'de ortaya çıktığını bildirmektedir. Hayvanların yaşadığı çevre havası bağıl neminin yüksek veya düşük olması, hayvanlar üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Yüksek nemin olumsuz etkisi, yüksek sıcaklıkla birlikte daha da çok artmaktadır. Sığırlar için uygun bağıl nem oranı % 65-75 arasında ve en fazla % 80 olmalıdır. Soğuk bölgelerde havalandırma miktarının azaltılmasıyla bağıl nemin en fazla % 85'e kadar yükselmesine izin verilebilir (Mutaf ve Sönmez, 1984; Okuroğlu ve Delibaş, 1987). İklim şartlarına bağlı olarak, pencere alanının barınak taban alanına oranı 1/12 ile 1/15 arasında olmalıdır. Bu oran hiçbir zaman 1/20'den daha az olmamalıdır (Anonymous, 1988). Barınaklarda doğal ışıktan faydalanamayan kısımlar ile gece aydınlatması için ışık kaynağı hesabında, normal ampullerde birim ahır taban alanı için 4-6 watt/m<sup>2</sup> ve floresan lambalar için 1.5-2 watt/m<sup>2</sup> değerleri alınabilir (Ekmekyapar, 1981). Ereğli yöresi süt sığırcılığının yaygın olduğu bir yerdir. Çevre şartlarının da süt sığırcılığına elverişli olması, bu sektörün gelişmesine katkı sağlamaktadır. Yalnız süt sığırcılığının yapımında uygun çevre şartlarını sağlayacak olan ana ilkelere uyulmadığı görülmüş ve bu alanda bir çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu sebeple yöredeki süt sığırcılığı işletmeleri incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOD

Araştırma Konya ili, Ereğli ilçesi ve köylerinde yer alan, süt sığırcılığı işletmelerinde yapılmıştır. Bu çalışma için Ereğli merkezi ve köylerinde 20 adet süt sığırcılığı işletmesi seçilmiştir. İşletmelerin seçilmesinde Tarım İlçe Müdürlüğü ile görüşülerek, seçilen işletmelerin bölgedeki süt sığırcılığı işletmelerini temsil edebilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. İşletmelerle ilgili bilgilerin toplanmasında öncelikle gözlem, inceleme ve fiziki ölçüm çalışmaları esas alınmış, işletme sahibinin de görüşlerine başvurularak barınak ve işletme hakkında veriler toplanmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

### Barınaklarda Kapasite Kullanımı

Araştırma yapılan işletmelerde barınakların büyük çoğunluğu bağıl duraklı kapalı ahırlar şeklindedir. Süt sığırcılığı işletmelerinin son dönemlerde önem kazanmasıyla yeni yapılan ahırların daha kapsamlı ve standartlara uygun işletmeler olduğu görülmüştür. Süt sığırcılığı işletmelerinin mevcut hayvan sayıları ve kapasite kullanım durumuna bakıldığında, bunlardan sadece %15'i kapasitesine uygun kullanılmaktadır. Ahırların % 10'unda kapasitenin üzerinde hayvan bulunurken, % 75'inde hayvan sayısı kapasitenin oldukça altındadır.

Araştırma yapılan süt sığırcılığı barınakları hayvan sayısına göre sınıflandırıldığında ahırların % 55'inde 4-10 baş, % 30'unda ise 11-20 baş hayvan bulunmaktadır. Bu duruma göre işletmelerin % 85'inde mevcut süt ineği sayısı 20 baş ve altındadır.

Araştırma yapılan barınaklarda planların hazırlanmasında izlenen yöntemler incelendiğinde barınak planlarının % 85'inin işletme sahipleri tarafından, % 15'inin de teknik elemanlar tarafından çizildiği görülmektedir.

### Barınakların Yapısal ve Teknik Özellikleri

Bölgede araştırma yapılan ahırların çatı iskelet malzemesinin % 20'si çelik konstrüksiyon, % 75'i ahşap, % 5'i de beton merteklerden oluşmuştur. Çatıların % 75'i beşik, % 25'i sundurma çatı şeklinde yapılmıştır. Yine barınakların % 55'inde çatı örtü malzemesi olarak Marsilya tipi kiremit, % 25'inde su geçirgenliği az olan sıkıştırılmış killi toprak, % 20'sinde ise saç örtü malzemesi kullanılmıştır. Çatılarda mertekler üzerinde % 75 oranında tahta, % 25 oranında da kamış kullanılmıştır. Kamış üzerine 5 cm civarında samanlı çamur yerleştirilip, üzeri kiremitle veya çamur kullanılmadan saçla örtülmüştür.

Pencere genişlikleri barınakların % 75'inde, 40-90 cm arasında, % 25'inde de 91-180 cm arasında, pencere yükseklikleri ise barınakların % 75'inde 30-60 cm arasında, % 25'inde de 61-100 cm arasında değişmektedir. Pencerelemlerin ahır tabanından yükseklikleri, barınakların % 70'inde 90-140 cm, % 30'unda ise 141-190 cm arasındadır.

Barınak boyutları hayvanlar için gerekli olan barınak taban alanı ve hacmine etkisi sebebiyle önemli bir unsurdur. Araştırılan barınakların % 15'i tek sıralı, % 85'i de çift sıralı olarak düzenlenmiştir. Barınakların genişlik, uzunluk ve yüksekliklerine ait sayı ve oranlar Tablo 1'de verilmiştir.

### Barınak Hacmi ve Alanlarının Yeterliliği

Hayvanların çevre iklimi isteklerinin karşılanmasında barınak hacmi önemli bir etken olup, araştırma yapılan barınaklarda birim hayvan başına düşen barınak hacimleri Tablo 2'de verilmiştir. Süt sığırcılığı için bölgede gerekli olan hacim miktarı düşünüldüğünde mevcut barınakların % 70'inin Olgun (1991), tarafından bildirilen değerlere uygun olduğu görülmektedir. Bunda yörede son dönemlerde gelişen süt sektörünün etkisinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Anonymous (1988), her büyükbaş hayvan için ahır hacmini 20-30 m<sup>3</sup> olarak önermektedir. Buna göre araştırma yapılan bölgedeki ahırların % 60'ında hacim yönünden yetersizlik görülmüştür. % 40'luk bölümde ise birim hayvan başına düşen hacmin yeterli olduğu ve bu barınakların sonradan inşa edilen, yüksek kapa-

sitede hayvan barındıran barınaklar olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1. Barınakların Genişlik, Uzunluk ve Yüksekliği

Barınak Genişliği (m)	Sayı	Oran (%)	Barınak Uzunluğu (m)	Sayı	Oran (%)	Barınak Yüksekliği (m)	Sayı	Oran (%)
4.50'den az	2	10	5.01-10.00	5	25	1.91-2.10	2	10
4.51-5.00	-	-	10.01-15.00	6	30	2.11-2.30	-	-
5.01-6.00	1	5	15.01-20.00	2	10	2.31-2.50	7	35
6.01-7.00	1	5	20.01-25.00	3	15	2.51-2.80	6	30
7.01-8.00	6	30	25.01-30.00	1	5	2.80'den fazla	6	30
8.01-9.00	6	30	30.01-35.00	-	-			
9.01-10.00	2	10	35.01-40.00	1	5			
10.00'dan fazla	2	10	40.00'dan fazla	2	10			
Toplam	20	100.00	Toplam	20	100.00	Toplam	20	100.00

Tablo 2. İşletmelerin Birim Hayvan Başına Düşen Barınak Hacimi ve Taban Alanları bakımından Dağılımı

Barınak Hacmi (m <sup>3</sup> )	Barınak Sayısı	Oranı (%)	Barınak Taban Alanı (m <sup>2</sup> )	Barınak Sayısı	Oranı (%)
8.00-10.00	2	10	3.50-3.80	4	20
10.01-12.00	2	10	3.81-4.10	1	5
12.01-14.00	1	5	4.11-4.70	-	-
14.01-16.00	1	5	4.71-5.00	1	5
16.01-18.00	2	10	5.01-5.50	4	20
18.01-20.00	4	20	5.50-6.00	3	15
20.00'dan fazla	8	40	6.00'dan büyük	7	35
Toplam	20	100.00	Toplam	20	100.00

Ahırların hacim yönünden yetersiz oluşu, barınak içi ikliminin optimum sınırlarda kontrolünü güçleştirir. Özellikle havalandırma ile yapı içerisinde yeterli ve uygun bir hava dağılımının sağlanmasını önemli ölçüde etkiler. Havadar olmayan, yetersiz hacimli barınaklarda sıcaklığın düşük olduğu günlerde, soğuk havanın hayvanlar üzerine doğru hareketi kontrol edilemeyebilir. Bu durum barınaklarda doğal havalandırmanın uygulanmasını olumsuz yönde etkilemektedir.

Araştırmada, Konya Ereğli ilçe merkezi ve bağlı köylerinde süt sığırcı barınaklarının yapısal durumları incelenmiş, barınakların genişlik, uzunluk, yükseklik ve hacimleri, barınak çevresi ve barınak çevre ilişkisi araştırılmıştır. Barınakların yapılmasında dikkat edilmesi gereken hususlarla, mevcut durum karşılaştırılmış ve varılan neticelerin ışığında gerek eski barınakların ıslahında, gerekse yeni yapılacak barınakların planlanmasında bir takım hususlar tavsiye edilebilir şekilde aşağıda sıralanmıştır.

Barınaklar planlanırken, ahırın araziye yerleştirilmesinde doğal ışıktan yararlanma durumu göz önünde bulundurulmalı, barınak uzun kenarları çift sıralı ahırlarda kuzey-güney yönünde, tek sıralı ahırlarda ise doğu-batı yönünde yerleştirilmelidir. Barınağın inşa edileceği yerin belirlenmesinde su sağlanma durumu, arazi alanı, toprak yüzeyi ve taban suyu seviyesi iyi tetkik edilmelidir. Ahır tabanı doğal zeminden 20-30 cm yüksek olmalı, barınak temel derinliği 80-120 cm

ve soğuk bölgelerde don derinliğinin altında olmalıdır. Genişliği 6 m'ye kadar olan ahırlarda tek eğimli çatı tipi, 6 m'den fazla olan ahırlarda ise beşik çatı tipi kullanılmalıdır. Ahırlarda görülen önemli bir problem havalandırma bacası ve hava giriş açıklıklarının yetersizliğidir. Barınaklarda yeterli bir havalandırma için geçiş mevsimi iklim değerlerine bağlı olarak baca boyutları en az 40 x 40 cm, en fazla 100 x 100 cm olmalıdır. Barınakların aydınlatılmasında öncelikle doğal ışıktan faydalanılmalıdır. Pencere alanının barınak taban alanına oranı 1/12, 1/15 arasında olmalıdır. Barınak içi düzenlenmesinde yeterli bir planlama için ahır içi genişliğinin tek sıralı ahırlarda 4.90 m, çift sıralı ahırlarda 8.90 m olması tavsiye edilir. Yeni yapılacak barınakların planlanmasında gezinti avlusu mutlaka dikkate alınmalıdır. Gezinti avlusunda birim hayvan için en az 9-10 m<sup>2</sup>'lik alan ayrılmalı ve avlu sıcak günlerde hayvanların dışarıda yemleme ve sulmasına müsaade edecek şekilde düzenlenmelidir. İşletmelerin büyük kısmında gübrelik tesisi mevcut değildir. Gübrelik kapasitesi belirlenirken gübrenin yığılma yüksekliği 2.00-2.50 m ve 3-6 ayda bir boşaltılacak şekilde yapılması tavsiye edilir. İşletmelerdeki hayvan barınaklarının yapısal sorunlarının çözülebilmesi için bu konuda hizmet veren tarım teşkilatları ve üniversitelerle işbirliği yapılarak çiftçiler barınak yapımı ve çevre denetimi konusunda yeterince bilgilendirilmelidir.

#### KAYNAKLAR



- Alkan, Z., 1973. Ahır Planlamasının Teknik Esasları, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 189, Erzurum
- Anonymous, 1988. Sığır Ahırları İnşa Kuralları. TS-56 89. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Demir, Y., 1986. Çukurova Bölgesinde Projeye Dayalı Olarak Geliştirilen Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Mevcut Durumları Sorunları ile Çözüm Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Kültürteknik Anabilim Dalı Master Tezi (Basilmamış), Adana.
- Ekmekyapar, T., 1981. Tarımsal İnşaat. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Kültürteknik Böl. Erzurum
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi, Ege Üniv. Araştırma Projesi No: ZF-88/079, Konya.
- Okuroğlu, M, Delibaş, L., 1987. Hayvan Barınaklarında uygun Çevre Koşulları, Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat.
- Olgun, M, 1991. Tarımsal İnşaat ve Hayvan Barınakları. T.C. Ziraat Bankası Eğitim ve Organizasyon Müdürlüğü, Ankara.
- Sansbury, D.W.B., 1981. Health Problem in Intensive Animal Production in Environmental Aspects of Housing for Animal Production, Ed. J. A. Clark. Butterworths, London.
- Scott, N. R., 1984. Livestock Building an Equipment a Review, Journal of Agricultural Engineering Research, 29, 93-114.
- Tekinel, O., Kumova, Y., Alagöz, T., 1988. Orta Karadeniz Bölgesi İklim Koşullarına Uygun Doğal Havalandırmalı Süt Sığırcılığı Ahır Sistemlerinin Geliştirilmesi, 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 20-23 Eylül 1988, İzmir.



## PATOJEN OLMAYAN FUSARIUM TÜRLERİ İLE DOMATESTE FUSARIUM KÖK ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞININ BİYOLOJİK KONTROLÜ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Fahri YİĞİT<sup>1</sup>

Kerziban ARIKAN<sup>1</sup>

Yasemin Y. BALABAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Muğla Üniversitesi Fethiye A.S.M.K. Meslek Yüksekokulu, 48300 Fethiye/MUĞLA

### ÖZET

Domateste *Fusarium* kök boğazı ve kök çürüklüğü hastalığını patojen olmayan *Fusarium* türleri ile kontrol etmek amacıyla farklı Gramineae türleri ve domates bitkilerinin rizosferlerinden izole edilen 40 farklı patojen olmayan *Fusarium* izolatları saksı denemesi şeklinde test edilmiştir. Perlit-kepek ortamında yetiştirilen patojen saksı toprağına 1/19 oranında bulaştırılmıştır. İnokulasyondan iki gün sonra domates fidelerinin kökleri her bir antagonistin spor solüsyonu içine (yaklaşık  $10^8$  cfu/ml) daldırılarak bulaşık saksı toprağına dikilmiştir. 10 hafta sonra 0-4 skalası kullanılarak yapılan değerlendirmede D18, G39, G5, D8, D23, D25 ve D38 izolatları hastalığı diğerlerine göre daha iyi kontrol etmiştir. Test edilen izolatlardan D8, G5, G39 ve D18 hastalığı sırasıyla %34.6, 46.4, 64.2 ve 69.6 oranında kontrol altına almıştır. Elde edilen sonuçlara göre farklı konukçulardan izole edilen antagonistlerin domateste biyokontrol ajanı olarak kullanılabilceğini göstermektedir. İn vitro koşullarında test edilen ajanlar patojene karşı etkin antagonistik etki göstermemiş olması nedeniyle etki mekanizmasının konukçu dayanıklılığının uyarılması ve rekabetten kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Patojen olmayan *Fusarium*, domates, kök çürüklüğü, biyolojik kontrol.

### INVESTIGATION ON THE BIOLOGICAL CONTROL OF FUSARIUM ROOT ROT IN TOMATO BY NONPATHOGEN FUSARIUM SPP.

#### ABSTRACT

To control the *Fusarium* crown and root rot by nonpathogen *Fusarium* spp., 40 diversity isolates of nonpathogen *Fusarium* spp., from roots of various plants belonging Gramineae and healthy tomato were tested as pot experiment. Pot soil was artificially infested with pathogen fungi grown on perlite-bran medium at 1/19 (v/v). Two days after inoculum, tomato seedlings were planted in infested pot soil by dipping the plant roots at transplant in a conidial suspension ( $10^8$  cfu/ml). After ten weeks using 0-4 scale, isolates D18, G39, G5, D8, D23 and D25 of tested nonpathogen fungi significantly controlled the disease compared to others. Of tested isolates, D8, G5, G39 and D18 controlled the disease by 34.6%, 46.4%, 64.2% and 69.6%, respectively. The results showed that, antagonists isolated from different host would be used as biocontrol agents in disease control in tomato. Because of there was no effective antagonistic effect in dual culture, it was suggested that, mode of action of nonpathogen *Fusarium* spp. tested would be attributed to induced systemic resistance and competition.

**Keywords:** Nonpathogen *Fusarium*, tomato, root rot, biological control.

### GİRİŞ

Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde en büyük sorunlardan biri, toprak kaynaklı hastalıklardır. Bunlardan biri kök çürüklüğü hastalığıdır. Kök çürüklüğü ise kompleks bir hastalık olup, bir tek patojen tarafından oluşturulabileceği gibi birden fazla patojen tarafından da oluşturulabilmektedir. Hastalığın oluşumunda etkili olan faktörler ise toprağın nemi, sıcaklığı, toprağın yapısı, organik madde içeriği, taban suyu seviyesi ve patojenin inokulum potansiyelidir.

Kök çürüklüğü etmenlerinden *Fusarium* spp. en yaygın patojenlerden biridir. Bunların başında ise *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis* gelmektedir. Bu hastalık etmenlerine karşı da yapılan bilinçsiz ilaçlama çevre ve insan sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır. Üreticilerin de kimyasal mücadeleden kesin ve kısa sürede aldıkları sonuçlar onları uzun yıllar kimyasal savaşımdan koparamamıştır. Tarımsal mücadele denince üreticilerin ilk aklına gelen kimyasal savaşım olmuştur. Tarımsal mücadelede kullanılan birçok pestisit çevre ve insan sağlığı açısından son derece risklidir. Bunlardan bazıları toprakta uzun süre

kalabilmekte, buralardan yeraltı sularına karışabilmektedir. Bazıları ise besin zinciri ile insanları etkilemektedir. Tüm bu olumsuzlukları gidermenin yolu, bitki hastalık ve zararlılarıyla mücadelede biyolojik savaşımı, kültürel önlemleri ve dayanıklı bitki ıslahının, kimyasal savaşımın alternatif olarak benimsenmesiyle mümkün olacaktır.

Gerek domateste gerekse diğer kültür bitkilerinde yapılan çalışmalarda *Fusarium* kök çürüklüğüne karşı benzer çalışmalar yapılmış ve başarı elde edilmiştir (Sneh, 1998). Örneğin Fesleğende *Fusarium oxysporum* f.sp. *tabaci* ve siklamende *Fusarium* solgunluğuna karşı antagonistik *Fusarium* spp. sera koşullarında uygulanarak hastalık çıkışında önemli derecede azalma tespit edilmiştir (Minuto *et al.*, 1995; Minuto *et al.*, 1997).

Birçok ülkede çeşitli konukçu varyetelerinde *Fusarium* solgunluğunu baskılayıcı topraklar rapor edilmiştir (Larkin *et al.*, 1993). Bu topraklarda yeterli patojen inokulumuna rağmen hastalık şiddeti oldukça düşük çıkmıştır. Bu toprakların yapısı incelendiği zaman, bunun nedeninin mikrobiyal orijinli olduğu tespit edilmiştir. Burada çeşitli mikroorganizmaların

fonksiyonu olduğu belirlenmesine rağmen, en önemli mikrobiyal ajanın patojenik olmayan *Fusarium* türlerinin ve fluorescent *Pseudomonas* türleri olduğu tespit edilmiştir (Alabouvette *et al.*, 1993). Yine iki önemli suprasif topraklarda yapılan araştırmada, hastalığı baskı altına alınmasına neden olan en önemli grubun patojenik olmayan *F. oxysporum* ırklarının olduğu tespit edilmiştir (Smith and Snyder, 1971; Kloepper *et al.*, 1980; Scher and Baker, 1980; Sneh *et al.*, 1984).

Yapılan bir çalışmada, domateste *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*'ye karşı patojen olmayan *Fusarium*'ların toprağa ve enfeksiyon bölgesine uygulanması sonucu bu hastalığın biyolojik kontrolü sağlanmıştır (Louter and Edgington, 1990; Benhamou *et al.*, 1994; Komada, 1996). Benzer bir çalışma da Tezuka and Makino (1992) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Patojen olmayan *Fusarium* türlerinin patojen olan türlere karşı kullandığı etki mekanizmaları ise rekabet (Eparvier and Alabouvette, 1994), mycoparasitizm (Sesan *et al.*, 1993) ve konukçu dayanıklılığını uyarma (Ishiba *et al.*, 1981) şeklindedir. Bu çalışma da belirtilen literatür çerçevesinde yürütülmüştür.

Kök çürüklüğü etmenlerinden *Fusarium* spp. en yaygın patojenlerden biridir. Bunların başında ise *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis* gelmektedir. Bu patojen bitkide kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olmaktadır. Bu kök çürüklüğü hastalığının mücadelesi için üreticiler bilinçsiz olarak çeşitli fungusitler kullanmaktadırlar. Etmeni saptamadan yapılan ilaçlama faydadan ziyade toprağın biyolojik dengesini değiştirmesi nedeniyle var olan veya önemsiz olan bir hastalığın daha da önemli hale gelmesine neden olmaktadır. Bu olayda ekonomik kayıp bir yana, asıl olan çevre ve insan sağlığıdır. Çalışmanın amacı, çevre ve insanlığına zararlı olan kimyasal savaşıma alternatif olan biyolojik mücadele yöntem ve prensiplerini geliştirmektir.

## MATERYAL VE METOD

Araştırma materyalini, domates bitkisi, bu bitkide kök çürüklüğüne neden olan *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* ve patojen olmayan *Fusarium* türleri oluşturmaktadır. Patojen *Fusarium* türü Gaziantep Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden sağlanmıştır.

**Patojen Olmayan *Fusarium* Türlerinin İzolasyonu:** Bu *Fusarium* türleri sağlıklı domates bitkilerinin ve ayrık türü Gramineae bitkilerin rizosferlerinden Nelson *et al.* (1983) tarafından geliştirilen Pepton PCNB Agar selektif besi ortamı ile izole edilmiştir. Pepton PCNB Agar besi yerinin içeriği, Difco pepton 15 g/L, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1 g/L, MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 500 mg/L, PCNB 1 g ve 20 g/L agardır. Bu ortam sterilize edilip 45 °C'de soğutulduktan sonra 20 ml/L streptomycin sülfat (%5) ve 12 mg/L (%1) neomycin sülfat ilave edilmiştir.

İzolasyonlar iki şekilde gerçekleştirilmiştir. Bunlardan birincisi; Sağlıklı bitki kökleri topraktan söküldükten sonra kök yüzeyindeki kaba toprak parçaları uzaklaştırıldıktan sonra 5 g kök parçaları steril 100 ml su ile 30 dakika çalkalandıktan sonra dilüsyon metodu (Burgess *et al.*, 1988) ile bu ortam üzerine ekim yapıp 25 °C'de inkubasyona bırakılmıştır. İkincisi ise; bu bitki kökleri doğrudan ortam üzerine yayılarak kök parçaları üzerinde gelişen funguslardan numune alınmıştır. Ortam üzerinde gelişen *Fusarium* türleri hem morfolojik hem de mikroskop altında spor yapılarına göre gruplara ayrılmıştır. Daha sonra her bir gruptan tesadüfen birer izolat seçilerek numaralandırılıp eğik agar içinde ileriki aşamalarda değerlendirilmek üzere buzdolabında saklanmıştır. İzolatlar numaralandırılır iken Gramineae familyasına ait bitki köklerinden izole edilenlerin başına "G" harfi, domates bitkisinin köklerinde izole edilenlere ise "D" harfi kullanılmıştır. Böylece toplam 43 adet *Fusarium* izolatı patojenisite testi uygulanmak üzere saklanmıştır.

**Patojenisite Testi:** Elde edilen tüm *Fusarium* türleri PDA ortamında geliştirildikten sonra steril su içinde parçalanmıştır. Seraya şaşırtılmak üzere geliştirilmiş domates fideleri kökleri torftan arındırıldıktan sonra saçak uçları kesilip bu fungus içeren süspanسیون içine (10<sup>8</sup> cfu/ml) daldırılarak yarım saat bekletilip içerisinde sterilize edilmemiş sera torağı bulunan saksılara (12X10 cm) dikilmiştir. Bu fideler iklim odasında 25 gün (25 °C) beklemeye alınmıştır. Bu süre sonunda herhangi bir hastalık belirtisi veya büyümede duraksama gösteren saksılardaki funguslar deneme dışı bırakılmıştır. Patojenisite sonrasında toplam 40 adet *Fusarium* izolatı serada saksı denemesinde değerlendirilmek üzere seçilmiştir.

**Serada Saksı Denemesi:** Buğday kepeği-perlit ortamında geliştirilen patojen *Fusarium* türü, kontrol hariç tüm saksı topraklarına hacimce 1/19 oranında bulaştırılmıştır. Bu inokulasyondan iki gün sonra fide kökleri patojenisite denemesinde yapıldığı gibi patojen olmayan *Fusarium* türleri ile inokule edilerek, her bir saksıya bir domates fidesi dikilmiştir. Bir saksının bir tekerrür olarak kabul edildiği denemede, her bir izolat için deneme altı tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Saksıda bitkiler 10 hafta gelişmeye bırakıldıktan sonra değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirmede kriter olarak bitkilerin hem toprak üstü kısımlarındaki hem de kök ve kök boğazındaki belirtiler esas alınmıştır. Toprak üstü aksamı hastalıktan dolayı kurumuş veya kurumakta olan bitkiler kaydedilmiştir. Sağlıklı görünen veya hastalık belirtisi olmasına rağmen yaşamını devam ettiren bitkilerin kökleri düzenlenen 0-4 skalasına göre değerlendirilerek hastalık şiddeti saptanmıştır (Tablo 1). Hastalık şiddeti 0-2.5 arasında bulunan veriler istatistikî açıdan değerlendirilerek, Duncan testiyle (P<0.05) gruplara ayrılmıştır.

Tablo 1. *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* tarafından hastalandırılmış bitkilerin değerlendirildiği 0-4 skalası

Skala değeri	
0	Sağlıklı kökler
1	Köklerde 1/4 oranında çürüme belirtisi
2	Köklerde 2/4 oranında çürüme belirtisi
3	Köklerde 3/4 oranında çürüme belirtisi
4	Köklerde 4/4 oranında çürüme belirtisi

### Patojen Olmayan *Fusarium* Türleri Arasında Vegetatif uyumluluğun belirlenmesi

Patojen olmayan *Fusarium* türlerinin patojen *Fusarium* ile vegetatif uyumluluğunu saptamak için içerisinde PDA bulunan her bir petri kutusuna taze geliştirilmiş patojen miselyumundan 0.6 mm disk alınarak aktarılmıştır. Aynı petri kutularının içine üçgen olacak şekilde ikişer adet patojen olmayan *Fusarium* izolatları aynı şekilde inokule edilerek 25 °C'de bir hafta süreyle gelişmeye bırakılmıştır. Bu inkubasyon süresi sonunda gözlem yapılarak koloniler arasında bir zonun oluşup oluşmadığı kaydedilmiştir.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan bitkilerin rizosferlerinden seçici PCNB ortamı ile 43 farklı *Fusarium* izole edilmiştir. Bu izolatların patojenite denemelerinde üç tanesi kısmen patojen olarak bulunmuştur. Geri kalan 40 farklı izolatın 15 adeti domatesten, 25 adeti ise farklı Graminaea familyasına ait bitki türlerinin köklerinden izole edilen funguslardan oluşmaktadır. Sera koşullarında bu izolatların patojen *Fusarium*'a karşı koruyuculuğu denenmiş ve bunlardan D18, G39, G5, D8, D23, D25, D38 numaralı izolatlar bir birinden farklı (P<0.05) olarak başarılı bulunmuştur (Tablo 2). Diğer izolatların uygulandığı saksılardaki bitkiler ya kurumuş yada değerlendirmeye alınmayacak kadar hastalıklı bulunmuştur.

Tablo 2. Saksı denemesinde başarılı bulunan patojen olmayan *Fusarium* izolatları ve hastalık şiddeti

Patojen olmayan <i>Fusarium</i> izolat no	Hastalık şiddeti	% koruyuculuk*
Kontrol	2.8 a	
D38	2.5 ab	10.7
D25	2.16 bc	22.8
D23	2 c	28.5
D8	1.83 cd	34.6
G5	1.5 d	46.4
G39	1 e	64.2
D18	0.85 e	69.6

\* % koruyuculuğun hesaplanmasında Abbott formülü uygulanmıştır.

Tablo 2'de de görüldüğü gibi en düşük hastalık şiddeti G5, G39 ve G18 izolatlarında tespit edilmiştir. Bu izolatlar hastalığı sırasıyla %46.4, 64.2 ve 69.6 oranında bir başarı sağlamışlardır. Deneme sonuçlarından da anlaşılacağı gibi biyolojik ajan olarak kulla-

nılan fungal izolatlar hastalığı yüzde yüz kontrol sağlamamasına rağmen tabloda görülen son dört izolat kabul edilebilir bir başarı sağlamıştır. Burada izole edilen fungusun izole edildiği konukçunun da önemli olmadığı, farklı konukçulardan izole edilen mikroorganizmaların başka bir konukçuda biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılabilmesi görülmektedir.

Biyokontrol ajanı olarak kullanılan bu antagonistler birden fazla etki mekanizmasına sahip olabilir. Yaygın olarak bilinen etki mekanizmaları antibiyozis, rekabet ve hiperparazitizmdir. Bunun yanında konukçu bitkinin hastalığa karşı dayanıklılığının uyarılması da en önemli mekanizmalardan biridir. Bu çalışmada asıl üzerinde durulan, saprofitik olarak gelişen patojen olmayan *Fusarium* türlerinin patojenle yapacağı yer ve besin rekabetidir. Besinlerden özellikle karbon en büyük rekabet kaynağıdır (Eparvier and Alabouvette, 1991; 1994). Patojen olmayan *Fusarium* türleri sadece bu etki mekanizması ile değil aynı zamanda konukçu bitkinin dayanıklılığını uyarması ile biyolojik kontrolü sağlayabilmektedir (Ogawa *et al.*, 1996, Benhamou *et al.*, 1994). Yapılan çalışmada domatesten *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*'ye karşı patojen olmayan *Fusarium* ırkının kullanılması sonucu başarılı sonuç elde edilmiş (Fuchs *et al.*, 1997) ve bitkide glukonas, peroksidad ve polifenoloksidad gibi enzimlerin aktivitesinde bir artış tespit edilmiştir (Tamietti, *et al.*, 1993). Bu çalışmada henüz bu mekanizmalar konusunda bir araştırma yapılmamıştır ama hastalığın baskı altına alınmasında daha çok rekabet ve konukçu dayanıklılığının uyarılması mekanizmalarının daha etkili olduğu düşünülmektedir. Başarılı bulunan izolatların çoğunun sağlıklı domates köklerinden izole edilmesi, uyarılmış dayanıklılık mekanizmasının da hastalıkla mücadelede etkili olabileceği düşüncesi de göz ardı edilmemelidir. Tüm test edilen izolatların etki mekanizmalarının yukarıda anlatıldığı şekilde olması da mümkün değildir. Bu ajanların toprak koşullarında antagonistik diğer mikroorganizmalar ile interaksyonu da söz konusudur. Bunların başında fluorescent *Pseudomonas* türleri gelmektedir. Örneğin hiyarda *Fusarium* solgunluğuna karşı bu bakteri türleri patojen olmayan *Fusarium* izolatları ile birlikte uygulanmış ve patojen olmayan *Fusarium*'un daha iyi koruyuculuk sağlamıştır (Lemanceau and Alabouvette, 1991).

Bu tür biyokontrol ajanları bitkinin kök bölgesine veya kökte doku içine lokalize olarak etkili olmaktadır. Domates köklerinde yapılan bir çalışmada patojen olmayan *Fusarium oxysporum* 70T01 nolu fungusun bitki köklerinin korteks ve epidermis hücre tabakasına lokalize olduğu, patojenle doğrudan burada temas ettiği tespit edilmiştir (Cal *et al.*, 2001). Ayrıca kök yüzeylerine iyi adapte olan ve kolonizasyon yeteneği yüksek olan biyokontrol ajanların patojenler için bir bariyer teşkil edeceği şüphesizdir. Ama burada önemli olan nokta patojen olan ile olmayan arasında vejetatif uyumluluk olmaması gerekir. Hatta aralarında antagonistik etkinin olması patojenle mücadeledeki

başarıyı daha da arttıracaktır. Denemede kullanılan patojen olmayan antagonistlerin patojen ile olan bu interaksiyonları saptanmış ve aralarında vejetatif uyumluluk tespit edilmemiştir.

Doğal bir toprakta yararlı mikroorganizmaların sayısı oldukça fazladır. Bu nedenledir ki halk arasında toprağa canlı ifadesi kullanılır. İnsanlar tarafından dışarıdan yapılan her türlü manipülasyon bu biyolojik dengenin bozulmasına neden olmuştur. Topraklarımızın yapısını iyileştirmek ve mikrobiyal aktiviteyi arttırmak için gerekli organik gübreleme yapılması gerekir. Kimyasal mücadeleye alternatif bir yöntem olan biyolojik kontrol çalışmalarına hız verilerek, bu tür yararlı biyolojik ajanlar tespit edilip, kitle halinde çoğaltılıp topraklarımıza uygulanmalıdır. Bunlar biyopreparat haline dönüştürülerek kullanılmalrı teşvik edilmelidir. Biyopreparatlarda başarı oranı kimyasallara göre düşüktür ve etkisi kısa sürede ortaya çıkmaz. Bu nedenle üreticilere, bu uygulamayı kabullendirmek oldukça zordur. Bu nedenle, doğaya dost, insan sağlığına zararsız ve uzun süre etkili olan bu tür biyokontrol ürünlerin kullanımını yasal olarak teşvik edilmelidir.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Söz konusu kuruma, maddi desteğinden dolayı projede yer alan tüm araştırmacılar olarak teşekkür ederiz.

#### LİTERATÜR

- Alabouvette, C., Lemanceau, P., Steinberg, C., 1993. Recent advances in the biological control of *Fusarium* wilts. *Pestic. Sci.*, 37, 365 – 373.
- Benhamou, N., Lafontaine, P.J., Nicole, M., 1994. Induction of systemic resistance to *Fusarium* crown rot in tomato plants by seed treatment with chitosan. *Phytopathology* 84, 1422-1444.
- Burgess, L.M., Liddell, C.M., Summerell, B.A., 1998. *Laboratory Manual for Fusarium Research*. 2nd ed. Univ. Sydney, Australia, p. 156
- Cal, A. de., Garcia-Lepe, R., Melgarejo, P., 2001. Differential colonization of tomato roots by nonpathogenic and pathogenic *Fusarium oxysporum* strains may influence *Fusarium* wilt control. *Phytopathology*. 91, 5: 449-456.
- Eparvier, A., Alabouvette, C., 1991. Population dynamics of non-pathogenic *Fusarium* and fluorescent *Pseudomonas* strains in rockwool, a substrate for soilless culture. *FEMS Microbial Ecol.*, 86, 177-184.
- Eparvier, A., Alabouvette, C., 1994. Use of ELISA and GUS-transformed strains to study competition between pathogenic and nonpathogenic *Fusarium oxysporum* for root colonization. *Biocontrol Sci. & Technol.*, 4, 35-47.
- Fuchs, J.G., Moenne-Loccoz, Y., Dfago, G., 1997. Non-pathogenic *Fusarium oxysporum* strain Fo47 induces resistance to *Fusarium* wilt of tomato. *Plant Dis.*, 81, 492-496.
- Ishiba, C., Tani, T., Murata, M., 1981. Protection of cucumber against anthracnose by hypovirulent strains of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*. *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.*, 47: 352-359.
- Kloepper, J.W., Leong, J., Teintze, M., Schroth, M.N., 1980. *Pseudomonas* siderophores: a mechanism explaining disease-suppressive soils. *Curr. Microbiol.*, 4, 317-320.
- Komado, H., 1996. Biocontrol of tomato by previous inoculation with nonpathogenic *Fusarium oxysporum* in soilness culture. First International *Fusarium* Biocontrol Workshop, Bletsville, Oct, 28-31, pp. 35.
- Larkin, R.P., Hopkins, D.L., Martin, F.N., 1993. Effect of successive watermelon planting on *Fusarium oxysporum* and other microorganisms in soil suppressive and conducive to *Fusarium* wilt of watermelon. *Phytopathology*, 83, 1097-1105.
- Lemanceau, P., Alabouvette, C., 1991. Biological control of *Fusarium* diseases by fluorescent *Pseudomonas* and nonpathogenic *Fusarium*. *Crop. Prot.* 10, 279 -286.
- Louter, J.H., Edgington, I.V., 1990. Indication of cross-protection against *Fusarium* crown rot of tomato. *Can. J. Plant Pathol.*, 12, 283-288.
- Minuto, A., Migheli, Q., Garibaldi, A., 1995. Evaluation of antagonistic strains of *Fusarium* spp. in the biological and integrated control of *Fusarium* wilt of cyclamen. *Crop Protection* 14 (3):221-226.
- Minuto, A., Minute, G., Migheli, Q. Mocioni, M., Gullino, M.L., 1997. Effect of antagonistic *Fusarium* spp. and of different commercial biofungicide formulations on *Fusarium* wilt of basil (*Ocimum basilicum* L.). *Crop Protection* 16 (8):765-769.
- Nelson, P.E., Toussoun, T.A., Marasas, W.F.O., 1983. *Fusarium* species: *An Illustrated Manual for Identification*. Pennsylvania State University Press, University Park.
- Ogawa, K., Watanabe, K., Komada, H., 1996. Formulation of nonpathogenic *Fusarium oxysporum*, a biocontrol agent for commercial use. First International *Fusarium* Biocontrol Workshop, Bletsville, (1996), Oct, 28-31. p. 34.
- Scher, F.M., Baker, R., 1980. Mechanism of biological control on *Fusarium*-suppressive soil. *Phytopathology*, 70, 412-417.
- Sesan, T., Oprea, M., Baicu, T., 1993. Studies on the mycoparasitic fungus *Fusarium lateridium* Nees [*Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc.], Biological control agent to be used against plant pathogenic fungi. *Stud. Cerac. Biol. Vegetal.*, 44, 85-192.
- Smith, S.N., Snyder, W.C., 1971. Relationship of inoculum density and soil types to severity of *Fu-*

- sarium wilt of sweet potato. *Phytopathology*, 61, 1049-1051.
- Sneh, B., 1998. Use of non-pathogenic or hypovirulent fungal strains to protect plants against closely related fungal pathogens. *Biotechnology*, 16(1): 1-32.
- Tamietti, G., Ferraris, L., Matta, A. And Gentile, I.A., 1993. Physiological responses of tomato plants grown in *Fusarium* suppressive soil. *J. Phytopathol.*, 138, 66-76.
- Tezuka, N., Makino, T., 1992. Biological control of Fusarium wilt of strawberry by nonpathogenic *Fusarium oxysporum* isolated from strawberry. *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.*, 57, 506-511.



## YAŞLI VE GENÇ BROİLER EBEVEYN YUMURTALARINDA KULUÇKANIN SON DÖNEMİNDE FARKLI NİSBE NEM UYGULAMALARININ, KULUÇKA SONUÇLARI VE PERFORMANSA ETKİLERİ<sup>1</sup>

Mustafa ÜLGÜ<sup>2</sup>

İskender YILDIRIM<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya/Türkiye

### ÖZET

Bu çalışma yaşlı ve genç broiler ebeveyn yumurtalarında (Ross308 ; 26 ve 52 haftalık ), kuluçkanın son döneminde farklı nispi nem (NR) uygulamalarının kuluçka sonuçları ve çıkış sonrası performans etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Yumurtalar 3 farklı NR şartlarında (%48, %58 ve %68 ) kuluçkanın 16. günden 19,5. güne kadar muamele edilmiş ve 19.5 günden çıkışa kadar tüm gruplar % 75 NR olacak şekilde ayarlanmıştır. Kuluçkanın 486. saatinden başlayarak çıkış zamanı, çıkışta ise çıkış gücü ( ÇG ) ve civciv organ ağırlıkları ölçülmüştür. Çıkış sonrası her gruba ait 160' ar karışık cinsiyette civciv 49 günlük yetiştirme periyoduna tabi tutularak performans değerlendirmeleri yapılmıştır.

26 haftalık yaşta ki sürüden elde edilen ve % 58 ve % 68 NR' e tabi tutulan yumurtalarda ÇG, 52 haftalık yaşta ki tüm gruplara göre düşük olmuştur (  $P<0.05$  ). Aksine, genç sürüde ilgili devrede % 48 NR uygulaması ÇG de ilerlemeye sebep olmuştur. Ayrıca NR göz önünde bulundurmaksızın 26 haftalık yaşta ki ebeveynlerden elde edilen yumurtalarda ÇG, 52 haftalık yaşta ki ebeveynlerden daha düşük (  $P<0.05$  ) bulunmuştur. Genel olarak 52 haftalık yaşta ki ebeveynlerden elde edilen embriyolar diğer gruplara göre daha erken çıkış eğilimi göstermişlerdir. Çıkışta civciv ağırlığı yaşlı gruplardan elde edilen civcivlerde düşüktür (  $P<0.05$  ). 26 haftalık yaşta ki ebeveynlerden elde edilen yumurtalarda yumurta sarısı kesesi ağırlığı yüksek (  $P<0.05$  ) çıkmıştır. Yüzde karaciğer ve kalp ağırlıkları 26 haftalık yaşta elde edilen civcivlerde, yaşlı gruba göre daha düşük (  $P<0.05$  ) çıkmıştır. Çıkış sonrası performans değerleri bakımından grup ortalamaları arasında bir fark bulunmamıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Broiler, Nispi nem, Kuluçka, Çıkış sonrası performans, Ebeveyn yaşı

### EFFECTS OF RELATIVE HUMIDITY DURING LAST STAGE OF INCUBATION ON HATCHING TRAITS AND PERFORMANCE OF BROILER FROM OLD AND YOUNG BREEDER FLOCKS' EGGS

#### ABSTRACT

Incubating eggs produced by two commercial flocks (26 and 52 wk) of Ross308 broiler breeders. Broiler hatching eggs were subjected to one RH (relative humidity) condition from 0 to 16 d of incubation and switched one of three different RH conditions (48, 58, and 68 %) from 16 d to 19.5 d of incubation. From 19.5 d to pull time RH conditions were switched to 75 % for all groups. Late term deaths, hatchability of fertile eggs, hatch time and some organ weights at hatch and post hatch performance of the groups were measured.

Hatchability was depressed when eggs exposed to 58 and 68 % RH from hens at 26 wk old compared to that of 52 wks old group. However, hatchability of the young group was improved when the eggs exposed to 48 % RH during the same period. Moreover, the hatchability also decreased in eggs from 26 wk old group irrespective of RH conditions old compared to that of 52 wks old group. As generally the embryos from hens at 52 wk old tended to early hatching compared to other treatment group. Chick body weight at hatch decreased in eggs from old group. Percent yolk weight was high in embryos from 26 wk old parents at hatch. Percent liver and heart weights depressed in chicks from 26 wk old parents. The effects of RH on hatching results and organ weights were not consistent and varied with breeder age. There were found no significant differences between the groups for post hatch performance.

**Keywords:** Broiler, Relative humidity, Incubation, Post-hatch performance, Parent age

### GİRİŞ

Genç damızlık sürülere ait yumurtalardan genel olarak düşük çıkış gücü, daha uzun kuluçka süresi ve düşük kaliteli civciv elde edileceği bilinmektedir. Öte yandan, erken dönem embriyonik ölümler genç sürülerde, geç dönem embriyonik ölümler (GDÖ) ise çoğunlukla yaşlı ebeveyn sürülerden elde edilen yumurtalarda daha fazla görülmektedir (Bruzal ve ark. 2000; Chermis, 1981; Rahn ve ark., 1981). Suarez ve ark. (1997) ebeveyn yaşının çıkış zamanına doğrudan etkili olduğunu, verim periyodunun ortasındaki ebeveynlere ait yumurtaların genel olarak gençlere göre daha kısa

<sup>1</sup>Mustafa ÜLGÜ'nün aynı isimli yüksek lisans tezinin özeti-dir.

kuluçka süresine sahip olduğunu kaydetmişlerdir. Ebeveyn yaşının artması ile beraber blastoderm alanı da göreceli olarak artar (Sahanaway 1982; McDaniel ve ark., 1993). Keza, farklı yaşlardaki ebeveynlerden elde edilen benzer ağırlıktaki yumurtalarda kuluçka süresinin yaşlılarda daha kısa olduğu saptanmıştır (Burke, 1992; Christensen ve ark. 2000 ). Christensen ve Wineland (2001), yaşlı sürülerden elde edilen yumurtaların, kabuktaki gözenek sayısı bakımından gençlere göre daha yüksek olduğunu, bunda yaşlı sürülerin yumurtalarına ait embriyoların daha fazla oksijen tüketmelerini, dolayısıyla da aynı süreçte daha çabuk büyüyeceklerini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Simith ve Bohren (1975), Suarez ve ark,

(1997) ve Christensen ve ark. (2001) kuluçka süresinin ebeveyn yaşının artışına bağlı olarak azaldığını bildirmişler, böylece bir önceki araştırmacıların bulgularını farklı araştırmalarla teyit etmişlerdir. Mather ve Laughlin'e (1979) göre, yaşlı ebeveynlerden elde edilen büyük yumurtalar, yumurta kanalında genç ebeveynlerden elde edilen yumurtalara göre daha uzun süre kaldıklarını küçük yumurtalara göre daha uzun bir preovipozisyon periyoduna sahiptirler.

Kuluçkanın plato dönemi embriyonik gelişme ve yönetimi açısından dikkat çekicidir. Wineland'e (1996) göre, bu dönemde embriyonun pozisyonel değişiklikler (kafanın bacaklar arasından çekilerek, sağ kanadın altına alınması, yumurta sarı kesesinin vücut boşluğuna çekilmesi vb) açısından enerjiye ihtiyacının çok yüksek olduğu bir evredir. Christensen ve ark. (1997) yumurtanın çevresi ile olan gaz değişiminin özellikle iç pip öncesi çok kritik olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumun özellikle çıkış işleminde enerjinin kullanımı açısından önemli olduğu eklenmiştir. Kuluçkanın plato ve son dönemlerinde embriyo metabolizması oldukça yüksek oranda karbonhidratlara bağlıdır (Freeman, 1965; Christensen ve ark., 1993). Lipidler embriyonik dönemde, embriyonun gelişmesi ve büyümesi için temel kaynaklardır (Noble ve Connor, 1984). Bununla beraber, ortamda yetersiz seviyede oksijen olması durumunda, embriyo hayati fonksiyonlarını devam ettirmede lipitlerden daha çok doku glikojenine yönelecektir. Çünkü lipitlerin metabolize olabilmesi için karbonhidratlara göre daha çok oksijene ihtiyaç vardır (Freeman, 1962). Plato döneminde embriyo muhtemel bir hypoxia'ya hazırlıklı olmak için glikoneojenesis yoluyla glikojen depolamaktadır (Freeman, 1969). İnkübasyonun son döneminde, yeterince oksijen varsa aerobik metabolizma ve sarının kullanımından söz edilebilir. Aksi takdirde embriyo anaerobik solunum yolunu yeni enerji üretiminde kullanacaktır. Bu durumda da yeni enerji kaynağı olarak karaciğerde sentezlenen ve sınırlı miktarlarda kalp, karaciğer ve kas dokuda depolanan glikojen kullanılacaktır (Wineland, 1996). Embriyonun enerji kullanımı yeni dokuların sentezi (büyüme) ve varolan dokuların korunması noktasında 2 ana parçaya incelenebilir. İkinci dönemde (13-17 günler) embriyonun enerji ihtiyacı, dokuların sentezlendiği birinci döneme göre çok daha fazladır (Hoyt, 1987; Vleck ve Hoyt, 1991). Son dönem doku sentezinin yoğun olduğu ayrıca sentez edilen dokuların korunması için enerji yoğun ihtiyaç duyulan bir periyottur.

Su buharı kuluçka makinesinde bağımsız bir kriter olmayıp, sıcaklık vb. faktörler tarafından etkilenir (Ar, 1992). Su buharı yumurtada solunum gazlarıyla aynı geçiş yolunu izler ve enerji metabolizmasının bir ürünüdür. Nem, sıcaklıktan etkilendiği kadar sıcaklıkta nemden etkilenir. Nem ayrıca civciv çıkış ağırlığı üzerine etkilidir (Simkiss, 1980). Kuluçkada aşırı su kaybının embriyonik hayat ve çıkış sonrası hayat üzerine etkileri henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Tüm embriyonik hayatın suyun içinde geçmesi olayın

önemini ortaya koyabilir. Eğer ortamda, yetersiz su varsa hayat durur. Kuluçkanın ilk döneminde % 54'lük bir nisbi nem embriyonik hayatın devamı için ideal kabul edilebilir (Barott, 1937). Bununla birlikte, optimal nispi nem inkübasyonun dönemine bağlı olarak % 40 ile % 70 arasında olabilir (Lundy, 1969). Burley ve Vadehra (1989) kuluçka makinelerinde ilk 19 gün nispi nemin % 50-60 arasında 19. günden çıkışa kadar ise % 70 civarında olmasının kuluçka yönetimi açısından başarıyı artıracakını bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, genç ve yaşlı ebeveyn yumurtalarının kuluçkanın plato döneminde uygulanan farklı nispi nem uygulamalarının kuluçka sonuçlarına ve çıkış sonrası broilerlerde bazı performans özelliklerine etkilerini tespit etmektir.

### MATERYAL ve METOT

Denemede toplam 1500 adet kuluçkalık nitelikte yumurta kullanılmıştır. Araştırma materyali yumurtalar 26 (64 g) ve 52 (65,5 g) haftalık yaştaki Ross 308 damızlık sürüsünden elde edilmiştir. Yumurtalar bu yönde faaliyet gösteren ticari bir firmadan satın alınmıştır. Yumurtaların elde edildiği ebeveyn materyaller benzer koşuldaki kümeslerde yetiştirilmiş ve rasyon içeriği benzer olan civciv, piliç ve tavuk rasyonları ile yemlenmişlerdir. Kuluçka işlemi S.Ü. Ziraat Fakültesinde bulunan kuluçka laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada, 3 adet gelişme ve 2 adet çıkış makinesi (1500'er yumurta kapasiteli) kullanılmıştır. Makinelerdeki nem ve sıcaklık değerleri makinelerin üzerine monte edilen dijital cihazlarla kontrol edilmiş, aynı zamanda ıslak ve kuru test termometreleri' de yerleştirilmiştir. Çıkış sonrası 480 adet karışık cinsiyetteki civciv, standart yetiştirme şartlarında yetiştirilmeye alınmıştır.

Yükleme öncesi yumurtalar 24 saat 25 °C'de ön ısıtma uygulanmış ve Formaldehid fumigasyonunun (FF) 3X dozu (120 cc formalin 60 g KMnO<sub>4</sub>/ 2.86 m<sup>3</sup>) ile fumige edilmişlerdir. Yüklemeden 24 saat önce 3 gelişme kabini 37,5 °C ve % 58 NR (nispi rutubet) olacak şekilde ayarlanarak, yükleme işlemi için makineler hazırlanmış, tüm kabinler istenen değerlere ulaştıkları tespit edildikten sonra her makinede hem yaşlı hem de genç sürülerin yumurtaları bulunacak şekilde eşit sayıda yumurta yüklenmiştir. Yumurtalar 15 gün süre ile saatte 1 kez 45<sup>0</sup> lik açı ile çevrilerek 37,5 °C ve % 58 NR' de inkübe edilmişlerdir.

### Kuluçka

Kuluçkanın 16. ve 19,5 günleri arasında makinelerde sıcaklık değerleri aynı kalmak koşuluyla (37.2 °C) NR' leri 1. makinede % 48 2. makine % 58 (Kontrol grubu), 3. makine % 68 olacak şekilde ayarlanmıştır. 19.5. günün sonunda yumurtalar çıkış bölümüne aktarılmıştır. Her kabinde genç ve yaşlı sürüden eşit sayıda dömlü yumurta bulundurulmuştur. Çıkış kabinlerine her yaş grubundan 50'lik tepsilerde 250 adet olmak üzere 1500 adet yumurta kullanılmıştır. Her grubun 5 adet tekerrürü bulundurulmuştur. Aynı



yumurtaların ağırlık kayıpları hesaplanmıştır. Yumurta ağırlık kayıpları aşağıda belirtilen kriterlere göre

tespit edilmiştir. Buna göre;

Başlangıç yumurta ağırlığı – Tartım Saatindeki Ağ

$$\bullet \text{ Yumurta \% Ağ. Kayıpları} = \frac{\text{Başlangıç Yumurta Ağırlığı} - \text{Tartım Saatindeki Ağ}}{\text{Başlangıç Ağırlığı}} \cdot X 100$$

Çıkışta, her gruptan 5 hayvanda civciv organ ağırlıkları ( Kalp, karaciğer-KCG ve Yumurta sarı kesesi-YSK ağırlığı ) tartılarak ağırlık yüzdeleri hesaplanmıştır.

Kalp ağırlığı, KCG ağırlığı ve YSK ağırlığı aşağıda belirtilen formüllere göre hesaplanmıştır. Buna göre;

$$\bullet \text{ Çıkış Organ Ağırlıkları} = \left( \frac{\text{Organ Ağırlığı}}{\text{Civciv Ağırlığı}} \right) \times 100$$

19.5. günün ortasından ( 462. saat ) çıkışa kadar ve tüm gruplar için NR % 75 ve sıcaklık 37.2 °C olacak şekilde ayarlanmıştır. Civcivlerin 8 saatte bir çıkış

zamanları tespit edilmiştir Çıkış zamanları Erken (EÇ), normal (NÇ) ve geç çıkış (GÇ) olarak kategorilere ayrılmıştır.

$$\bullet \text{ EÇ} = \left( \frac{\text{kuluçkanın 486-492. saatlerinde çıkan civciv sayısı}}{\text{toplam çıkan civciv sayısı}} \right) \times 100$$

$$\bullet \text{ NÇ} = \left( \frac{\text{kuluçkanın 493-510. saatlerinde çıkan civciv sayısı}}{\text{toplam çıkan civciv sayısı}} \right) \times 100 \left( \frac{\text{Çıkan Civciv Sayısı}}{\text{Toplam Çıkan Civciv Sayısı}} \right) \times 100$$

$$\bullet \text{ GÇ} = \left( \frac{\text{kuluçkanın 511-522 saatlerinde çıkan civciv sayısı}}{\text{toplam çıkan civciv sayısı}} \right) \times 100$$

Çıkmayan tüm yumurtalar açılarak geç dönem ölümleri (GDÖ) makroskopik olarak belirlenmiştir.

GDÖ aşağıda belirtilen kriterlere göre tespit edilmiştir.

$$\bullet \text{ GDÖ} = \left( \frac{\text{16. ve 21. günde ölen embriyo sayısı}}{\text{Döllü Yumurta Sayısı}} \right) \times 100$$

#### Çıkış sonrası performans değerlendirmesi

Çıkış işleminin tamamlanmasından sonra civcivlerin grup ortalaması ağırlıkları tartılarak tespit edilmiş ve kümeslere taşınmışlardır. Civcivler gelmeden önce hazırlanan kümeslerde sıcaklık değerleri civciv seviyesinde 33 °C olacak şekilde, kömürlü sobaların sürekli yakılmasıyla ayarlanmaya çalışılmıştır. Sıcaklık her hafta tedrici olarak 3 °C düşürülmüştür. Her bir muamele grubunun 4 tekrarı oluşturulmuştur. Her bir grupta 20 adet civciv olmak üzere toplam 480 adet civciv yetiştirmeye alınmıştır. Sırası ile denemenin 0-14. günlerinde 3200 ME kcal/kg enerji; % 22 HP civciv başlangıç yemi, 15-24. günlerinde 3175 ME kcal/kg enerji ; % 20 HP piliç büyüme yemi ve 24-49. günlerinde 3225 ME kcal/kg enerji; % 18 HP bitirme yemi kullanılmıştır. Ayrıca her grubun yem tüketim ve canlı ağırlıkları haftalık olarak tespit edilmiştir. Büyütme esnasında herhangi bir koruyucu aşı kullanılmamıştır.

tur. Aksine en düşük GDÖ oranı 52 haftalık yaşta % 3.39 ile % 58 NR uygulanan grupta bulunmuştur. Yaş ana faktörü bakımından 26 haftalık yaş gruplarındaki GDÖ daha fazla olmuştur. Grup ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur ( P <0.05 ).

ÇG bakımından yaş x NR etkisi önemli olup, en düşük ortalama değer % 81.53 ile 26 haftalık yaşta % 58 ve 68 NR uygulanan gruplarda bulunmuştur. Bu gruplar ile diğer grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P<0.01). Yaş faktörü bakımından yaşlı grup yumurtalarındaki ÇG % 91.81 olarak gerçekleşmiş ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( P<0.05 ). NR bakımından grup ortalamaları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Yumurtadan kaybolan su miktarına ait ortalama değerler tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde; yumurta ağırlığı bakımından yaş ve NR etkisini gruplar arası fark önemsiz çıkmıştır. 16 – 19.5. günler arası yumurta % ağırlık kayıpları ( AK ) yaş x NR etkisi bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur. Yaş ana faktörü bakımından 52 haftalık yaş gruplarındaki AK daha fazla olmuştur ( P <0.05 ). NR ana faktörleri bakımından % AK’nın sırasıyla % 48, % 58 ve % 68’lik grupta % 2.3, %2.0 ve % 1.7 olarak gerçekleşmiş olup grup ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.05).

#### İstatistikî analizler

İstatistikî analizler 2x3 faktöriyel deneme deseninde varyans analiz yöntemiyle hesaplanmıştır. Analizlerde Minitab 10 (1995) paket programı kullanılmıştır. Farklı grupların karşılaştırılmasında kullanılan Duncan testi için, MSTATC (1989) paket programından yararlanılmıştır.

#### ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, çalışmada incelenen, geç dönem ölüm, çıkış gücü, yumurta ağırlık kayıpları, civciv ağırlıkları, çıkış saatleri, çıkışta % organ ağırlıkları ve kesim sonrası bazı performans değerleri ayrı alt başlıklar halinde belirtilmiştir.

GDÖ ve ÇG’ ye ait ortalamlar Tablo 1’de verilmiştir. GDÖ bakımından etkisi önemli ( P <0.01 ) olup, en yüksek ortalama değer % 18.47 ile 26 haftalık yaşta % 58 NR uygulanan grupta bulunmuş-

Islak embriyo ağırlığı bakımından, yaş x NR etkisi önemsiz bulunmuştur. Yaş ana faktörü bakımından yaşlı grup embriyoları daha yüksek ortalama ağırlığa sahip olup, ortalamalar arası fark önemli bulunmuştur (P<0.05). NR etkisinin embriyo ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Civciv ağırlığı bakımından yaş x NR etkisi önemli bulunmuştur ( P <0.05 ). Buna göre, en

yüksek ortalama değer 26 haftalık yaşta % 58 NR uygulanan gruplarda belirlenmiş olup ortalamalar uygulanan grupta ölçülmüştür. En düşük ortalama arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır ( P değerler ise 52 haftalık yaşta %48, %58 ve % 68 NR <0.05 ).

Tablo 1: Uygulanan muamelelerin GDÖ ve ÇG üzerine etkileri (% , X±SH)

İnteraksiyon Etkileri		GDO	Çıkış Gücü
Yaş (hf)	% NR		
26	48	11.04 <sup>b</sup>	88.96 <sup>a</sup>
	58	18.47 <sup>a</sup>	81.53 <sup>b</sup>
	68	10.43 <sup>b</sup>	81.53 <sup>b</sup>
	48	11.59 <sup>b</sup>	88.41 <sup>a</sup>
52	58	3.39 <sup>c</sup>	96.60 <sup>a</sup>
	68	9.58 <sup>b</sup>	90.42 <sup>a</sup>
X±SH		10.75 ± 2.72	87.90±2.72
P		0.01	0.01
Ana faktörler			
Yaş (hf)		GDO	Çıkış Gücü
Yaş (hf)	% NR		
26		13.31 <sup>a</sup>	86.68 <sup>b</sup>
52		8.19 <sup>b</sup>	91.81 <sup>a</sup>
X±SH		10.75 ± 1.57	89.24±1.57
P		0.05	0.05
% NR			
	48	11.31	88.69
	58	10.94	89.06
	68	10.01	89.99
X±SH		10.75±1.92	89.24±1.92
P		ÖS	ÖS

ÖS: önemsiz

Tablo 2: Uygulanan muamelelerin yumurta Ağırlık Kayıpları (AK) , % Embriyo, Cıvıv Ağırlıkları üzerine etkileri ; (% , X±SH)

İnteraksiyon Etkileri					
Yaş (hf)	% NR	Yum Ağırlığı (g) n=20	16-19.5. günler AK (%)	Islak Embriyo. Ag. (%)	Cıvıv Ag (g)
26	48	66.1	2.2	80.7	46.4 <sup>b</sup>
	58	67.7	2.0	85.4	47.5 <sup>a</sup>
	68	65.9	1.5	86.1	46.6 <sup>b</sup>
	48	66.6	2.4	88.2	43.8 <sup>c</sup>
52	58	66.2	2.1	84.3	43.7 <sup>c</sup>
	68	67.0	1.8	87.0	44.3 <sup>c</sup>
X±SH		65.6±0.80	2.0±0.51	85.3±2.47	45.4±0.28
P		ÖS	ÖS	ÖS	0.05
Ana Faktörler					
Yaş (hf)		Yum Ağırlığı (g) n=20	16-19.5. günler AK (%)	Islak Embriyo. Ag. (%)	Cıvıv Ag (g)
Yaş (hf)	% NR				
26		66.5	1.9 <sup>b</sup>	84.0 <sup>b</sup>	46.9 <sup>a</sup>
52		66.6	2.1 <sup>a</sup>	86.5 <sup>a</sup>	43.9 <sup>b</sup>
X±SH		66.6±0.46	2.0±0.53	85.3±1.46	45.4±0.19
P		ÖS	0.05	0.05	0.05
% NR					
	48	66.3	2.3 <sup>a</sup>	84.5	45.1
	58	66.9	2.0 <sup>b</sup>	84.9	45.6
	68	66.5	1.7 <sup>c</sup>	86.6	45.5
X±SH		66.6±0.57	2.0±0.47	85.3±1.15	45.4±0.55
P		ÖS	0.05	ÖS	ÖS

Çıkış saatlerine ait ortalama değerler tablo 3'de verilmiştir. EÇ %'si bakımından, en yüksek ortalama % 66.78 ile 52 haftalık yaşta % 58 NR ile yine aynı yaşta % 48 NR uygulanan grupta bulunmuştur. Bu dönemde

26 haftalık yaşta NR uygulanan gruplarda çıkış olmamıştır. Yaş bağımsız değişkeni bakımından ise yüksek ortalama % 57.61 ile 52 haftalık yaş grubunda bulunmuştur (P<0.01). NR bağımsız değişkeni bakı-

mından gruplar arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur.

NÇ bakımından yaş x NR interaksiyon etkisi önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Buna göre, en yüksek ortalama % 50.86 ile 52 haftalık yaşta % 68 NR uygulanan grupta gerçekleşmiştir. 26 haftalık yaşta % 58 ve % 68 NR uygulanan gruplarda ise nispeten düşük çıkış gerçekleşmiştir. 52 haftalık yaşta % 48 ve % 58 NR uygulanan gruplar ile 26 haftalık yaşta % 48 NR uygulanan gruplar arasında fark önemsiz bulunmuştur. 52 haftalık yaşta % 68 NR uygulanan gruplar ile 26 haftalık yaşta % 58 ve % 68 NR uygulanan gruplar arasında fark istatistikî olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ). Yaş bağımsız değişkeni bakımından yüksek ortalama % 39.31 ile 52 haftalık yaşta grupta bulunmuş olup, grup ortalamaları arasındaki fark istatistikî olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ). NR bağımsız değişkeni bakımın-

dan gruplar arasında en yüksek ortalama % 42.30 ile % 48 NR uygulanan grupta bulunmuştur. NR uygulaması bakımından % 48 ve 58 NR uygulanan gruplar arasında farklar istatistikî olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ).

GÇ kriterinde interaksiyon etkisi bakımından yüksek ortalama % 87.22 ve 80.80 ile 26 haftalık yaşta sırasıyla % 68 ve % 58 NR uygulanan gruplarda bulunmuştur. 52 haftalık yaşta % 48, % 58 ve % 68 NR uygulanan gruplar arasında fark önemsiz bulunmuştur. Yaş grupları arasında en yüksek ortalama % 74.06 ile 26 haftalık yaşta gerçekleşmiş olup grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir ( $P < 0.01$ ). NR faktörü bakımından gruplar arasında en yüksek ortalama % 44.34 ve 42.89 ile % 58 ve 68 NR uygulanan gruplarda bulunmuştur. % 48 NR uygulanan grupla diğer grup ortalamaları arasındaki farklar istatistikî olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ).

Tablo 3: Uygulanan muamelelerin çıkış saatleri üzerine etkileri (% ,  $X \pm SH$ )

İnteraksiyon Etkileri				
Yaş (hf)	% NR	Erken Çıkış (486-492 saat)	Normal Çıkış (493-510 saat)	Geç Çıkış (511-522 saat)
26	48	0.0 <sup>c</sup>	45.82 <sup>ab</sup>	54.18 <sup>b</sup>
	58	0.0 <sup>c</sup>	19.20 <sup>c</sup>	80.80 <sup>a</sup>
	68	0.0 <sup>c</sup>	12.78 <sup>c</sup>	87.22 <sup>a</sup>
52	48	58.38 <sup>a</sup>	38.84 <sup>ab</sup>	2.78 <sup>c</sup>
	58	66.78 <sup>a</sup>	28.24 <sup>bc</sup>	4.98 <sup>c</sup>
	68	47.68 <sup>b</sup>	50.86 <sup>a</sup>	1.46 <sup>c</sup>
$X \pm SH$		28.80 ± 5.22	32.62 ± 6.35	38.58 ± 4.73
P		ÖS	0.01	0.05
Ana Faktörler				
Yaş (hf)				
26		0.0 <sup>b</sup>	25.93 <sup>b</sup>	74.06 <sup>a</sup>
52		57.61 <sup>a</sup>	39.31 <sup>a</sup>	3.07 <sup>b</sup>
$X \pm SH$		28.80 ± 3.18	32.62 ± 3.66	38.56 ± 2.73
P		0.01	0.05	0.01
% NR				
	48	29.19	42.30 <sup>a</sup>	28.48 <sup>b</sup>
	58	33.19	23.72 <sup>b</sup>	42.89 <sup>a</sup>
	68	23.84	31.82 <sup>ab</sup>	44.34 <sup>a</sup>
$X \pm SH$		28.74 ± 3.70	32.61 ± 44.49	38.57 ± 3.35
P		ÖS	0.05	0.05

Farklı NR uygulamalarının çıkış sonrası civcivlerin % YSK, KCG ve Kalp ağırlıkları üzerine etkileri aşağıda sıralı olarak verilmiştir.

Çıkışta YSK ağırlığı bakımından interaksiyon etkisi önemsiz bulunurken yaş grupları arasındaki farklar önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). En yüksek ortalama % 14,9 ile 26 haftalık yaş gruplarında elde edilmiştir. NR bağımsız değişkeni uygulanan gruplardaki farklar istatistikî olarak önemsizdir.

KCG ağırlığı bakımından Yaş x NR interaksiyonları arası farklar önemsizdir. Yaş grupları arasında en yüksek ortalama % 2.5 ile 52 haftalık yaş grubunda bulunmuş olup grup ortalamaları arasındaki

fark istatistikî olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ). NR bağımsız değişkeni bakımından ise grup ortalamaları arası en düşük ortalama % 68 NR uygulanan grupta bulunmuştur. Grup ortalamaları arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ).

Çıkış kalp ağırlığı, yaş x NR interaksiyonları bakımından en yüksek ortalama % 0.8 ile 52 haftalık yaşta % 68 NR uygulanan grupta, en düşük ortalamalar ise 26 haftalık yaşta % 48 ve % 68 ile 52 haftalık yaşta % 58 NR uygulanan gruplarda gerçekleşmiştir. Grup ortalamaları arasındaki fark istatistikî olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ). Yaş bağımsız değişkeni bakımından 52 haftalık grup NR bakımından ise % 58 ve

%68'lik gruplar daha yüksek ortalamaya sahip olup, grup ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ).

Kesim sonrası performans değerleri bakımından yaş ve NR interaksyonları ile yaş ve NR bağımsız değişken etkileri istatistiki olarak önemsizdir. Bundan dolayı ilgili tablo makalede verilmemiştir.

Tablo 4 : Uygulanan muamelelerin civciv organ ağırlıkları üzerine etkileri (% ,  $X \pm SH$ )

İ n t e r a k s i y o n e t k i l e r i				
Y a ş (h f)	% N R	Y S K	K C G	K A L P
26	48	15.0	2.2	0.6 <sup>b</sup>
	58	14.0	2.2	0.7 <sup>ab</sup>
	68	16.0	2.0	0.6 <sup>b</sup>
	48	10.9	2.4	0.7 <sup>ab</sup>
52	58	9.9	2.7	0.6 <sup>b</sup>
	68	11.1	2.3	0.8 <sup>a</sup>
	<b>X±SH</b>	12.8 ± 0.96	2.3 ± 0.10	0.7 ± 0.03
P	ÖS	ÖS	ÖS	0.05
A n a f a k t ö r l e r				
Y a ş (h f)				
26		14.9 <sup>a</sup>	2.1 <sup>b</sup>	0.6 <sup>b</sup>
52		10.3 <sup>b</sup>	2.5 <sup>a</sup>	0.7 <sup>a</sup>
<b>X±SH</b>		12.8 ± 0.55	2.3 ± 0.06	0.7 ± 0.02
P		0.05	0.05	0.05
% N R				
48		13.0	2.3 <sup>a</sup>	0.6 <sup>b</sup>
58		12.0	2.4 <sup>a</sup>	0.7 <sup>a</sup>
68		14.0	2.1 <sup>b</sup>	0.7 <sup>a</sup>
<b>X±SH</b>		13 ± 0.68	2.3 ± 0.07	0.7 ± 0.01
P		ÖS	0.05	0.05

## TARTIŞMA VE SONUÇ

ÇG bakımından mevcut değerler içerisinde en düşük ortalama 26 haftalık yaşta % 58 ve 68 NR uygulanan gruplarda gerçekleşmiştir. Yaş bağımsız değişkeni bakımından ise en düşük ortalama değer yine genç grupta bulunmuştur. Mevcut durum Bruzal ve Ark.'ın (2000) genç sürülerle yaşlılarla kıyaslandığında daha düşük çıkış gücüne sahiptir ifadesi ile kısmen uyum içerisindedir. Bununla birlikte adı geçen grupta yaşın meydana getirdiği olumsuzluğu bir çok kuluçka uygulamalarında ideal değer olarak kabul edilen % 58 NR seviyesinin engellenmesi, Burley ve Vadehra'nın (1989) kuluçka makinelerinde ilk 19.5. gün NR'nin % 50-60 arasında, 19.5 günden çıkışa kadar ise % 70 civarında olmasının kuluçka yönetiminin başarıyı artıracığı ifadesi ile uyumsuzluk içerisindedir. Kuluçka uygulamalarında farklı yaş grupları için farklı uygunluklarda RH uygulamaları kuluçka başarısını artıracaktır.

Çıkış saatleri bakımından genel olarak yaşlı grup yumurtaları, gençlere göre daha kısa bir kuluçka süresine sahip olduğu görülmektedir. Mevcut sonuçlar, Bruzal ve Ark.'ın (2000) ebeveyn yaşının artışına bağlı olarak çıkış süresi kısalmış ifadesi ile uyum içerisindedir.

Çalışma öncesi gruplarda, mevcut yaş grupları içerisinde ebeveyn yaşı ne olursa olsun yüksek NR uygulanan gruplarda çıkış süresinin uzayacağı, düşük NR

uygulanan gruplarda ise kısa olması beklenmekteydi. Ancak yüksek NR uygulamaları yaşlı ebeveyn yumurtalarının erken çıkış eğilimini azaltmada yeterli olmamışlardır. Bu sonuç Ar'ın (1992) su buharı kuluçka makinesinde bağımsız bir kriter olmayıp, sıcaklık vb faktörler bakımından etkilenir ifadesi ile kısmen uyum içerisindedir.

NR bağımsız değişkeni bakımından civciv çıkış ağırlığı için gruplar arasında fark olmadığı gözlenmiştir. Mevcut durum Simkiss (1980) nem, civciv çıkış ağırlığı üzerine etkilidir ifadesi ile uyumsuzluk içerisindedir. Ayrıca, Peebles ve ark.'ın (2001) 26, 28 ve 30 haftalık ebeveyn yaş gruplarından elde edilen civciv ağırlıklarını karşılaştırdığı çalışmada, 26 haftalık yaşta ebeveynlerden elde edilen civcivlerin diğer gruplardan daha düşük ağırlık göstermesiyle mevcut çalışma sonuçları civciv ağırlığı bakımından uyumsuzluk göstermektedir.

Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde, genç ebeveyn yumurtalarının, deneme periyodunda (16-19,5 günler arasında) % 48 NR'de inkübe edilmesi çıkış gücü bakımından olumlu görülmektedir. Her ne kadar çıkış sonrası performans değerleri bakımından grup ortalamaları arasında bir fark bulunmasa da, çıkan civciv sayısındaki azalma nedeniyle genç grup için % 58 ve %68 NR' in kullanılmaması mevcut çalışma verilerine göre önerilebilir. Bununla beraber civciv çıkış ağırlığındaki farklılıklara rağmen, çıkış sonrası performans değerleri arasında herhangi bir

farkın olmaması, gruplarda cinsiyet bakımından bir farklılık olup olmadığı sorusunu akla getirmektedir. Dolayısıyla cinsiyet ayırımı yapılmadan çıkış sonrası performans ölçümlerinin yapılmaması çalışmanın önemli bir eksiğidir. Yaşlı grupta çıkış gücü bakımından uygulanan tüm NR' ler uygun görünmektedir. Yaşlı gruptan elde edilen civcivler başlangıç ağırlığı bakımından, genç gruba göre daha dezavantajlıdır. Bunun sebebi yaşlı gruptan elde edilen yumurtalardan kuluçka süresinin kısa oluşu sebebiyle olduğu düşünülmektedir. Uygulanan NR' ler yaşın bu olumsuzluğunu azaltmada etkili olamamışlardır. Ancak mevcut NR' ler bakımından, genel performans ölçüleri açısından tüm değerlerin uygun olduğunu göstermektedir.

Çalışmada vurgulanması gereken bir diğer konu ise, yumurtaların temini ile ilgilidir. Gerek fakültemiz gerekse Türkiye'nin diğer üniversitelerinde ebeveyn yetiştiriciliği bilindiği kadarıyla yapılmamaktadır. Dolayısıyla kuluçka çalışmalarında, yumurtalar ilgili yönde üretim yapan firmalardan satın alınmak yoluyla temin edilmektedir. Yumurtalar satın alınırken tüm özellikleri firmanın beyanına göre kabul edilmektedir. Mevcut çalışmada genç sürü civcivlerinin oldukça geç çıkma eğiliminde olmaları, bu yumurtaların uzun süre depolanmış olabileceklerini düşündürmektedir. Sonuç olarak çalışmalarda bu tür sorunların elimine edilmesi için firma ile çok daha yakın iletişim kurmak yararlı olacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Ar, A., (1992) Egg water movements during incubation. *Avian Incubation* pages 157-173, S.G. Tullett, ed., Butterworth-Heinemann Nottingham, England.
- Barott, H.G. (1937) Effects of temperature, humidity and other factors on hatch of eggs and on energy metabolism of chick embryos. *USDA Technical Bulletin* No. 553.
- Bruzal, J.J., S.D. Peak, Brake, J., Peebles, E.D., 2000. Effects of relative humidity during incubation on hatchability and bodyweight of broiler chicks from young breeder flocks. *Poultry Sci.*, 79: 827-830.
- Burke, W.H., 1992. Sex differences in incubation length and hatching weights of broiler chicks. *Poultry Sci.* 71:1933-1938.
- Burley, R.W. ve Vadehra, V.D., 1989. The macroscopic structure, physical properties, and chemical composition of avian eggs. Sayfa: 1-17. In: *The avian egg chemistry and biology*. A Wiley-Interscience Publication, New York, NY.
- Cherms, F.L., 1981. Incidence of embryonic malpositions and tereta in turkeys. *Poultry Sci.* 60 (Suppl.1):1638 (Abst.).
- Christensen, V.L., Donaldson, W.E., Nestor, K.E., 1993. Hatchability and embryonic metabolism in turkey lines selected for egg production and growth. *Poultry Sci.*, 72: 829-838.
- Christensen, V.L., Donaldson, W.E., Nestor, K.E., 1997. Effects of an oxygen enriched environment on the survival of turkey embryos between twenty-five and twenty eight days of age. *Poultry Sci.*, 76: 1556-1562.
- Christensen, L.V., Noble, D.O., Nestor, K.E., 2000. Influence of selection for increased body weight, egg production and shank width on the length of the incubation period of turkeys. *Poultry Sci.* 79: 613-618
- Freeman, B.M., 1962. Gaseous metabolism in the domestic chicken. II. Oxygen consumption in the full term and hatching embryo with a note on a possible cause for death in the shell. *Br. Poultry Sci.*, 3:63-71.
- Freeman, B.M., 1965. The importance of glycogen at the termination of the embryonic existence of *Gallus Domesticus*. *Comp. Biochem. Physiol.* 14:217-222.
- Freeman, B.M., 1969. The mobilization of hepatic glycogen in *Gallus Domesticus* at the end of incubation. *Comp. Biochem. Physiol.* 28: 1169-1176.
- Lundy, H., 1969. A review of the effects of temperature, humidity, turning and gaseous environment in the incubator on hatchability of hen's egg. Sayfa: 143-176. The fertility and hatchability of hen's egg
- Hoyt, D.F., 1987. A new model of avian embryo metabolism. *Journal of Experimental Zoology*. Suppl 1:127-138.
- Mather, C.M., Laughlin, K.F., 1979. storage of hatching eggs: the interaction between parental age and early embryonic development. *Br. Poult. Sci.* 20:595-604.
- McDaniel, C.D., Balog, J.M., Freed, M., Elkin, R.G., Wellenreiter, R.H., Kuczek, T., Hester, P.Y., 1993. Response of layer breeders to dietary acetylsalicylic acid. 3. Effects on fertility and hatchability of embryos exposed to control and elevated incubation temperatures. *Poultry Sci.* 72:1100-1108.
- Minitab (1998). Minitab for Windows. Minitab inc., USA
- Mstat (1989) Mstat-C: A Microcomputer Program for the Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University - USA

- Noble, R.C., Connor, K., 1984. lipid metabolism in the chick embryo of domestic fowl (*Gallus domesticus*) World's Poult. Sci. J.; 40:114-120.
- Peebles, E.D., Burnham, M.R., Gardner, C.W., Brake, J., Bruzal, J.J., ve Gerard, P.D., 2001. Effects of incubational humidity and hen age on embryo composition in broiler hatching eggs from young breeders. Poultry Science 80: 1299-1304.
- Suarez, M.E., Wilson, H.R., Mather, F.B., Wilcox, C.J. and McPherson, B.N., 1997. Effects of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. Poultry Sci. 76:1029-1036.
- Shanawany, M.M., 1982. The Interrelationship between egg weight, parental age and embryonic size in broiler breeders. Technical Note. SAC Press.
- Suarez, M.E., Wilson, H.R., Mather, F.B., Wilcox, C.J., McPherson, B.N., 1997. Effects of strain and age of broiler breeder female on incubation time and chick weight. Poultry Sci. 76:1029-1036.
- Simkiss, K.S., 1980. Water and ionic fluxes inside the egg. American Zoologist 20:385-393.
- Smith, K.P., Bohren, B.B., 1975. Age of pullet on hatching time, egg weight and hatchability. Poultry Sci. 54:959-963.
- Rahn, H., Christensen, V.L., Edens, F.W., 1981. Changes in shell conductance, pores and physical dimensions of egg and shell during the first breeding cycle of turkey hens. Poultry Sci. 60:2536-2541.
- Vleck, C.M., Hoyt, D.F., 1991. Metabolism and energetics of reptilian and avian embryos. In: *Egg Incubation: Its Effects on Embryonic Development in Birds and reptiles* Deeming, D.C., Ferguson, M.W.J., Eds.) Cambridge University Press, Cambridge Univ. Press. Cambridge, sf: 285-306.
- Wineland, J.M., 1996. Factors influencing embryo respiration. Poultry Digest, September, 1996. 16-20.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007) 72-83



## YARI KURAK İKLİMDE KİREÇTAŞI ÜZERİNDE OLUŞAN TOPRAKLARDA BAZI MAJÖR, MİNÖR VE NADİR TOPRAK ELEMENTLERİNİN DÜŞEY DAĞILIMI<sup>1</sup>

Cihan UZUN<sup>2</sup>

H. Hüseyin ÖZAYTEKİN<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya/Türkiye

### ÖZET

Bu araştırmada yarı kurak iklim şartlarında kireçtaşı üzerinde gelişen 5 toprak profilinde 42 elementin dikey dağılımları ve konsantrasyonları araştırılmıştır. Ayrıca toprakların fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri belirlenmiştir. Çalışılan elementlerin çoğu anamateryalde çok az veya eseri miktarda bulunmaktadır. Çoğu element solumda düşük zenginleşme-fakirleşme göstermiştir. Bu durum profillerin düşük ayrışmaya uğradığını göstermektedir. Profillerden 1, 2, 3 ve 5 numaralı profiller orta, 4 numaralı profil ise zayıf dekalsifiye olmuştur. Na, Sr, Ca, Mg gibi mobil elementler ayrışma sürecinde yıkanma ve biyolojik döngü nedeni ile yüzeyde zenginleşirken Rb ve K gibi tek değerlikli, Zn, Pb, Co gibi divalent, Ga, Va gibi üç değerlikli ve Zr, U, Th, Ti ile Nb gibi dört değerlikli ve beş değerlikli kanyonlar ile nadir toprak elementleri (La, Ce, Pe, Nd, Sr, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu), kil ve Fe oksit mineralleri ile olan ilişkileri nedeni ile akümüle olarak yüzey altı horizonlarda, özellikle kil fraksiyonunda zenginleşmişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Majör, Minör, Nadir Toprak Elementleri, Dikey Dağılım, Toprak Oluşumu

### VERTICAL DISTRIBUTION OF SOME SELECTED MAJOR, MINOR AND RARE EARTH ELEMENTS OF THE SOILS DEVELOPED ON LIMESTONE IN SEMI ARID REGION

#### ABSTRACT

In this research the concentrations and vertical distribution of 42 elements in five soil profiles developed on limestone in semiarid region were investigated. Some physical, chemical and morphological properties were also determined. Most of the elements were determined to be very little or trace amount in parent material and the most of elements have shown little enrichment and depletion, indicating a low degree of weathering. It was found that decalcification in profiles 1, 2., 3. and 5. is moderate while decalcification in profile 4 is low. Although mobile elements of Na, Sr, Ca, Mg were enriched in surface horizons because of biocycling and leaching at the weathering processes, some monovalent (Rb, K), divalent (Zn, Pb, Co) and trivalent, tetravalent, pentavalent cations such as Ga, V, Zr, U, Th, Ti, Nb and rare earth elements (La, Ce, Pe, Nd, Sr, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) were accumulated in subsurface horizons and enriched especially in clay fraction because of their relations with clay and Fe-oxide minerals.

**Keywords:** Major, Minor, Rare Earth Elements, Vertical Distribution, Soil Evolution

### GİRİŞ

Toprakların majör, minör ve nadir toprak elementleri içeriği toprağın oluştuğu ana materyalin niteliğine, ayrışma işlemlerine, biyolojik döngüye ve çeşitli kaynaklardan atmosferik yollarla ilave olan depozitlere bağlıdır. Toprakların minör ve nadir toprak elementleri kapsamı, çevre sağlığının ve toprak mikro besin maddeleri içeriğinin kontrolü açısından önemlidir. Bu elementlerin düşük veya yüksek dozlarda bulunması bitkilerde eksiklik veya toksisiteye neden olur. Buna bağlı olarak da insan ve hayvanlarda beslenme bozuklukları ortaya çıkar (Xing ve Dudas 1993).

Majör, minör ve nadir toprak element miktarı esas olarak, toprak oluşum derecesine bağlıdır. Bu bağlamda zayıf gelişmiş topraklarda ana materyalin etkisi çok önemlidir. Ayrıca her bir elementin spesifik mobilitesi de, miktarları üzerine etki eder. Aynı zamanda bu elementlerin miktarı ve davranışları üzerine; arazi kullanımı, bitki varlığı ve aktivitesi,

kirlilik kaynağına olan yakınlık gibi dış faktörler de etki eder. İnsanlar da gübreleme gibi direkt yollarla etkili olurlar.

Minör ve nadir toprak elementlerinin bazıları, arsan tarımsal ve endüstriyel faaliyetler ile de toprak ortamına katılmaktadır. Bazı ülkelerde kimyasal gübreler, başta La ve Ce olmak üzere çeşitli nadir toprak elementleri içermektedir. Son yıllarda nadir toprak elementleri-NH<sub>4</sub>CO<sub>3</sub> karmaşık kimyasal gübreler yoğun olarak kullanılmakta ve direkt toprağa uygulanmaktadır. Çeşitli nadir toprak elementleri içeren yaprak gübreleri ve spreylerin kullanımında artışlar olmuştur (Zhang ve ark.1995, Guo 1987, Brown ve ark. 1990). Bu nedenle iz ve nadir toprak elementleri kirlilik etmenlerinin saptanmasında ve kirliliğin belirlenmesinde günümüzdeki ve gelecekteki toprak verimliliğini ve potansiyel toprak kirliliğinin tahmininde de öneme sahiptirler. Toprakların iz ve nadir toprak elementleri içerikleri, başlıca toprak gelişiminden etkilendikleri ve pedoloji ile aralarında büyük ilişki olduğu için, toprak gelişiminin yönü hakkında bilgi edinmede önemli veriler sağlarlar (Laruelle ve Stoops 1967, Fujikawa ve ark. 2000). Bu nedenle minör ve nadir toprak elementleri jeokimyacılar tarafından

<sup>1</sup>Bu Makale S.Ü. BAP Koordinatörlüğü Tarafından 05201001nolu Proje ile Desteklenen Cihan UZUN'un Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir.

mineral ve kaya oluşum çalışmalarında yoğun olarak kullanılmaktadır (Minster ve ark. 1977). Özellikle sedimentlerde kaynak çalışmalarında, ayrışma ortamındaki düşük çözünürlükleri nedeni ile nadir toprak elementlerinin kullanılması savunulmaktadır (Wildeman ve ark. 1973., Nance ve Taylor 1799)

Minör ve nadir toprak elementlerinin profildeki dağılımları üzerine ayrışmanın etkisi, hem kayacın tipine hem de iklimsel faktörlere bağlıdır. Bu elementlerin sıcak ve yağışlı bölgelerde profildeki dağılımları üzerine birçok araştırma bulunmasına karşın, kurak ve yarı kurak iklim şartlarındaki dağılımları üzerine yeterince araştırma bulunmamaktadır. Sunulan bu çalışma yarı kurak iklim şartlarında kireçli ana materyal üzerinde gelişen toprak profillerinde, majör, minör ve nadir toprak elementlerinin dağılımının anlaşılmasında önem taşımaktadır.

Ülkemizde toprakların makro besin elementleri ve bazı iz elementler içerikleri için bazı araştırmalar bulunsa da, (Eyüboğlu ve ark., 1995, Anonim, 2006) tüm iz ve nadir toprak elementlerin dağılımı konusunda yeterli çalışma yoktur. Toprakların iz ve nadir toprak elementlerinin doğal konsantrasyonlarının belirlenmesi, herhangi bir bölgede rastlanılan yüksek konsantrasyonların yerel faktörlerden mi yoksa bir bulaşmadan mı meydana geldiğinin ortaya konması açısından önem taşımaktadır. Birleşik Devletlerde yapılan bir çalışma göstermiştir ki, doğal olarak yüksek element konsantrasyonlarının bulunduğu alanların yanında, tarımsal alanlarda da oldukça yüksek element içeriklerine rastlanmıştır (Holmyren ve ark. 1993).

Bu çalışmada Konya Kapalı Havzası'nın güney ve güney doğu kısımlarında bulunan kireçtaşı üzerinde oluşan ve Alfisol ve Entisol toprak ordolarında majör, minör ve nadir toprak elementleri olmak üzere 42 elementin analizleri yapılmıştır. Çalışmada element konsantrasyonları belirlenmiş, değerlendirme ve karşılaştırmalar yapılmış, 42 elementin düşey dağılımı hem konsantrasyon, hem de horizon ve ana materyal arasındaki değişimleri belirlenerek saptanmıştır.

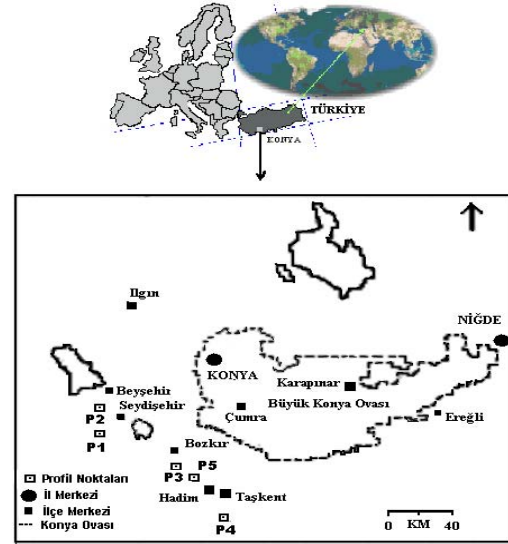
Bu çalışmanın amacını: (1) kireçli ana materyal üzerinde xeric rejimde gelişen toprakların doğal majör, minör ve nadir toprak elementlerinin konsantrasyonlarını ortaya koymak, (2) bu elementlerin profil boyunca dikey dağılımlarını belirlemek, (3) söz konusu elementlerin üst ve yüzey altı (C veya ana kaya) horizonlardaki oransal değişimlerinin belirlenerek, mineral ayrışma ve pedogenesisi konusunda veri ortaya koymak oluşturmaktadır.

## MATERYAL VE METOT

### Coğrafik Durum

Çalışma alanı Orta Toroslar'da yer alan Beyşehir, Derebucak, Taşkent, Balcılar yerleşim alanları arasında kalan bölgede Orta Toroslar'ın İç Anadolu'ya bakan kesimlerinde yürütülmüştür (Şekil 1). Çalışma alanı 36° 44'-37° 23' kuzey enlemleri ve 31° 30'-32° 39' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Araştır-

ma bölgesi Taşkent, Beyşehir, Hadim, Seydişehir ilçeleri sınırları içerisinde yer almakta olup, dağlık ve oldukça dik eğimlere sahip engebeli bir alanı kapsamaktadır. Bölgenin denizden yüksekliği ortalama 1140-1700 m arasındadır.



Şekil 1. Çalışma Alanı ve Profil Noktaları

Orta Toroslar'ın üzerinde bulunan çalışma alanı İç Anadolu ile Akdeniz Bölge'leri arasında bir geçiş sahasında yer alır. Bu nedenle Akdeniz ve karasal iklimin etkisi altında kalmaktadır. Çalışma alanı, bölgede yer alan üç rasat istasyonu (Beyşehir, Hadim, Seydişehir) arasında kalmaktadır ve istasyonlardaki ölçümlere göre, bölgede yıllık ortalama yağış 468 mm ile 764 mm arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 9.7-11,6 °C, yıllık buharlaşma ise 975.4-1253 mm'dir. 50 cm'deki ortalama toprak sıcaklığı 12.8-14.5 °C dir (Anonim, 1994). Yağışın önemli bir kısmı kış aylarında düşmekte, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında kuraklık görülmektedir. Bölgenin iklim verilerine De Martonne-Bottman kuraklık indisi formülü uygulandığında bölgede yarı kurak-az nemli (Beyşehir) ve yarı kurak-nemli (Hadim) Akdeniz ikliminin bulunduğu görülmektedir (Akman, 1990). Bu verilerin ışığında hazırlanan yağış-buharlaşma-sıcaklık diyagramlarına göre bölgenin sıcaklık rejimi mesic, rutubet rejimi ise xeric'dir (Soil Taxonomy 1999).

Orta Toroslar, kuzeyde Anadolu masifi, güneyde Akdeniz çukurluğu, batıda Kırkkavak fayı, doğuda Ercemiş fayı ile sınırlıdır. Bölgede otokton temel üzerine yerleşmiş allokton birimler bulunmakta ve tüm bu allokton ve otokton birimler post tektonik kırıntılarla örtülmektedir. Paleozoik döneme ait Permokarbonifer yaşlı kireçtaşı mercekleri bulunduran metamorfik kütleler, gnays, mikaşist, kuvarsit ve kuvarsit şist, mermer ve amfibolitli şistlerden ibarettir. Paleozoik çökeller ise genellikle killi şist, kloritli serizitli şist, kalşist, kristalize kalker, mil taşı ve kum-



taşlarından ibarettir. Karbonifer ve Permian çökeller, kuvars elemanlı kumtaşları ve residüyal kireçtaşlarından oluşmaktadır. Trias ve Jura çökellerini ise kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları, şeyl, kumtaşı ve çakıl taşları oluşturmaktadır (Öztürk ve Hamilçı, 1999; Aydın ve Turan, 2001).

### Toprak Örnekleme ve Analizler

Çalışma alanı, 1/100.000 ölçekli toprak haritaları (Anonim,1992), 1/500.000 ölçekli jeoloji haritası (Anonim, 1962) ve diğer çalışmalar kullanılarak incelenmiş, daha sonra 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita paftaları ile bölge dolaşmış, elde edilen veriler ışığında çalışma alanı iki alt bölgeye ayrılarak toplam 5 adet profil açılmıştır. Profil noktalarının seçiminde, iz element bulaşmasına neden olabilecek, insan etkinliklerinin ve diğer kirleticilerin en az olduğu alanlar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla endüstriyel etkinliklerin bulunmadığı ve kimyasal gübrelerin kullanılmadığı alanlar seçilmiştir. Profiller yol ve ana ulaşım hatlarından 50-100 m. uzaklıkta açılmıştır. Profil noktaları Köy Hizmetleri Konya arazi varlığına göre Kırmızı Akdeniz ve Kırmızı Kahverengi Akdeniz toprağı (Alfisol ve Entisol) olarak sınıflandırılmış alanlardan seçilmiştir. Her profilin coğrafi koordinatları ve yükseklikleri GPS aleti ile ölçülmüştür.

Toprakların morfolojik tanımlamaları için açılan her profil, (Soil Survey Manual, 1993) tarafından belirtilen ölçütler esas alınarak incelenmiştir. Horizonların tanımı ve adlandırılması ise (Soil Survey Staff, 1999)'a göre yapılmıştır. Laboratuvar analizleri için açılan profillerden horizon esasına göre bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmış, örneklere iz element bulaşması olmaması için plastik malzeme kullanılarak toplanmış ve temiz plastik torbalarda laboratuvara taşınmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler kurutularak 2mm'lik elekte elenmiş ve analizlerde kullanılmak üzere plastik saklama kaplarında depolanmıştır.

Havada kurutulup 2mm'lik elekten elenmiş toprak örneklerinde, parça büyüklüğü dağılımı hidrometre metodu ile (Bouyoucos, 1951), elektriksel iletkenlik, 1:2,5 toprak saf su süspansiyonunda EC aleti ile (U.S.Salinity Lab. Staff, 1954), pH, 1:2,5 saf su süspansiyonunda cam elektrotla dijital pH metre ile (Akan, 1966), organik madde, Smith-Weldon yaş yakma metodu ile (Hocaoğlu, 1966), kalsiyum karbonat, Scheibler kalsimetresi ile (Hızalan ve Ünal, 1966), KDK, sodyum asetat yöntemiyle (Hızalan ve Ünal, 1966), hacim ağırlığı, 100 cm<sup>3</sup> lük metal silindirler içine alınan örneklerin 105 C°'de kurutularak silindir hacmine bölünmesi ile (U.S.Salinity Lab. Staff, 1954) serbest Fe ve Al, Na-Sitrat, Na-Dithionite yöntemiyle (Soil Survey Staff, 1999) yapılmıştır. Örneklerin total element analizleri, kurutulmuş, öğütülmüş ve homojenize edilmiş 2mm'den küçük toprak örneklerinde, ana kayalarda ise yaklaşık 10g kayaç parçasının 50 mikrometreden küçük olacak şekilde öğütülmesi ile sağlanan örneklerde LiBO<sub>2</sub> / nitrik asitte yakma yön-

temiyle elde edilen ekstraktlarda yapılmıştır. Majör ve minör elementler ICP AES, nadir toprak elementleri ise ICP MS'de okunmuştur. Majör elementler % oksitler şeklinde, minör ve nadir toprak elementleri ise ppb ve ppm olarak belirlenmiştir. Belirleme limitleri majör ve minör elementlerde % 0,001 ile % 0,04, nadir toprak elementlerinde ise 0,5 ppb ile 0,5 ppm arasında değişmiştir. Ayrıca örneklerde yüksek sıcaklıkta yanma kayıpları ölçülerek % olarak belirlenmiştir (Acme Analytic Laboratories, 2004).

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

#### Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Araştırılan toprak profilleri, Batı Toroslar'da 550-900 mm yağış alan yoğun orman bitki örtüsü altında, deniz seviyesinden 1300-1800m yükseklikte, oldukça eğimli topografyada (%15-40), kireç taşı üzerinde gelişmişlerdir. Çalışılan profillere ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1 de gösterilmiştir. Tablo 1.'den de görüldüğü gibi profillerde pH 6.84 ile 8.06 arasında değişmekte olup 1 nolu profilin yüzey horizonu dışında hafif alkalidir. Örneklerin elektriksel iletkenlik değerleri 78 ile 239 ds.cm<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup 1, 3 ve 4 numaralı profillerde yüzey horizonlarda alt horizonlara göre daha yüksektir. Tüm örnekler tuzsuzdur. Toprakların hacim ağırlığı 1.01 ile 1.76 gr.cm<sup>-3</sup> arasında değişmekte, en düşük hacim ağırlığı 3 numaralı profilin O horizonunda bulunmaktadır. Hacim ağırlığı kil miktarının artmasına bağlı olarak artmakta, bu artış yüksek kil içeriği nedeniyle gerçekleşen şişme büzölmeler esnasında daha yoğun yeniden paketlenme nedeniyle oluşmaktadır. Profillerde görülen kil kütanları da bunu desteklemektedir. Organik madde içeriği % 0.7 ile % 6.9 arasında değişmekte olup, profillerin orman örtüsü altında gelişmesine bağlı olarak özellikle yüzey horizonlarında yüksek seviyelere çıkmaktadır. Çalışma alanında bulunan topraklar alfisol ve entisol ordolarının bulunduğu alanlardan alınmıştır. Alfisollerde kil ve silt fraksiyonu baskın fraksiyondur. 1 ve 4 numaralı profillerde tüm horizonlarda, 5 numaralı profilde ise yüzeyde yüksek kum içeriğine rastlanmıştır ve kum fraksiyonu derinlikle azalmaktadır. Çalışma alanında açılan profiller parça iriliği açısından değerlendirildiğinde, 5 numaralı profilin ilk horizonu hariç tüm horizonlar killi tekstüredir. 5 numaralı profilin yüzey horizonu ise siltli killi tın tekstüredir. Horizonların kum içeriği % 1.8 ile % 25.2 arasında değişmekte olup en yüksek kum içeriği 1 numaralı profilin yüzey horizonunda bulunmuştur. Toprakların kil içeriği oldukça yüksek olup, % 37.6 ile %76.5 arasında değişmektedir. Kil içeriği derinlikle birlikte artmaktadır. Silt miktarı ise % 12.8 ile % 53.3 arasında değişmekte, çok düzenli olmasa da derinlikle azalmaktadır. İncelenen



profillerden 4 numaralı profil hariç, diğer profillerde kireç içeriği düşük olup % 1.3 ile %2.4 arasında değişmektedir. 4 Numaralı profilde ise kireç içeriği % 28.1 – 32.6 arasında bulunmakta ve kalsifikasyon yeterince yoğun bulunmamaktadır.

Çalışma alanında açılan profillerden alınan toprakların KDK'leri incelendiğinde, KDK değerleri organik madde ve kil içerikleri ile orantılı olarak yüksek değerlere çıkmıştır. KDK değerleri 23.8-42. me.100g<sup>-1</sup> arasında değişmektedir.

Toprakların serbest Fe içerikleri özellikle 1 numaralı profilde yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu profilde serbest Fe, % 3.54 - 4.19 arasında değişim göstermiş ve derinlikle artmıştır. 2 numaralı profilde yüzey horizonunda % 2.54 oranında serbest Fe saptanmıştır. Serbest Fe içeriği 3 numaralı profilde % 2.57 – 2.88, 4 numaralı profilde % 1.24 – 1.43, 5 numaralı profilde ise % 2.60 – 2.78 arasında değişim göstermiştir.

Çalışma alanında açılan profillerde baz doygunluğu tüm horizonlarda % 50 den yüksek olup % 87-100 arasında değişmektedir. Baskın katyon ise Ca ve Mg'dür. 4 numaralı profilde horizonlarda kireç miktarının yüksek olmasından dolayı baz doygunluğu tüm horizonlarda % 100 olarak bulunmuştur.

Açılan tüm profiller dik yamaç üzerinde oluşmuşlardır. Bu nedenle profillere ait toprak oluşumunda, temel özelliklerin ortaya çıkmasında anamateryal, iklim ve topografya önemli derecede rol oynamıştır. Tüm bunlar değerlendirildiğinde, söz konusu toprakların dekalsifikasyon, amorf ve kristalin demir bileşiklerinin oluşumu, rubifikasyon, kil yıkanması ve 1 ile 4 numaralı profillerde argilic horizonu oluşumu, yüzeyde, seski oksitlerce zenginleşme, organik madde birikimi ve kaolinizasyon olaylarının etkisi ile oluşmuş orta-az düzeyde ayrılmış topraklar olduğu görülmektedir.

### Jeokimyasal Özellikler

Profillerde Majör, Minör ve Nadir Toprak elementlerin dağılımı Tablo 2.'de görülmektedir. Çalışma alanındaki profillerde majör, minör ve nadir toprak elementlerinin dağılımına bakıldığında; Ca ve Sr dışında çalışılan tüm elementler ana materyal veya ana kayada çok düşük veya eseri miktarda iken, solumda kil ve Fe oksit miktarları, biyolojik döngü, toprak gelişim ve atmosferik katılımlar nedeniyle farklılaşmalar göstermiştir. Si, Al ve Fe, tüm profillerde, solumda yüzey altı katmanlarda yüzey horizonlara göre daha yüksek çıkmıştır. SiO<sub>2</sub> solumda % 36.86 ile 49.80, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> % 7.05- 20.56, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ise % 4.07 ile 19.49 arasında değişmiştir. Profillerde SiO<sub>2</sub> miktarları arasında önemli bir farklılaşma görülmezken Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarlarında profiller arasında önemli farklar görülmüştür. CaO, MgO ve Na<sub>2</sub>O düzensiz de olsa derinlikle birlikte bir azalma eğilimi göstermektedir. Ca ana materyalde yüksek miktarda iken, solumda yıkanma nedeniyle düşüktür. Özellikle 1, 2, 3 ve 5 numaralı profillerde oldukça düşük olup % 0.92 ile 5.39 arasında değişmektedir. Solumda rastlanan en

yüksek değerlere ise 4 numaralı profilde ulaşılmıştır. Bu profilde CaO % 18.27-19.20 arasında değişmektedir. MgO 1 numaralı profilde oldukça yüksek olup % 4.49 ile 16.80 arasında değişirken, diğer profillerde solumda % 1.15 ile 1.71 arasında dağılım göstermektedir. Na<sub>2</sub>O ise % 0.06-0.36 arasında değişmektedir. Ga, Fe ve Al ile yakın ilişkili olarak solumda derinlikle artmakta ve 8.5-26.5 ppm arasında dağılım göstermektedir. Rb, K<sub>2</sub>O, Cs ve Ba yüzey altı katmanlara doğru artma eğilimindedir veya artmıştır. En düşük K ve Rb değerlerine 1 numaralı profilde rastlanırken, bu elementlerin, profillerde solumdaki dağılımı sırasıyla % 0.66-2.9 ve 33.5-144 ppm arasında bulunmuştur. Profillerde TiO<sub>2</sub>, Zr, Hf ve Nb derinlikle artmış, Sr ise düzensiz bir dağılım göstermiştir. Ti miktarları % 0.43 ile % 1.1 arasında değişmiş, en düşük Ti miktarına, 1 numaralı profilin yüzey horizonlarında rastlanmıştır. Zr ise 79- 262.8 ppm, Hf 2.4-8.2 ppm, Sr ise 53.3-761.5 ppm arasında değişmektedir. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarı yüzey horizonlarında daha yüksek olup derinlikle azalırken değişim aralığı % 0.04-0.27 olmuştur. Ni, Cu, U, Th, V, Pb ve lantanitler (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) yüzey horizonlarında, yüzey altı horizonlara göre daha düşük çıkmıştır. Mn ise yüzeyde daha yüksek konsantrasyonlarda bulunmuştur. Profiller ve ayrıca horizonlar arasında dağılım açısından Zn, Co, Cr ve Ni düzensiz bir dağılım göstermiştir.

Çalışma alanındaki profillerde majör, minör ve nadir toprak elementlerinin bu dağılımı değerlendirildiğinde, tüm profillerde Si ve Al anamateryalin içeriğine bağlı olarak solumda dekalsifikasyon nedeniyle, anamateryal ve ana kayadan daha yüksek çıkmıştır. Si içeriği % 0.06 ile 49.8 arasında, Al ise % 0.03-20.56 arasında değişmektedir. Toprakların Si ve Al içeriği kum ve kil içeriklerine bağlı olarak değişmektedir ve çoğu toprakta Si yüzey horizonlarında alt horizonlara göre daha yüksek Al ve Fe ise yüzey horizonlarında yüzey altı horizonlara göre daha düşüktür. Topraklardaki Al ve Fe içeriği bu duruma uyarken Si ise bu kurala uymamaktadır. Yüzey altı katmanlarda kum içeriği azalmasına rağmen Si miktarının artması, özellikle yüzey altı katmanlarda kil miktarının artması ile ilişkilidir. Ayrıca Si'un yüzey horizonlarında düşük olması vejetasyon yoluyla Si'un döngüsünün düşük olduğunu göstermektedir. Toprakların Fe içerikleri 1 numaralı profilde oldukça yüksek olup % 19.49'lara kadar ulaşmıştır. Diğer profillerde daha düşük Fe içerikleri gözlenmiştir. Anamateryal ve ana kayalarda Fe içerikleri, % 0.04 ile 0.25 arasındadır. Fe'in 1 numaralı profilde diğerlerine göre yüksek olması bu profilde Fe'li minerallerin (olivin, biyotit) miktarının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Uzun, 2006). Demirin yüzey altı horizonlarda yüksek olması ise, kimyasal ayrışma nedeniyle yüzey horizonlarından salınan Fe (III) bileşiklerinin buraya yıkanması nedeniyledir. Topraklardaki Ga, Fe ve Al ile kimyasal olarak yakın ilişki içindedir. Tüm profillerde Ga'da

Tablo 2. İncelenen Profillerdeki Bazı Majör, Minör ve Nadir Toprak Elementlerinin Dağılımı (Total Element Analiz Sonuçları)

Pedon	Horizon	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ni	LOI	Toplam
I	A1	37.39	7.05	16.87	16.80	1.37	0.26	0.66	0.43	0.10	0.27	1.500	3446	16.8	99.94
	A2	38.31	8.73	19.49	13.85	0.92	0.20	0.81	0.48	0.10	0.24	0.883	4226	15.4	99.95
	Bt1	39.45	10.24	17.60	13.26	0.98	0.15	0.90	0.50	0.08	0.19	0.707	3699	15.3	99.83
	Bt2	41.95	16.42	17.26	4.49	1.18	0.15	1.29	0.80	0.12	0.20	0.639	2584	15.0	99.83
	R	0.06	<0.03	<0.04	0.35	55.73	0.01	<0.04	<0.01	0.02	<0.01	<0.001	<5	43.8	100.02
II	A	48,90	18,32	6,57	1,15	1,54	0,23	2,64	0,73	0,25	0,1	0,018	82	19,4	99.86
	C	3.24	0.90	0.21	0.59	51.81	0.02	0.16	0.03	0.02	0.01	0.001	9	42.6	99.60
	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	Oa	44,56	16,65	7,91	1,61	1,84	0,36	2,1	0,9	0,27	0,15	0,035	169	23,5	99.91
	A1	47,81	19,38	9,35	1,7	1,37	0,27	2,24	0,96	0,21	0,14	0,039	201	16,4	99.90
	A2	48,18	19,67	9,82	1,61	1,32	0,19	2,03	0,96	0,22	0,13	0,043	228	15,7	99.90
	C	0.41	0.07	<0.04	0.38	55.79	0.02	<0.04	<0.01	0.03	<0.01	0.003	5	43.2	99.93
IV	A1	36,86	10,01	4,07	1,39	19,20	0,09	1,27	0,51	0,09	0,07	0,01	24	26,4	99.97
	A2	38,5	10,02	4,16	1,32	18,99	0,08	1,25	0,51	0,08	0,07	0,009	33	25	99.99
	Bt1	39,86	11,06	4,57	1,33	18,27	0,07	1,27	0,55	0,04	0,07	0,009	24	22,9	100.01
	Bt2	39,14	11,03	4,57	1,32	19,13	0,06	1,25	0,54	0,05	0,06	0,009	34	22,8	99.97
	C	2.08	0.64	0.20	0.44	53.61	0.01	0.07	0.03	0.01	0.01	0.002	<5	42.9	100.00
V	A1	46,87	17,4	7,96	1,71	5,39	0,36	2,39	0,99	0,23	0,17	0,024	106	16,4	99.91
	A2	49,80	20,56	9,48	1,55	1,35	0,26	2,9	1,1	0,14	0,13	0,027	122	12,6	99.92
	R	0.41	0.21	0.25	0.30	55.82	0.01	0.05	0.01	0.03	0.02	<0.001	10	42.9	100.01

Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K, Ti, P, Mn, Cr, LOI, , değerleri % , diğer değerler ppm olarak verilmiştir

Tablo 2. Devam

Pedon	Horizon	Ba	Zn	Co	Cs	Ga	Hf	Nb	Rb	Cd	Sr	Th	U	V	Zr	Cu	Pb
I	A1	137.2	81	210.6	2.5	8.5	2.4	9.0	33.5	0.5	62.2	5.0	1.7	140	79.0	24.0	9.0
	A2	148.2	94	195.5	3.8	9.8	2.8	10.4	42.8	0.7	53.8	4.9	1.9	123	85.2	30.0	9.6
	Bt1	149.9	99	148.7	6.5	11.7	2.8	11.0	49.7	0.8	58.3	7.3	1.8	124	93.0	25.4	9.6
	Bt2	199.3	125	127.2	11.8	18.9	4.3	17.6	71.6	1.8	67.5	11.1	2.0	164	144.2	28.4	20.7
	R	2.6	8	<0.5	<0.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.3	225.1	0.1	0.2	<5	<0.5	0.3
II	A	424.8	114	18.1	12.9	20.5	4.8	18.2	120.7	1.3	761.5	13.8	7.8	347	158.9	38.3	19.3
	C	37.7	7	0.6	0.9	1.2	<0.5	0.7	6.8	0.3	3253.4	0.7	3.6	29	7.4	0.3	1.4
	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	Oa	344.4	348	24.2	14.5	20.0	6.2	20.7	105.8	1.7	126.9	13.3	3.1	150	201.4	33.3	62.1
	A1	349.9	387	28.6	17.6	23.9	6.4	25.2	118.9	2.3	140.8	15.5	3.7	199	216.5	36.8	67.1
	A2	338.6	461	30.0	19.8	26.5	6.7	24.3	110.7	2.8	133.1	14.7	3.8	223	208.7	47.5	75.7
	C	14.8	8	<0.5	0.2	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	0.2	347.6	0.3	1.0	15	0.9	0.8	4.8
IV	A1	215.7	37	10.3	4.8	12.9	4.3	10.8	69.2	0.1	170.7	7.2	1.9	80	123.9	21.3	18.4
	A2	229.4	36	11.6	4.7	12.7	4.3	10.9	73.4	0.2	170.5	8.5	2.0	86	127.6	22.7	22.4
	Bt1	217.9	35	10.8	4.9	13.8	4.1	11.4	73.8	0.1	146.7	9.8	2.1	87	125.0	28.0	27.4
	Bt2	239.6	33	11.3	5.3	14.2	4.2	11.5	76.5	0.1	161.9	8.8	2.1	88	130.6	26.9	21.2
	C	26.0	6	0.5	0.3	1.1	<0.5	0.7	4.6	<0.1	227.5	0.6	3.4	17	6.3	3.2	1.5
V	A1	457.5	262	21.9	9.3	20.6	7.6	25.2	117.6	2.0	137.9	16.9	3.5	146	243.1	33.9	409.5
	A2	466.9	256	25.4	14.4	26.3	8.2	27.7	144.0	1.9	116.0	17.9	4.7	196	262.8	40.2	400.4
	R	34.8	44	<0.5	0.1	<0.5	<0.5	<0.5	2.2	0.1	216.0	0.2	0.6	9	2.5	1.2	17.9

Tablo 2. Devam

Pedon	Horizon	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
I	A1	19.1	42.2	4.23	15.5	3.1	0.69	2.68	0.50	2.54	0.58	1.79	0.27	1.69
	A2	23.5	47.1	4.92	18.8	3.8	0.84	3.29	0.54	2.83	0.62	1.80	0.27	1.55
	Bt1	27.4	53.4	5.89	23.0	4.2	0.91	4.02	0.63	3.38	0.77	2.21	0.34	1.85
	Bt2	46.3	82.8	9.41	36.0	7.0	1.57	6.51	0.98	5.83	1.27	3.66	0.55	3.46
	R	<0.5	<0.5	0.04	<0.4	<0.1	<0.05	<0.05	0.02	0.09	<0.05	0.06	<0.05	0.07
II	A	49.1	100.8	10.29	38.8	7.2	1.60	6.64	1.02	5.14	1.11	3.26	0.51	3.09
	C	<0.5	<0.5	0.04	<0.4	<0.1	<0.05	<0.05	0.02	0.09	<0.05	0.06	<0.05	0.07
	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	Oa	48.6	98.9	10.45	37.7	7.9	1.72	6.90	1.06	6.09	1.26	3.71	0.55	3.44
	A1	58.5	113.6	12.42	48.2	9.4	2.06	8.58	1.38	7.68	1.60	4.56	0.71	4.37
	A2	61.8	114.2	13.25	50.7	9.6	2.18	9.02	1.45	8.07	1.74	5.01	0.75	4.46
	C	2.7	1.2	0.40	1.4	0.3	0.08	0.47	0.05	0.39	0.09	0.26	<0.05	0.12
IV	A1	28.8	63.1	6.78	24.7	4.8	1.02	4.33	0.69	3.86	0.82	2.18	0.34	1.93
	A2	29.3	63.7	6.66	25.2	4.9	1.04	4.39	0.72	3.76	0.80	2.37	0.37	2.36
	Bt1	28.5	61.6	6.57	25.5	5.1	1.00	4.25	0.72	3.75	0.78	2.24	0.36	2.11
	Bt2	29.1	61.8	6.41	24.4	4.7	1.04	4.24	0.69	4.12	0.85	2.32	0.35	2.07
	C	1.8	3.6	0.44	1.5	0.3	<0.05	0.31	0.04	0.29	<0.05	0.15	<0.05	0.12
V	A1	56.7	125.1	12.39	44.9	8.7	1.91	7.39	1.26	7.07	1.45	4.19	0.61	3.76
	A2	64.3	135.1	14.22	51.9	10.6	2.32	8.70	1.52	8.44	1.66	4.84	0.76	4.55
	R	0.9	1.6	0.17	0.6	<0.1	<0.05	0.08	0.01	0.12	<0.05	0.06	<0.05	0.07

derinlikle birlikte artmaktadır. Bu da Ga'un Fe-oksitler ve silikat killeri ile yaptığı bileşiklerle ilişkilidir. Çalışılan topraklarda  $P_2O_5$  miktarı solumda %0.04- 0.27 arasında değişmektedir. Dünya topraklarının ortalama  $P_2O_5$  içeriği % 0.18'dir (Sparks 1995). P miktarı yüzey horizonlarda yüzey altı katmanlara göre daha yüksek çıkmıştır. Bu durum P'un bitkiler yoluyla biyolojik döngüsünden kaynaklanmaktadır.

Bilinmektedir ki K, Rb, Cs ve Ba bazı kil minerallerinde fiske olmaktadır. Buna karşın, daha küçük iyon çapına sahip Ca, Mg ve Na'da bu durum söz konusu değildir (Bowen, 1979, Wakatsaki ve ark., 1978). K, Rb, Cs ve Ba killere güçlü afinite gösteren elementlerdir. Na, Ca ve Sr ise perkolasyonla uzaklaşan (leachate) elementler olarak tanımlanmıştır. Kil minerallerine karşı olan bu afinite, solumda yüzey ve yüzey altı horizonlarda gözlenen farklılığı açıklamaktadır. Ca tüm profillerde anamateryalin özelliğinden, anamateryal ve ana kayada solumdan yüksektir. Ca ve Mg solumda yüzey horizonlarda yüzey altı horizonlara göre daha yüksektir. Bu durum söz konusu elementlerin, biyolojik döngüsünden ve plajiyoklaz ve olivinin (Uzun, 2006) ayrışmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca Ca, Mg, Na ve Sr'nin derinlikle birlikte azalması, bu elementlerin ayrışma süresince yıkandığını yansıtmaktadır. Mg'un 1 numaralı profilde diğer profillere göre yüksek olması, bu profildeki Mg'lu minerallerin (olivin-forsterit) (Uzun, 2006) miktarının yüksek olmasındandır. Rb ve K oldukça benzer iyonik çapa, elektronegativiteye ve iyonlaşma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle Rb özellikle mika minerallerinde (muskovit ve biyotit) K ile yer değiştirebilir. Profillerde K ve Rb dağılımı kil dağılımı ile benzerdir. Profilde, yüzey altı katmanlarda miktarları artmıştır. Aynı durum Cs ve Ba için de geçerlidir. Cd'un profillerde horizonlar arasında dağılımında önemli farklar görülmemiştir. Ancak özellikle 1 ve 3 numaralı profillerde yüzey altı horizonlarda artma eğilimindedir. Cd içeriği özellikle fosforlu gübre uygulaması ve atmosferik kirliliklerden etkilenmektedir. Her ne kadar bölgede tarımsal faaliyet yoksa da, anamateryale göre daha yüksek Cd içeriği, büyük olasılıkla atmosferik depozitlerden kaynaklanmaktadır. Ancak miktarındaki küçük değişiklikler önemli bir kirlilik etkisinde kalmadığını göstermektedir. Ayrıca Cd'un yüzeyde düşük çıkması, söz konusu alanlardaki bitki örtüsünün Cd döngüsünde çok etkili olmadığını göstermektedir. Toprakların Cr, Ni ve Cu içerikleri ve bu elementlerin yüzey horizon/yüzey altı oranları özellikle kültür altındaki topraklarda yüksek değerlere çıkmaktadır. Bu elementlerin yüzey horizon/ yüzey altı horizon oranları sadece tarımsal faaliyetlerin görüldüğü topraklarda 1'den yüksektir ve tarımsal faaliyetlerde, Ap horizonunda birikmektedirler. Bu elementler de Cd'da olduğu gibi fosforlu gübreleme, kompost ve pestisitler ile toprağa verilmektedir (Mermut ve ark., 1996). Çalışma alanındaki topraklarda da söz konusu elementler yüzey altı horizonlarda daha yüksektir ve zenginleşme faktörü 1'den küçüktür. Sadece 1 numara-

ralı profilde Cr için bu durumdan sapma görülmektedir. Zenginleşme faktörünün 1'den küçük çıkması, söz konusu alanda tarımsal bir faaliyetin ve çevrede söz konusu elementleri üreten ciddi bir kirleticinin bulunmadığını göstermektedir. 4 değerlikli kasyonlardan Zr, Ti, U, Th ve 5 değerlikli Nb kanyonları silikat, fosfat ve oksit mineralleri içerisinde yer alır ve ayrılmaya karşı dayanıklı mineraller olduğu için birikirler. Zr sadece zirkonyum ( $ZrSiO_4$ ) biçiminde bulunur ve ayrılmaya son derece dayanıklıdır. Hf, Si, Ti ve Zr'un pedojenik dağılımı toprakların oluşum derecesini yansıtması açısından önemlidir. Zr/Sr ve Ti/Zr oranları, topraklarda litolojik kesikliğin aydınlatılmasında kullanılır. (Lichter, 1998; Xing ve Dudas, 1992; Egashira ve ark. 1997; Cortizas ve ark., 2003; Tyler, 2004; Vidic ve Lobnik, 1997; Marques ve ark, 2004). Ti profillerde kil miktarının artmasına bağlı olarak yüzey altı horizonlarda artmıştır. Anamateryale göre solumda zenginleşme görülürken yüzey horizonlarda yüzey altı horizonlara göre fakirleşme vardır. Benzer dağılım Hf ve Zr içinde geçerlidir. Bu nedenle Ti, Hf ve Zr kil fraksiyonunda yoğunlaşmıştır ve yüzey horizonlarında fakirleşme görülmüştür. Sr ise daha farklı bir dağılım göstermiştir. Sr diğer elementlerden farklı olarak anamateryalde, solumdan daha yüksektir ve anamateryale göre solumda negatif zenginleşme söz konusudur. Sr anamateryalde yüksek olmasının sebebi,  $CaCO_3$ 'ün oluşum sırasında Sr'un, Ca'un yerine geçmesidir. U çeşitli formlarda fosfat ve oksitler biçiminde bulunur. Th ise başlıca torit ( $ThSiO_4$ ), monozit [(Ce,La,Th,Nd)PO<sub>4</sub>] halinde bulunur. Nb ise, Zr ve Ti ile, zirkonyum ve rutilde izomorfik yer değiştirme yapabilir ve oldukça dayanıklı mineralleri oluşturur. Tarım arazilerinde uranyum birikimi radyasyon kirliliği açısından bir başka önemli konudur. Tarım arazilerinde U birikiminin saptanmasında U/Th, oranı uranyumun tek başına kullanılmasından daha yararlıdır (Yashida ve ark. 1998). Zira Th ve U topraklarda doğal olarak bulunan ve davranışları birbirine benzeyen elementlerdir. Ancak özellikle fosforlu gübre uygulanan tarım arazilerinde U miktarı 10-200 kat daha fazla olurken, Th miktarı daha düşük kalmaktadır. Buna bağlı olarak, U/ Th oranı tarım arazilerinin yüzey topraklarında önemli ölçüde yüksek çıkmaktadır. Bu nedenle U/Th oranı tarım arazilerinden U birikimi için iyi bir indikatör olarak göz önünde bulundurulabilir (Takeda ve ark. 2004). Çalışma alanındaki profillerde de Th, yüzey horizonlarında yüzey altı horizonlarından daha düşüktür. Benzer durum U için de geçerlidir. Her iki element de 4 numaralı profil hariç solumda daha yüksektir. Sadece 4 numaralı profilde U anamateryalde yüksektir. U/Th oranlarına bakıldığında, 1 numaralı profilde, yüzeyde yüksek, alt horizonlarda düşük oranlar elde edilmiştir. 2 numaralı profilde ise 0.56 rakamı gözlenmiştir. Diğer horizonlarda bu oran solumda 0.20-0.26 arasında değişmektedir. Takeda ve ark.(2004), uzun yıllar NPK+ kompost uygulaması yapılan bir alanla kontrol parselinde U/Th oranını incelemişler ve kontrolde

yüzeyde 0.22, gübrelenen alanda ise 0.35 rakamını elde etmişlerdir. Söz konusu oranlar derinlikle azalmıştır. Yapılan bu denemeden elde edilen sonuçlar çalışma alanında gözlenen değerler ile karşılaştırıldığında 1 ve 2 numaralı profillerde U açısından atmosferik bir katılımın olduğu gözlenmektedir. Th, U, Nb, Ti ve Zr miktarları derinlikle birlikte artmıştır. Bu durum, söz konusu elementlerin silikat minerallerinin ve Fe oksitlerin de yapısına girdiklerini göstermektedir. Toprakların Ni içerikleri, anamateryalin bileşiminin etkisi konusunda iyi bir örnektir. 1 ve 4 numaralı profillerde 5 ppm altında Ni tespit edilmişken, 2, 3 ve 5 numaralı profillerde bu rakam sırası ile 9, 5 ve 10 ppm'dir. 1 numaralı profilde Ni içeriği 4226 ppm'e kadar yükselmiştir. Diğer profillerde ise çok daha düşük Ni içerikleri gözlenmiştir. Bu durum toprakların olivin içeriği ile ilgilidir (Uzun 2006). Nitekim 1 numaralı profilde yüksek olivin içeriği, tıpkı Mg'da olduğu gibi yüksek Ni içeriğinin oluşmasına neden olmuştur. Toprakların Ni içeriği ile olivin miktarı arasındaki ilişkiye (De Paepe ve Stoops 1969)'da dikkat çekmiştir. V ve Cr, doğal lateritik Fe-oksitli materyalde Fe ile yakın ilişkilidir (Singh ve Gilkes 1992). Hem V hem de Cr, götit, hematit gibi minerallerin strüktürel yapıdaki katyona benzer minerallerdir ve götit ile hematitte izomorfik yer değiştirebilirler. Elde edilen verilerde V derinlikle artmaktadır. Bu durum, V'un birincil minerallerde tespit edilen hematitte, (Uzun 2006) strüktürel birimler içinde yer aldığını göstermektedir.  $Co^{+2}$  ve  $Zn^{+2}$  da, diğer tek değerli ve çift değerli katyonlar gibi, yüksek ayrışma şartlarında topraktan yıkanmaktadır. Zira Co ve Zn, yüksek ayrışma şartlarında oluşan kaolinit, götit ve hematit gibi minerallerde, strüktürel yapıya uygunluk göstermemektedir. Ancak özellikle Cu, Ni, Co ve Zn Fe-oksitler tarafından güçlü bir şekilde fikse edilmektedir (Spark 1995). Bu etki özellikle 7'den düşük pH'larda etkili olsa da çalışma alanındaki topraklarda Co ve Zn Fe-oksitlerle güçlü kompleksler oluşturmuştur. Zn için bu durum 4 numaralı profilde sapma göstermektedir. Fakat bu profilde smektit killerinin bulunması, Zn'nun smektitlerin strüktürel yapısına girmesi ile açıklanabilir. Çalışma alanındaki toprakların Pb içerikleri oldukça yüksek çıkmıştır. Çalışma alanındaki toprakların Pb içerikleri dünya ortalaması ile (8, 29, 67) (Marques ve ark 2003) karşılaştırıldığında özellikle 5 numaralı profilde yüksek değerlere (409.5 ppm) çıkmıştır. Bunun sebebi söz konusu profilin yakınından kara yolunun geçmesi ve neden olduğu kirliliktir. Diğer profillerde Pb derinlikle birlikte artmaktadır. Aslında Pb'de iki değerlikli katyonlar gibi yıkanmaya uygun bir katyondur. Derinlikle birlikte miktarının artmasının sebebi ise Pb'unda Fe-oksitler tarafından bağlanmasıdır. Toprakların Mn içeriklerine bakıldığında horizonlar arasında dağılımında, önemli bir farklılık görülmemektedir ve bir birikim olmamıştır. Bazı ayrışma ortamlarında Mn birikimi olsa da, birikimi için anaerobik veya asidik şartların bulunması gerekmektedir. Profillerde Mn, yüzey horizonlarda yüzey altı

horizonlara göre daha yüksektir. Bunun nedeni ise, Mn'in biyolojik döngüsü nedeniyle yüzey horizonlarında derişiminin artmasıdır. Lantanitler toprakta çok düşük miktarda bulunan elementlerdir. Lantanitler toprakta fosfat ve silikat minerallerinin yapısında yer alırlar. Bir çok lantanit Fe'li minerallerle yakın ilişkidir. Lantanitler humik bileşikler, oksalik asit ve diğer elektronegatif ligandlarla üç değerlikli bileşikler yaparlar. Diatloft ve ark. (1996), Ce'nin çözünürlüğünü  $CePO_4$ 'ün belirlediğini bildirmiştir. Çalışılan profillerde Ce miktarı 4 numaralı profil hariç derinlikle artmaktadır. 4 numaralı profilde ise önemli bir değişim görülmemektedir. Ce ile Fe ve Mn arasında pozitif bir ilişki vardır. Dolayısıyla Fe içeriğinin artışına bağlı olarak Ce miktarları da artış göstermiştir. Çalışılan tüm lantanitler 4 numaralı profil hariç diğer profillerde derinlikle birlikte artmıştır. Bu durum lantanitlerin silikat minerallerinin yapısına girmesi ve Fe'li minerallerle yaptıkları bileşiklerle ilgilidir. Zira 1, 2, 3 ve 5 numaralı profillerde, kil miktarı derinlikle birlikte artmıştır. Benzer artış Fe'de gözlenmiştir. Dolayısıyla kil ve Fe miktarının arttığı yüzey altı horizonlarda lantanitlerin miktarı da artmıştır. Aslında benzer artışlar 4 numaralı profilde de gözlenmektedir. Ancak Fe miktarının bu profilde horizonlar arasında önemli bir değişim göstermemesi, lantanitlerin de söz konusu profilde düşey dağılımını etkilemiştir. Bu durum çalışılan profillerde lantanitlerin, özellikle Fe'li mineraller ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

#### KAYNAK LİSTESİ

- Acme Analytical Laboratories, 2004. Acme Analytical Laboratories Ltd. 852 East Hasting St. Vancouver B.C. V6A 1R6 Canada
- Akalan, İ. 1966. Toprak Öğrencileri İçin Laboratuvar Kılavuzu A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No 260
- Akman, Y., 1990. İklim ve biyo iklim. Palme Yayınları, Ankara, s. 319.
- Anonim, 1962 Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Türkiye Jeoloji Haritası
- Anonim, 1992. Konya İli Arazi Varlığı. T.K.B. Köy Hizmetleri Gen. Müdürlüğü Yay. Rapor No: 42, Ankara.
- Anonim, 1994. Meteoroloji Bülteni. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ortalama ve Ekstrem Kıymetler.
- Anonim, 2006. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü. Güncelleştirilmiş ve Genişletilmiş 5. Baskı
- Aydın, Y., Turan, A., 2001. Türkiye Jeolojisi Ders Notları, Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği.
- Bouyoucoucous, G.J., 1951. A Recalibration of The Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron S:43 434-438



- Bowen, H.J.M. , 1979. Environmental Chemistry of The Elements. Academic Pres, London, Pp. 49-62.
- Brown, P.H., Rathjen, A.H., Graham, G.D., Tribe, D.E., 1990. Rare Earth Elements In Soils
- Cortizas, A.M., Cayaso, E.G.R., Munoz, J.C., Pompal. X.P., buurman, P., Terribile, F., 2003. Distribution of Some Selected Major and Trace Elements in Four Italian Soils Developed From the Deposits of the Gauro and Vico Volcanoes. *Geoderma* 117, 215-224
- De paepe, P. , Stoops, G. , 1969. Some Trace Elements in Basaltic Rocks from The Galapagos Islands. *Bull. Sci.* 2, 365-379.
- Diatloff, E. , Asher, C.J. , Smith, F.W. , 1996. Concentrations of Rare Earth Elements In Some Australian Soils. *Aust. J. Soil Res.* 34, 735-747.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N. ve Talaz, S., 1995. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararlı Mikro Elementler Bakımından Genel Durumu. *Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Toplu Sonuç Raporu*, Ankara.
- Fujikawa, Y. Fuki, M., Kudo, A., 2000. Vertical Distributions of Trace Elements In Natural Soil Horizons from Japan: Part 1. Effect of Soil Types. *Water Air Soil Pollution*, 124 1-21.
- Guo, B.S., 1987. A New Application of Rare Earth-Agriculture. *Rare Earth Horizons. Aust. Dept. Industry and Commerce, Canberra, Australia*, Pp. 237-246.
- Hızalan, E., Ünalın, H., 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları* 278.
- Hocaoğlu, Ö.L., 1966. Toprakta Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten* No 9.
- Holmgren, G.G.S., Meyer, M.W., Chaney, R.L., Daniels, R.B., 1993. Cadmium, Lead, Zinc, Copper, and Nickel In Agricultural Soil of the United States of America. *J. Environ. Qual.* 22, 335-348
- Laruelle, J., Stoops, G., 1967. Minor Elements In Galapagos Soils, *Pedologie* 17, 232-258.
- Lichter, S., 1998. Rates of Weathering and Chemical Depletion In Soils Across a Chronosequence of Lake Michigan Sand Dunes. *Geoderma* 85, 255-282
- Marques, J.J., Schulze, D.G., Curi, N., Mertzman, S.A., 2004. Trace Element Geochemistry In Brazilian Cerrado Soils. *Geoderma* v:121, Is:1-2 p:31-43
- Mermut, A.R. , Jain, J.C. , Song, L. , Kerrich, R. , Kozak, L. , Jana, S. , 1996. Trace Element Concentrations of Selected Soils and Fertilizers In Saskatchewan, Canada. *J. Environ. Qual.* 25, 845-853.
- Minster, J.F., Minster, J.B., Treuil, M., Allegre, C.J., 1977. Systematic use of trace elements In Igneous Processes II. Inverse Problem of the Fractional Crystallization Process In Volcanic Suite. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 61: 49-57.
- Nance, W.B., Taylor, S. R., 1977. Rare Earth Element Pattern and Crustal Evaluation. *Geochim. Cosmochim. Acta* V.41 P:225-231
- Öztürk, H., Hanılçı, N., 1999. Doğankuzu ve Mortaş Boksit Yatağının Jeolojisi ve Sülfürlü Zonların Özellikleri, *Orta Toroslar Türkiye, MTA Dergisi*, 121, 185-197.
- Schwertman, U., Pfab, G., 1996. Structural Vanadium and Chromium In Lateric Iron Oxides: Genetic Implications . *Geochim. Cosmochim. Acta* 60, 4279-4283.
- Singh, B. , Gilkes, R.J. , 1992. Properties and Distribution of Iron Oxides and Their Associations With Minor Elements In The Soil of South-Western Australia. *J. Soil Sci.* 43, 77-98.
- Soil Survey Manual, 1993, Soil Survey Division Staff. USDA
- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey. *USDA Agriculture Handbook* No 436 Washington D.C.
- Sparks, D.L. , 1995. Environmental Soil Chemistry. Academic Pres, London 265 pp.
- Takeda, A., Kimura, K., Yamasaki, S., 2004. Analysis of 57 Elements In Japanese Soils With Special Reference to Soil Group and Agricultural Use *Geoderma*. 119, 291-307
- Tyler, G., 2004., Vertical Disribution of Major, Minor and Rare Elements In a haplic Podzol. *Geoderma* 119, 277-290
- U.S. Salinity Lab. Staff, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. *Agricultural Handbook* No 60 USDA.
- Uzun, C., 2006. Yarı Kurak İklimde Kireç Taşı Üzerinde Oluşan Topraklarda Bazı Majör, Minör ve Nadir Toprak Elementlerinin Düşey Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi. S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak A.B.D. (Basılmamış)
- Vidic, N., Lobnik, F., 1997. Rates of Soil Development of the Chronosequence In the Ljubljana Basin ,Slovenia. *Geoderma* 76, 35-64
- Wakatsuki, T. , Matsuo, Y. , Katayama, Y. , Ishida, N. , 1978. Behaviors of Elements During Weathering of Transported Soil Materials. (III) Soil Geochemical Classification of Elements. *Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr.* 49, 100-106 (in Japanese).
- Wildeman, T.R., Condie, K.C., 1973. Rare Earths in Precambrian Sediments. *Geochim. Cosmochim. Acta.* V.37.P. 439-453.
- Xing, B., Dudas, M.I. 1993. Trace and Rare Earth Element Contents of White Clay Soils of the Three

- River Plain, Heilongjiang Province, PR. China. *Geoderma*, 58, 181-199.
- Yoshida, S. , Muramatsu, Y. , Tagami, K , Uchida, S. ,1998.Concentrations of Lanthanide Elements, Th And U In 77 Japanese Surface Soils. *Environ. Int.* 24, 275-286.
- Zhang, J.Z., Zhu, W.M., Zhang, L.G., 1995. Accumulation, Distribution and Migration of <sup>144</sup>Ce And <sup>147</sup>Nd In Soils of China. Proceedings of the 3rd International Conference On Rare Earth Development and Application. Baotou, China, Pp. 447-451.



**MALATYA İLİNDE YETİŞTİRİLEN HACİHALİLOĞLU ÇEŞİDİ KAYISININ  
KURUMA KİNETİĞİNİN İNCELENMESİ**

Hakan Okyay MENGEŞ<sup>1</sup> Can ERTEKİN<sup>2</sup> Haydar HACİSEFEROĞULLARI<sup>1</sup> İbrahim GEZER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Antalya/Türkiye

<sup>3</sup>İnönü Üniversitesi, Malatya Meslek Yüksekokulu, Teknik Programlar Bölümü, Malatya/Türkiye

**ÖZET**

Bu çalışmada, ihrac ürünlerimizden olan ve Malatya Bölgesi'nde yetiştirilen Hacihaliloğlu çeşidi kayısının kuruma kinetiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemelerde hava sıcaklığı olarak 70 °C, 75 °C ve 80 °C, hava hızı olarak 1.0 m/s, 2.0 m/s ve 3.0 m/s alınmış, kayısı örnekleri hiçbir ön işlem uygulanmadan ve kükürtleme işlemine tabi tutulduktan sonra kurutulmuşlardır. Fick'in II. Yasasının çözümünden her bir deneme koşulu için difüzyon katsayısı hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, artan sıcaklık ile hem kuruma hızının hem de efektif difüzyon katsayısının arttığı görülmüştür. Efektif difüzyon katsayısı, kükürtlenerek kurutulan kayıslarda  $4,952 \times 10^{-10}$  ile  $1,362 \times 10^{-9}$  m<sup>2</sup>/s arasında, kükürtlenmeden kurutulan kayıslarda ise  $3,549 \times 10^{-10}$  ile  $7,180 \times 10^{-10}$  m<sup>2</sup>/s arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kükürtlenmiş kayısı, Kükürtlenmemiş kayısı, kuruma hızı, efektif difüzyon katsayısı,

**INVESTIGATION OF DRYING KINETIC OF HACİHALİLOĞLU TYPE APRICOTS GROWN IN MALATYA CITY**

**ABSTRACT**

In this study, drying kinetics of Hacihaliloğlu type apricots which are grown in Malatya region were determined. In trials, air temperatures were taken as 70, 75, 80 °C and air velocities were taken as 1.0, 2.0, 3.0 m/s. Some of apricot samples were dried after sulfuring. According to the analysis of Ficks' Second Rule, diffusion coefficient was calculated for each air temperature and velocity.

According to the results, with the increasing of temperature, was determined to increase both drying velocity and effective diffusion coefficient. Values of effective diffusion coefficient of samples were found as  $4,952 \times 10^{-10}$  ...  $1,362 \times 10^{-9}$  and  $3,549 \times 10^{-10}$  ...  $7,180 \times 10^{-10}$  m<sup>2</sup>/s, in sulfured apricots and non- sulfured apricots, respectively.

**Keywords:** Sulphured apricot, non sulphured apricot, drying velocity, effective diffusion coefficient

**GİRİŞ**

Türkiye'nin tarım alanlarının %5.86'sı yani 1 558 000 ha'ı meyve bahçelerinden oluşmaktadır. Türkiye'deki meyve ağaçlarının toplam sayısı 677 943 045 olup, toplam meyve üretiminde ise 14 070 450 tondur. Kayısının da dahil olduğu sert çekirdekli meyvelerin bu potansiyel içindeki payı ise %20.8'dir (Anonymous 2004).

Dünya kayısı üretimi (2 509 937 ton/yıl) dikkate alındığında Türkiye 538 000 ton üretim ve %20.15'lik payla dünyanın en büyük kayısı üreticisi durumundadır. Türkiye dünya kuru kayısı üretiminde de çok önemli yere sahiptir. Dünya pazarlarına konu olan kuru kayısının %83'lük bir kısmı Türkiye tarafından sağlanmaktadır. Dünyanın en önemli kuru kayısı ithalatçı ülkesi olan ABD pazarında ülkemiz kuru kayısının oranı yaklaşık %94'tür. Bu oran Avustralya'da %91, Kanada'da %76, Avusturya'da %75, Japonya'da ise %43'dür. Bu ihracatın hemen hemen tamamına yakını Malatya ili ve çevresince yapılmaktadır.

Malatya Bölgesi'nde yetiştirilen kayısı çeşitlerinin en büyük özelliği gerek Türkiye'deki gerekse diğer ülkelerdeki kayısı çeşitlerine göre kuru madde oranının çok yüksek olmasıdır. Malatya'daki toplam kayısı üretimi içinde %90 gibi çok yüksek bir orana sahip

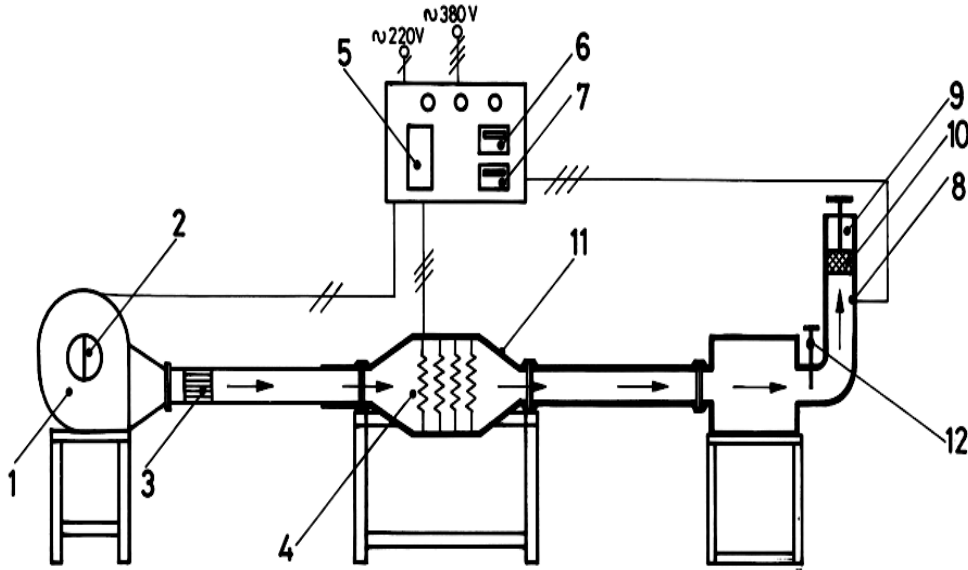
olan Hacihaliloğlu, Çataloğlu ve Çöloğlu çeşitlerinde kuru madde oranı yaklaşık %30 civarındadır. Bu değer dünya ortalaması ise yaklaşık % 15 civarındadır. Bu nedenle Malatya'daki kayısların %90'ı kurutulmak suretiyle değerlendirilmektedir (Gezer 2005).

Ülke ekonomisi açısından büyük bir öneme sahip olan ve Malatya yöresinde yetiştirilen kayısların %90-95'i hasattan sonra "islîm" denilen kükürtleme odalarında kükürtleme işlemine tabi tutulmakta ve bez ya da naylon üzerine serilerek %20-25 nem düzeyine kadar (2-3 gün) güneşte kurutulmaktadır (Gökçe 1970). Ekonomik açıdan dış ve iç pazarlarda ürünlerin bu şekilde açıkta kurutulması sonucu kalite ve değer kaybı gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Ayrıca açık hava şartlarında doğal güneşe sererek yapılan kurutma işleminde kuru ürünün elde edilebilmesi için çok uzun süreye ihtiyaç duyulmakta, dolayısıyla ürünün kalitesi bozulmakta ve kirlenmektedir. Bu nedenle kurutma tesis ve sistemlerinin gerekliliğinin yanı sıra sayılarının da artırılması gün geçtikçe büyük önem kazanmaktadır.

Kontrollü koşullarda kurutmanın gerçekleştirilmesi için kurutulacak materyalin kuruma parametrelerinin belirlenmesi gereklidir. Ancak ülkemizde özellikle kükürtlenerek kurutulan kayıslar için yeterli veri

bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Hacihaliloğlu çeşidi kayısının, laboratuvar tipi bir kurutucuda kuruma kinetiğini incelemek amacıyla, kükürtlenmiş ve kükürtlenmemiş kayısılar, 3 farklı kurutma havası sıcaklığı ve kurutma havası hızında kurutulmuş, ürünlerin kuruma davranışı ve kurutma koşullarının efektif difüzyon katsayısına etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### MATERYAL VE METOD



- |                       |                         |                                     |   |                    |                             |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------|---|--------------------|-----------------------------|
| 1. Fan                | 3. Difüzör              | 5. Varyatör                         | 7. Sıcaklık Ölçü ve Kontrol Cihazı            | 9. Kurutma Bölgesi | 11. İzolasyon               |
| 2. Damper Mekanizması | 4. Isıtıcı (4 × 1000 W) | 6. Bağıl Nem Ölçü ve Kontrol Cihazı | 8. Sıcaklık, Hız ve Bağıl Nem Ölçüm Noktaları | 10. Sepet          | 12. Hava hızı ayarlama kolu |

Kurutucu, kurutma havasını sağlayan fan ve hava debisi ayar düzeni, kurutma havası sıcaklığını düzenleyen elektriksiz ısıtıcıların ve sıcaklık kontrol ünitesinin bulunduğu kısım ile kurutma bölümü olmak üzere 3 ana üniteden oluşmaktadır. Kurutma için gerekli fanın debisi, elektrik motoru devir kontrol ünitesi ile fanın devir sayısı kademesiz ayarlanmak suretiyle istenilen değerlerde tutulmuştur.

Hava kanalı içerisinde yer alan ısıtıcılar sayesinde ise hava istenilen kuru termometre sıcaklığına kadar ısıtılabilir. Isıtıcı bölümünü oluşturan 4x1000 Watt gücündeki devre elemanları birbirlerinden bağımsız olarak devreye girebilmektedir. Bu elemanlardan birisinin devresine seri olarak bağlanan direnç, sıcaklık kontrol ünitesi sayesinde, sıcaklık değişimine bağlı olarak devreye girip çıkmakta ve ayarlanan sıcaklığın deneme süresince sabit değerde kalması sağlanabilmektedir. Deneme düzeninin son kısmını ise, deneme materyali ürünlerin kurutulduğu kurutma bölümü oluşturmaktadır. Kurutma bölümünün alt kısmında sıcak havanın giriş yaptığı 3 kanallı bir hava bölmesi yer almaktadır. Bu üç kanal sayesinde, aynı anda üç örneğin kurutulması gerçekleştirilebilmektedir.

### Laboratuvar Kurutucusu ve Kurutma Materyali

Bu çalışmada, Malatya Bölgesi'nde yetiştirilen kayıslardan Hacihaliloğlu çeşidi kayısı örnekleri materyal olarak seçilmiştir. Kurutma çalışmaları, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümünde imal edilen Laboratuvar kurutucusu ile gerçekleştirilmiştir. Şekil 1'de deneme düzeninin şematik görünüşü görülmektedir.

### Denemeler

Denemelerde hava sıcaklığı olarak 70 °C, 75 °C ve 80 °C, hava hızı olarak 1.0 m/s, 2.0 m/s ve 3.0 m/s alınmış, kayısı örnekleri oldukları gibi hiçbir ön işlem uygulanmadan ve kükürtleme işlemine tabi tutulduktan sonra kurutulmuşlardır (Aybers 1958, Barbanti ve ark. 1985, Eissen ve ark. 1985, Cemeröğlu ve Acar 1986, Yağcıoğlu 1999). Deneysel verilerden hareketle zamanla nem içeriğindeki değişim incelenmiştir. Ayrıca sıcaklığın, kuruma hızına ve efektif difüzyon katsayısına etkisi belirlenmiştir.

Ürünlerin son nem içerikleri, ürünün kurutma fırınında sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmesi ile belirlenmiştir (Yağcıoğlu, 1999). Hava hızı testo-term marka elektronik hava hızı ölçme cihazı ile  $\pm 0.1$  m/s, kurutma havası sıcaklığı ise kurutma bölgesinin hemen altına yerleştirilen sıcaklık ölçüm ve kontrol cihazları ile  $\pm 1$  °C ve belli t anlarındaki ağırlık kayıpları ise elektronik terazi ile 0.01 gram doğrulukla ölçülmüştür.

### Kükürtleme İşleminin Yapılması

Kükürtleme işlemine tabi tutularak kurutulacak kayısı örnekleri, hasat edildikten sonra "İslim" denilen

kükürtleme odasında, kerevetler üzerine tek tek dizilerek kükürtleme işlemine tabi tutulmuşlardır. Kükürtleme işlemi, kayısların daha uzun süre bozulmadan muhafaza edilebilmesi amacıyla genel olarak 1 ton kayısı için 2 kg kükürt (SO<sub>2</sub>) yakılarak yapılmaktadır. Ürünler odaya koyulduktan sonra, kükürt soba üzerinde bir çinko kap içerisinde yakılarak, kapı kapatılmış ve 2 tekrarlı olmak üzere yaklaşık 8-12 saat süreyle bekletilerek kükürtlenmişlerdir. Kükürtlenen ürünler daha sonra kurutma laboratuvarında denemeye alınmışlardır (Gökçe 1970)

#### Difüzyon katsayısının belirlenmesi

Nem difüzyonunun açıklanması için genellikle Fick'in II. Yasası kullanılmaktadır;

$$\frac{\partial m}{\partial t} = D_{eff} \nabla^2 m$$

Eşitlikte; m nem içeriği (k.b.), t süre (s) ve D<sub>eff</sub> nem difüzyonudur (m<sup>2</sup>/s). Gıda ürünlerinin tek boyutlu oldukları ve ilk nem içeriklerinin ürün içerisinde üniform olarak dağıldığı varsayılmaktadır. Ayrıca, Çizelge 1. Denemelerde Kullanılan Havanın Isıtma Öncesi ve Sonrası Belirlenen Bazı Psikometrik Özellikleri

Ürün	Kurutma Hava Sıcaklığı (°C)	Ortam Hava Sıcaklığı		Kurutma Hava Sıcaklığı	
		t <sub>k</sub> (°C)	φ	t <sub>k</sub> (°C)	φ
Kükürtlenmemiş Kayısı	70				
	75	29.5	36.8	75	3,6
	80	28.8	29.4	80	2,9
Kükürtlenmiş Kayısı	70	28.7	36.8	70	5,3
	75	29.0	39.7	75	4,9
	80	28.6	26.8	80	2,9

t<sub>k</sub>: Kuru termometre sıcaklığı , φ: Bağıl nem

#### Hava sıcaklığının etkisi

Kurutmada kullanılan havanın sıcaklığının artışı, hem kükürtlenmiş hem de kükürtlenmemiş kayısların kuruma hızı üzerinde gözle görülebilir bir oranda artışa neden olmakta ve kayısların kuruma süreleri kurutma havası sıcaklığı artışına paralel olarak azalma göstermektedir. Bu durum Şekil 2' de görülmektedir. Sıcaklığın artışıyla ortaya çıkan bu etkiyi, sıcaklık artışının doğal bir sonucu olarak kurutma havası bağıl neminin düşmesine bağlayabiliriz. Çizelge 1 'de verilen kurutma havası koşulları ile ilgili değerler incelenecek olursa hava sıcaklığının artışına karşılık havanın bağıl nem değerlerinde azalma görülmektedir. Dolayısıyla sıcaklık artışıyla bağıl nemi düşen ve daha yüksek bir kurutma potansiyeline sahip olan kurutma havası kurutmada çok daha etkin bir rol üstlenmektedir (Ergüneş, 1990). Ayrıca, yüksek sıcaklıklarda maddedeki suyun daha yüksek buhar basıncı göstermesi ve buharlaşma derecesinin artması yüksek sıcaklıkta daha yüksek kuruma hızının görülmesine neden olmaktadır.

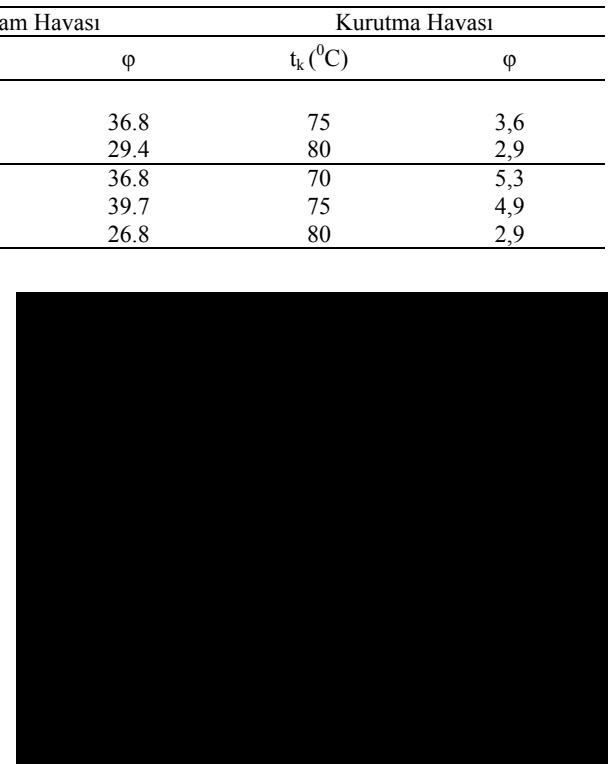
işsel su hareketinin olduğu, kurutma süresince büzülmenin olmadığı ve dış ve iç ısı transferinin etkisinin ihmal edildiği kabul edilmiştir. Bu durumda gerekli sadeleştirmeler yapıldıktan sonra Fick yasası küresel materyal için;

$$\frac{M}{M_o} = \frac{6}{\pi^2} \exp \left( - \frac{\pi^2 D_{eff}}{r^2} t \right)$$

halini alır (Mujumdar, 2000). Eşitlikte; M, herhangi bir t anındaki nem içeriği, M<sub>o</sub>, ilk nem içeriği, r ise materyalin yarı çapıdır. Zamana karşı ln (M/M<sub>o</sub>) grafiğinin eğimi (π<sup>2</sup> D<sub>eff</sub>/4 L<sup>2</sup>) değerine eşittir ve dilim kalınlığının bilinmesi ile her bir deneme koşulu için difüzyon katsayısı hesaplanabilmektedir (Doymaz ve ark., 2006)

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemelerde kükürtlenmiş ve kükürtlenmemiş kayısı örnekleri için kullanılan havanın ısıtma öncesi ve sonrası belirlenen bazı psikometrik özellikleri Çizelge 1.'de verilmiştir.



Şekil 2. 1.0 m/s hava hızında kurutulan kükürtlenmiş ve kükürtlenmemiş kayısların kurutma havası sıcaklığına bağlı olarak gösterdikleri % nem değişimi

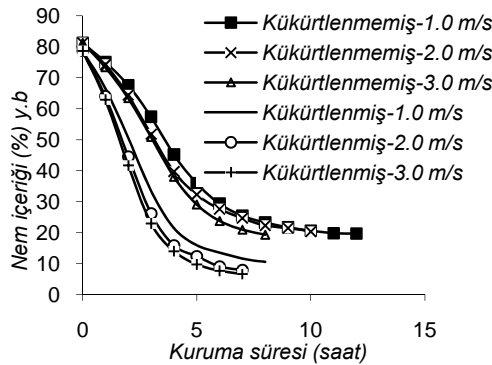
#### Hava hızının etkisi

Kuruma işlemi sırasında kurutulmakta olan ürünün yakın çevresinde durgun bir su buharı tabakası oluşmaktadır. Oluşan bu su buharı tabakası çok ince bir yapıya sahip olmasına karşın su ile doymuş bir

ortam olduğundan kuruma hızını azaltıcı bir etki yapmaktadır. İşte bu tabakanın uzaklaştırılabilmesi için kurutma havasına bir hareket diğer bir ifade ile bir hız kazandırmak gerekmektedir. Ancak kurutma havası hızının kuruma üzerine etkisi belirli bir hız değerine kadar görülmektedir. Nitekim yapılan araştırmalar 5.0 m/s 'den daha fazla bir hava hızının ürünlerin kuruma hızı üzerine ek bir etki yapmadığını göstermiştir (Yağcıoğlu 1981).

Kurutma işlemlerinde hava hızının etkisi, kurutmanın bulunduğu aşamaya göre değişim göstermektedir. Kurutmanın başlarında hava hızı çok etkiliyse de kurutmanın ileriki safhalarında kuruma hızı artık alt tabakalardaki suyun yüzeye taşınma hızıyla sınırlandığından, kurutma havası hızının yüksek olmasının önemli bir etkisi bulunmamaktadır (Ergüneş, 1990).

Kuruma havasının etkisi sabit 80 °C kuruma havası sıcaklığında kükürlenmiş ve kükürlenmemiş kayıslarda araştırılmıştır (Şekil 3). Bu koşullarda her iki kayısıda da en kısa kuruma süresine 3.0 m/s hava hızında en uzun kuruma süresine ise 1.0 m/s hava hızında ulaşılmıştır.



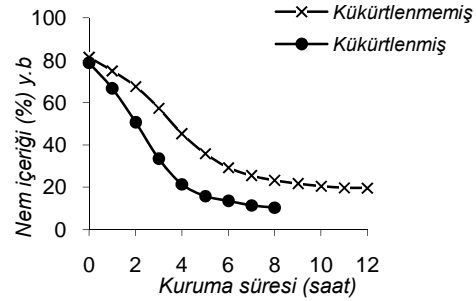
Şekil 3. 80 °C kurutma havası sıcaklığında kurutulan kükürlenmiş ve kükürlenmemiş kayısların kurutma havası hızına bağlı olarak gösterdikleri % nem değişimi

#### **Kurutma Öncesi Uygulanan Ön İşlemin Kayısların Kuruması Üzerine Etkisi**

Kurutma denemelerinde kayısı örnekleri ya oldukları gibi herhangi bir işleme tabi tutulmadan, ya da daha önce belirtildiği şekilde kükürtleme işlemine tabi tutulduktan sonra kurutulmuşlardır. 80 °C kurutma havası sıcaklığı ve 1.0 m/s hava hızı şartlarında, kükürlenmiş ve kükürlenmemiş kayısı örneklerinin zamana bağlı olarak gösterdikleri % nem değişimi Şekil 4. de görülmektedir.

Şekilin incelenmesinden görüleceği üzere kükürtleme işlemi kuruma hızında gözle görülebilir bir artışa sebep olmuştur. Örneğin, kükürlenmiş kayısı örneklerinde % 20 neme ulaşmak için gerekli süre 4 saat iken, bu süre kükürlenmemiş kayısı örneklerinde 2.5 kat artarak 10 saate ulaşmaktadır. Riva ve Peri (1986)

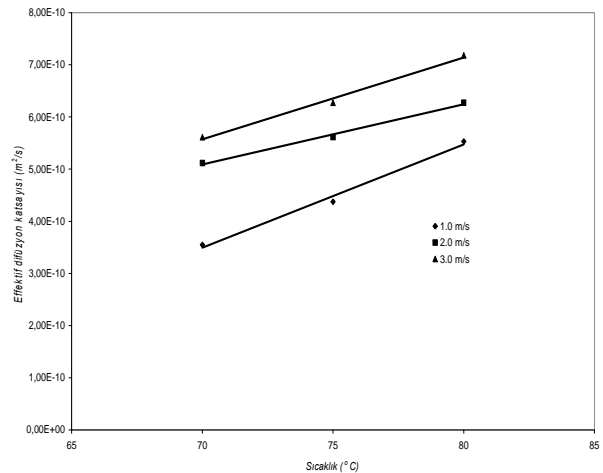
,Eissen ve ark.(1985), Saravacos ve ark.(1988), Mahmutoğlu ve ark. (1996), Pala ve ark. (1996)'de çalışmalarında, benzer sonuçlara ulaşmışlardır.



Şekil 4. 80 °C kurutma havası sıcaklığı ve 1.0 m/s hava hızında kurutulan kükürlenmiş ve kükürlenmemiş kayısı örneklerinin zamana bağlı olarak gösterdikleri % nem değişimi

#### **Sıcaklığın difüzyon katsayısına etkisi**

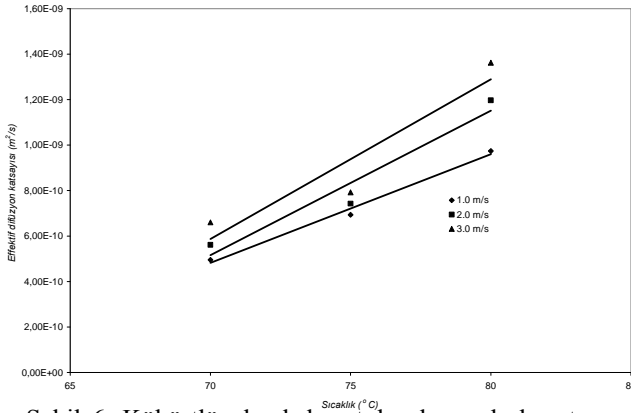
Kükürtlü ve kükürtsüz olarak kurutulan kayısı örneklerinde her bir kurutma havası sıcaklığı ve hızı için ayrı ayrı difüzyon katsayısı hesaplanmıştır. Etketif difüzyon katsayısı değerleri Kükürtsüz olarak kurutulan kayıslarda  $3,549 \times 10^{-10}$  ile  $7,180 \times 10^{-10}$  m<sup>2</sup>/s arasında, kükürlenerek kurutulan kayıslarda ise  $4,952 \times 10^{-10}$  ile  $1,362 \times 10^{-9}$  arasında değişmiştir. Etketif difüzyon katsayısının sıcaklık ile değişimi Şekil 5 ve 6'da verilmiştir



Şekil 5. Kükürtsüz olarak kurutulan kayısıda kurutma havası sıcaklığının efektif difüzyon katsayısının değişimine etkisi.

Şekil 5 ve 6'da görüldüğü gibi kurutma havası sıcaklığının artmasıyla birlikte gerek kükürlenerek gerekse kükürlenmeden kurutulan kayıslarda efektif difüzyon katsayısı değerleri artmaktadır. Bu durum, yüksek sıcaklık değerlerinde ürün içerisindeki nemin daha kolay buharlaşması ve kuruma hızının artmasıyla açıklanabilir. Dikkat edilecek bir nokta ise kükürlenerek kurutulan kayıslarda efektif difüzyon

katsayısı değerlerinin, kükürtlenmeden kurutulan kayıslara kıyasla daha büyük çıkmasıdır. Bu durumu kükürtleme işleminin kuruma hızını artırıcı etkisine bağlayabiliriz.



Şekil 6. Kükürtlü olarak kurutulmuş kayısıda kurutma havası sıcaklığının efektif difüzyon katsayısının değişimine etkisi.

### SONUÇ

Elde edilen sonuçlara göre, Ülkemiz için büyük ticari önemi olan kayısıların kurutma öncesi kükürtleme işlemine tabi tutularak kurutulması sonucu kuruma hızları artmakta ve bunun sonucu olarak ürünlerin kuruma süresi kısalmaktadır. Ayrıca, artan kurutma havası sıcaklığı ve hızının hem kuruma hızını hem de efektif difüzyon katsayısını arttırdığı görülmüştür

### KAYNAKLAR

- Anonymous, 2004. Tarımsal Yapı (Üretim, Değer, Fiyat). www.die.gov.tr
- Aybers, N., 1958. Üzümlerin Suni Kurutulması. İ.T.Ü. Makine Fakültesi Isı Tekniği ve Ekonomisi, Araştırma Kurumu, Bülten No: 1, İstanbul
- Barbanti, D., Mastrocola, D., Pizzarani, S., 1985. Air Drying Of Plums Influence Of Some Process Parameters on the Specific Drying Kinetics. Sciences-des-Aliments 15-1, 19-29. 14 ref., İtaly
- Cemeroğlu, B., Acar, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No: 6, Ankara
- Doymaz, İ., Tuğrul, N., Pala, M.; 2006. Drying characteristics of dill and parsley leaves. Journal of Food Engineering, 77, 559-565.

Eissen, W., Muhibauer, W., Kutzbach, H.D., Kirchner, E., 1985. Einfluss der Temperatur der Trocknungsluft der Luftgeschwindigkeit und der Chemischen Vorbehandlung Auf das Trocukungserhalten von Trauben. Grundlagen der and Technik 35 (2), pp.33-39

Ergüneş, G., 1990. Çekirdeksiz Üzümün Kuruma Karakteristiklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.

Gezer, İ., 2005. Kayıscılıkta Mekanizasyon. Medipress Matbaacılık Yayıncılık Ltd.Şti. Malatya

Gökçe, K., 1970. Kayısların Kükürtlenmeleri ve Kurutulmaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 405, Ankara.

Mahmutoğlu, A., Pala, M., Ünal, M., 1996. Mathematical Modelling of Moisture Volume and Temperature Changes During Drying of Pretreated Apricots. Journal of Food Processing and Preservation, 19 (6).

Mujumdar, A.S., 2000. Drying Technology in Agriculture and Food Sciences. Science Publishers, Inc., USA and UK

Pala, M., Mahmutoğlu, T., Saygı, B., 1996, Effects of Pretreatments on the Quality of Open-Air on Solar Dried Apricots. Nahrung, 1996, 40(3), 137.

Riva, M., Peri, C., Lovina, R., 1986. Effects of Pretreatments on Kinetics of Grapes Drying. Food Engineering and Process Applications, El Sevier Appl.si. Pub.Ltd.pp. 461-472 Barking, England.

Saravacos, G.D., Marousis, S.N., Raouzeos, G.S., 1988. Effects of Ethyl Oleate on the Rate of Air Drying of Food. Journal of Food Engineering 7 (1988), pp.263-270.

Yağcıoğlu, A.; 1981. Tavuk Gübresinin Değişik Hava Koşullarında Kuruma Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Doçentlik Tezi, Bornova-İzmir.

Yağcıoğlu, A., 1999. Tarım Ürünleri Kurutma Tekniği. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 536, İzmir.



## YAĞLI KUYRUKLU VE YAĞSIZ İNCE KUYRUKLU KOYUN IRKLARININ BESİ PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI<sup>1</sup>

Ali KARABACAK<sup>2</sup>

Saim BOZTEPE<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Karapınar Aydoğanlar Meslek Yüksek Okulu, Konya/Türkiye

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya/Türkiye

### ÖZET

Bu araştırma, yağlı kuyruklu koyun ırklarından Akkaraman ve Dağlıç, yağsız ince kuyruklu koyun ırklarından Kıvrıkcık ve Karacabey Merinos (KM) ile orta yağlı kuyruklu Malya ırkının besi performanslarını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada her ırktan 10 baş olmak üzere toplam 50 baş kuzu kullanılmıştır. Kuzular ortalama 20 kg canlı ağırlıkta (yaklaşık 2.5 aylık yaşta) besiyeye alınmış ve kuzulara 68 gün süreyle ad libitum kesif yeme ek olarak günde 150 g kuru yonca otu verilmiştir.

Akkaraman, Dağlıç, Kıvrıkcık, Malya ve KM ırklarının günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları sırasıyla 304, 234, 211, 303 ve 279 g, toplam yem tüketimi aynı sırayla 86.6, 81.3, 79.9, 90.1 ve 85.7 kg ve yem değerlendirme katsayıları ise 4.31, 5.25, 5.33, 4.53 ve 4.34 olarak bulunmuştur. Günlük canlı ağırlık artışı ( $p<0.05$ ) ve toplam yem tüketimi ( $p<0.01$ ) bakımından gruplar arasında gözlenen farklılıklar önemli iken, yem değerlendirme katsayıları bakımından gözlenen farklılıklar önemsiz olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Koyun ırkları, yağlı kuyruk, ince kuyruk, besi performansı

### COMPARISON OF FATTENING PERFORMANCE OF FAT TAILED AND THIN TAILED SHEEP BREEDS

#### ABSTRACT

This research was carried out to compare fattening performance of fat-tailed Akkaraman and Dağlıç and thin tailed Kıvrıkcık and Merino and mid-fat tailed Malya sheep breeds. In this research, a total of 50 lambs were used and each genotype group was consisted of 10 male lambs about 2 ½ months of age of which beginning live weight averaged 20 kg. They were fed up with ad libitum concentrated feed and given 150 g alfalfa to each animal for a fattening period of 68 days.

Feed conversion ratios were found as follows; 4.31, 5.25, 5.33, 4.53, 4.34 and total feed consumption rates were; 86.6, 81.3, 79.9, 90.1 and 85.7 kg for Akkaraman, Dağlıç, Kıvrıkcık Malya and Merino respectively. Daily live weight gains were 304, 234, 211, 303, 279 g respectively. There were significant differences between groups in respect of daily live weight gains ( $p<0.05$ ) and feed consumption rates ( $p<0.01$ ). Whereas there is no significant difference in feed conversion ratios.

**Keywords:** Sheep breeds, fat-tailed, thin-tailed, fattening performance

### GİRİŞ

İnsan beslenmesinde hayvansal proteinlerin önemli bir yeri vardır. İnsanların dengeli beslenebilmesi için, günlük protein ihtiyacının hiç olmazsa % 40–50 sininin hayvansal kökenli proteinlerden karşılanması gerekmektedir (Akman ve ark. 2006). Yüksek kalitede hayvansal protein ihtiva eden et, hayvansal proteinin sağlanmasında en önemli kaynaklardan biridir. Türkiye'nin kişi başına yıllık et tüketimi 15.98 kg iken, bu miktar Avustralya'da 85.8 kg, Kanada'da 78.0 kg, 25 Avrupa Birliği üyesi ülkede 70.3 kg, Yeni Zelanda'da 90.2 kg, Çin'de 41.4 kg ve Amerika Birleşik Devletleri'nde 101.2 kg kadardır. Türkiye'deki kişi başına toplam et tüketiminin 3.84 kg kadarı koyundan, 3.88 kg. kadarı sığırdan ve 8.28 kg kadarı kümes hayvanlarından sağlanmaktadır (Anonymous 2005). Türkiye'de kuzu eti üretimi, ülkenin yaklaşık 25 milyon baş koyun varlığı ve halkımızın geleneksel tüketim alışkanlıkları sebebiyle önemli bir yere sahiptir.

<sup>1</sup>Ali KARABACAK'ın Doktora Tezinden özetlenmiştir.

Türkiye'de son yıllarda kırmızı et üretiminde yaşanan olumsuz gelişmeler dikkate alındığında, koyun yetiştiriciliği, sorunun çözümü açısından önerilebilecek temel yollardan birisi olarak ele alınmalı ve yerli koyun ırklarından elde edilen etin miktar ve kalitesi artırılmaya çalışılmalıdır (Eliçin ve ark. 2001).

Türkiye koyun varlığının yaklaşık % 87 si yağlı kuyruklu ırklardan meydana gelmektedir (Anonymous, 2000). Yerli ırklarımızda karkasın yaklaşık % 10–15'ini kuyruk yağı oluşturmaktadır. Koyuncululuğu gelişmiş ülkelerde et üretimini artırma çalışmalarında, saf yetiştirme yerini giderek melezleme sistemleri almaktadır. Kaliteli ve ekonomik kuzu üretimi ancak çoğuz doğumlar, çoğuz kuzulara yetecek sütü sağlayacak sütlü analar, elde edilecek döllere hızlı büyüme gücü ve kaliteli karkas üretimi bakımından değer katacak babalarla sağlanabilir. Bu özellikleri son üründe bir araya getirmek ancak uygulanacak sistemli bir melezleme ile mümkündür. Bu amaçla süt ve döl verimi üstün olan ana hatları, gelişme hızı ve karkas kalitesi gelişmiş baba hatları ile melezlenerek kasaplık kuzu elde edilmeye çalışılmalıdır (Eliçin ve ark. 1984). Türkiye'de bu maksatla bazı çalışmalar yapılmış, ancak bunların sonuçları yetiştiriciye yeterince



aktarılamamıştır. Sonuç itibarıyla de bu melezleme çalışmalarından elde edilen melezlerin devamlılığı sağlanamamıştır. Bazı Merinos melezleri ve bilhassa Malya koyunu kabul görmüştür. Araştırmaların büyük çoğunluğu çevre şartlarının düzenlenmesiyle verimliliğin artırılabilmesine dayanmaktadır. Bu çerçevede Boztepe ve ark. (1997), yağlı kuyruklu bazı koyun ırklarında entansif şartlarda besi başı ve besi sonu ağırlıkları ile besi süresi boyunca günlük canlı ağırlık artışlarını Akkaraman kuzularda sırasıyla 20.4, 36.7 kg ve 294.1 g, İvesilerde 19.1, 37.7 kg ve 315.7 g, Dağlıçlarda 21.2, 35.7 kg ve 277.1 g ve Güney Karamanlarda ise 19.9, 30.3 kg ve 195.7 g olarak tespit etmişlerdir. Tufan ve Akmaz (2001), Akkaraman ırkı kuzuları 30, 35 ve 40 kg canlı ağırlığa kadar beslemişler, besi süresini, günlük canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme katsayılarını 30 kg'da 24.95 gün, 271.00 g ve 4.465 35 kg'da 48.28 gün, 255.57 g ve 5.043; 40 kg'da 67.57 gün, 257.85 g ve 5.186 olarak tespit etmişlerdir. Yine Akkaramanlarda Şahin ve Akmaz (2002), kesim ağırlığı 35, 40, 45 ve 50 kg olan gruplarda besi performansını entansif besi şartlarında araştırmışlardır. Gruplarda günlük ortalama canlı ağırlık artışı 199.74, 224.30, 225.34 ve 216.37 g; yem değerlendirme katsayılarını 6.17, 5.77, 6.12 ve 6.62 olarak bildirilmiştir. Kıvırcık kuzularda Demir ve ark. (2002), rasyona katılan bazı antibiyotiklerin besi performansına ve karkas özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmada kontrol grubu için besi sonu ağırlığını 30.69 kg, toplam canlı ağırlık artışını 12.90 kg, ortalama günlük canlı ağırlık artışını 230.4 g, 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı 5.29 kg olarak bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2002) ise Türk Merinosu x Kıvırcık, Türk Merinosu x (Sakız x Kıvırcık) ve Türk Merinosu kuzularda besi, kesim ve karkas özelliklerini inceledikleri çalışmada yukarıdaki sırayla erkek kuzularda besi sonu ağırlığını 38.9, 40.87 ve 38.72 kg ( $p < 0.05$ ); beside toplam canlı ağırlık artışını 12.0, 12.3 ve 12.6 kg; günlük ortalama canlı ağırlık artışını 216, 220 ve 225 g; 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen kesif yem miktarını 4.73, 4.36 ve 4.41 kg olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırmanın amacı; kimi yağlı kuyruklu yerli ırk koyunlar ile yağsız ince kuyruklu koyunların, besi performansı bakımından karşılaştırılması, uygun ırkların belirlenmesi, ayrıca koyun varlığımızın büyük bir bölümünü oluşturan yağlı kuyruklu koyunlardaki yağlı kuyrukluğun kendileri için bir dezavantaj oluşturup oluşturmadığının ortaya çıkarılmasıdır.

#### MATERYAL METOD

Bu araştırma 14.04.2005–21.06.2005 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Prof. Dr. Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Araştırmada hayvan materyali olarak Akkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, Malya ve Karacabey Merinosu kullanılmıştır.

Araştırmada yaklaşık 2.5 aylık yaşta, canlı ağırlıkları 20 kg civarında her ırktan 10'ar baş erkek kuzu kullanılmıştır.

Kuzular 14 gün süre ile kesif yeme alıştırmaya periyoduna tabi tutulmuş, bu süre içerisinde iç ve dış parazit mücadelesi yapılmış ve A, D, E ve C vitamini enjekte edilmiştir. Araştırma süresince hayvan başına günlük 150 g civarında kuru yonca otu verilmiştir. Kesif yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir. Araştırma süresince sabah ve akşam iki defa olmak üzere suluklar temizlenmiştir.

Araştırma süresince kuzuların canlı ağırlık artışları 7 gün arayla 10 defa, bireysel olarak ve akşamdan aç bırakılarak sabahları 100 g hassasiyetle tartılmış, yem tüketimleri ise 7 gün arayla toplam 10 defa hesaplanarak kaydedilmiştir.

#### İstatistik Analizler

Üzerinde durulan özelliklerden canlı ağırlık ve yem tüketimiyle ilgili gözlemler tekrarlanan ölçümlü (repeated measurements) varyans analizi tekniğiyle (Gürbüz ve ark., 2003) değerlendirilmiştir. Irk faktörünün Akkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, Malya ve KM olmak üzere 5 seviyesi, dönem faktörünün ise canlı ağırlıkta 11 seviyesi, yem tüketiminde ise 10 seviyesi mevcuttur. Üzerinde durulan özelliklerle ilgili olarak yapılan varyans analizinde kullanılan matematik model aşağıdaki gibidir:

$$Y_{ijk} = m + a_i + b_j + e_{ijk}$$

Burada;

$Y_{ijk}$ : i. ırktan j. dönemdeki k. kuzunun üzerinde durulan özelliği (Canlı ağırlıkla ilgili özellikler, yem tüketimiyle ilgili özellikler)

m: beklenen ortalama

$a_i$ : i. ırkın etki miktarı

$b_j$ : j. dönemin etki miktarı

$e_{ijk}$ : hata etki miktarıdır.

Besi başında belirlenen vücut ölçüleri (cidago yüksekliği (CY), sağrı yüksekliği (SY)... gibi) ve canlı ağırlık, çalışmada üzerinde durulan canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA) gibi özellikler için yapılan varyans analizlerinde kovaryant olarak alınmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Yem tüketimiyle ilgili özelliklerde ortalama değerler kullanıldığından kovaryant düzeltmesi yapılmamıştır. Kovaryant düzeltmelerinde aşağıdaki matematik model kullanılmıştır:

$$Y_{ijkd} = Y_{ijk} - b_{yx}(X_{ijk} - \bar{X})$$

Burada;

$Y_{ijkd}$ : i. ırktan j. dönemdeki k. kuzunun düzeltilmiş canlı ağırlıkla ilgili özellikleri

$Y_{ijk}$ : i. ırktan j. dönemdeki k. kuzunun CA, CAA

$b_{yx}$ : y özelliğinin (Canlı ağırlıkla ilgili özellikler) x'e (Başlangıç CY, SY, ..... gibi özellikler) göre regresyon katsayısı

$X_{ijk}$ : i. ırktan j. dönemdeki k. kuzunun başlangıç vücut ölçüleri ve besi başı canlı ağırlığı

$\bar{X}$  : Başlangıç vücut ölçüleri ve besi başı canlı ağırlığa ait ortalamalar

Grupların ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey testi (Kesici ve Kocabaş, 1998) uygulanmıştır.

## ARAŞTIŞMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Canlı Ağırlık

Dönemlere göre eklemeli canlı ağırlık bakımından ırk ve dönem faktörleri dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ırklar arası farklılıklar istatistik olarak önemli ( $p<0.01$ ), dönemler arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte ırk x dönem etkisi de istatistik olarak önemlidir ( $p<0.01$ ). Canlı ağırlığa ait ortalamalar ve standart hatalar ırklar ve dönemler dikkate alınarak Tablo 1'de özetlenmiştir. Tablo 1'den görülebileceği gibi Akkaraman, Dağlıç, Kıvırcık,

Malya ve KM kuzularında canlı ağırlık ortalamaları besi başında 20.9, 20.8, 18.1, 20.5 ve 20.1 kg iken besi sonu itibariyle 41.4, 36.5, 33.0, 40.8 ve 39.0 kg olarak bulunmuştur. Mevcut çalışmada Akkaraman ve Dağlıç için bulunan besi sonu canlı ağırlık değerleri, Boztepe ve ark.'nın (1997) Akkaraman (36.7 kg) ve Dağlıç (35.7 kg) kuzularında elde ettikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, bu çalışmada Kıvırcıkların besi sonu canlı ağırlığı Demir ve ark.'nın (2002) Kıvırcıklar için bildirdiği 30.69 kg'lık değerden yüksektir. Malyaların besi sonu ortalaması Eliçin ve ark. (1984) tarafından Malya kuzular için bildirilen 36.73 kg'lık değerden yüksek, KM'ye ait ortalama ise Yılmaz ve ark.'nın (2002) KM için bildirdiği 38.72 kg'lık değere benzer bulunmuştur. Dönemler itibariyle eklemeli canlı ağırlık ortalamalarına ait istatistik değerlendirmeler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dönemlere Göre Eklemeli Canlı Ağırlık Ortalamaları ve Standart Hataları (kg)

Dönemler	Akkaraman n=9	Dağlıç n=10	Kıvırcık n=10	Malya n=10	KM n=8	Genel
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
Besi Başı	G a	G a	G b	H a	G ab	
(1)	20.9±0.52	20.8±0.52	18.1±0.64	20.5±0.41	20.1±0.51	20.1±0.17
7.gün	F a	G a	G b	H a	G a	
(2)	23.2±0.58	22.0±0.68	19.0±0.72	21.7±0.46	21.7±0.57	21.5±0.19
14.gün	F a	G ab	G c	G a	G bc	
(3)	24.0±0.58	22.2±0.68	19.6±0.72	23.9±0.46	21.2±0.56	22.2±0.19
21.gün	E a	F b	F c	F ab	F b	
(4)	27.2±0.65	24.7±0.76	22.0±0.80	26.5±0.51	24.6±0.63	25.0±0.21
28.gün	D a	E b	E c	E ab	E ab	
(5)	29.0±0.67	26.5±0.79	23.7±0.83	28.4±0.53	26.8±0.66	26.9±0.22
35.gün	D a	D ab	E c	E a	E b	
(6)	30.2±0.66	28.3±0.78	24.4±0.82	29.5±0.53	26.8±0.65	27.8±0.21
42.gün	C a	C b	D c	D ab	D b	
(7)	34.2±0.79	30.8±0.93	27.2±0.98	33.0±0.63	31.2±0.77	31.3±0.25
49.gün	C a	B b	C c	C a	C ab	
(8)	35.6±0.89	32.5±1.05	29.8±1.05	35.1±0.71	34.2±0.87	33.4±0.29
56.gün	B a	B b	BC c	B a	B a	
(9)	37.9±0.95	33.7±1.11	30.8±1.17	37.2±0.75	36.1±0.92	35.1±0.30
63.gün	A a	A b	AB c	A a	A a	
(10)	40.2±1.29	36.0±1.51	31.9±1.59	40.0±1.02	40.0±1.26	37.6±0.41
68.gün	A a	A c	A d	A ab	A b	
(11)	41.4±0.89	36.5±1.05	33.0±1.10	40.8±0.71	39.0±0.87	38.1±0.28

\* Aynı satırda farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve ırklar arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P < 0.05$ ).

\* Aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P < 0.05$ ).

Besi sonu (Onbirinci dönem) itibariyle eklemeli canlı ağırlık bakımından Akkaraman ırkının Dağlıç, Kıvırcık ve KM ile arasında gözlenen farklar istatistik olarak önemli, Malya ile arasında gözlenen fark önemsiz bulunmuştur. Dağlıç ırkının Kıvırcık, Malya ve KM ile arasında gözlenen farklar istatistik olarak önemlidir. Kıvırcık ırkının Malya ve KM ile arasında gözlenen farklar istatistik olarak önemli bulunurken, Malya ve KM ırkları arasında gözlenen fark ise önemsiz bulunmuştur.

### Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Günlük canlı ağırlık artışı bakımından ırk ve dönem faktörleri dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ırklar arası farklılıklar istatistik olarak önemli ( $p<0.01$ ), dönemler arası farklılıklar önemsiz, ırk x dönem etkisi de istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ). Eklemeli günlük canlı ağırlık artışına ait ortalamalar ve standart hatalar Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Günlük canlı ağırlık artışına ait Ortalamalar ve Standart Hataları (g)

Dönemler	Akkaraman n=9	Dağlıç n=10	Kıvırcık n=10	Malya n=10	KM n=8	Genel
	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$
1-7.gün (1)	A a 344±71	AB b 203±82	C c 79±96	C b 207±55	AB b 239±67	215±22
1-14.gün (2)	BC a 236±37	C b 121±43	C b 68±50	ABC a 265±29	D b 84±35	155±11
1-21.gün (3)	C ab 192±24	BC b 130±28	BC b 138±32	BC a 229±19	CD b 135±22	165±07
1-28.gün (4)	AB a 297±23	A bc 213±26	AB c 179±31	AB ab 291±18	AB abc 242±22	244±07
1-35.gün (5)	AB a 271±18	A ab 220±21	AB b 164±24	ABC a 264±14	BC ab 192±17	222±06
1-42.gün (6)	A a 321±19	A ab 243±22	AB b 207±25	AB a 304±14	AB ab 266±18	268±06
1-49.gün (7)	AB a 302±18	A a 241±21	A a 233±24	AB a 302±14	A a 288±17	273±05
1-56.gün (8)	AB a 303±16	A a 232±19	A a 225±22	AB a 300±13	A a 287±15	270±05
1-63.gün (9)	A a 324±16	A ab 249±19	A b 219±22	A a 320±13	A a 303±15	283±05
1-68.gün (10)	AB a 304±13	A ab 234±15	AB b 211±18	AB a 303±10	A ab 279±12	266±04

\* Aynı satırda farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve ırklar arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P < 0.05$ ).

\* Aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P < 0.05$ ).

Akkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, Malya ve KM için besi sonu itibariyle eklemeli günlük canlı ağırlık artışı ortalamaları sırasıyla 304, 234, 211, 303 ve 279 g olarak bulunmuştur. Denemede kullanılan Akkaraman kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışı Boztepe ve ark. (1997) tarafından Akkaraman'lar için bildirilen değerden (294.1 g) yüksek, Dağlıç'ların ortalaması ise aynı araştırmacıların Dağlıç'lar için bildirdiği değerden (277.1 g) düşük bulunmuştur. Kıvırcık kuzuların günlük canlı ağırlık ortalaması, Demir ve ark. (2002) tarafından Kıvırcık'lar için bildirilen değerden (230.4 g) düşük bulunurken, Malya'ların ortalaması, Tuncel ve ark. (1985) tarafından Malya'lar için bildirilen değerden (233.5 g) yüksek, KM'lerin ortalaması ise Yılmaz ve ark. (2002) tarafından KM'ler için bildirilen değerden (225 g) yüksek bulunmuştur.

Eklemeli günlük canlı ağırlık artışı ortalamalarına ait istatistik değerlendirmeler Tablo 2'de verilmiştir. Besi sonu (onuncu dönem) itibariyle, eklemeli günlük canlı ağırlık artışı bakımından, Kıvırcık ırkının, Akkaraman Malya ve KM ile arasındaki farklar önemli, diğer karşılaştırmalar önemsiz bulunmuştur. Besi süresince en yüksek eklemeli günlük canlı ağırlık artışı Akkaraman ırkında görülmüş, onu az bir farkla Malya ırkı takip etmiş, onları ise sırasıyla KM, Dağlıç ve Kıvırcık ırkları izlemiştir.

### Yem Tüketimleri

Eklemeli yem tüketimi bakımından ırk ve dönem faktörleri dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ırklar arası ve dönemler arası farklılıklar ile ırk x dönem interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Eklemeli yem tüketimine ait ortalamalar ve standart hatalar Tablo 3'de özetlenmiştir.

Akkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, Malya ve KM için 10. dönem (besi sonu) itibariyle yem tüketimi 86.6, 81.3, 79.9, 90.1 ve 85.7 kg olarak bulunmuştur. Eklemeli yem tüketimi ortalamalarına ait istatistik değerlendirmeler Tablo 3'de verilmiştir.

Besi sonu (Onuncu dönem) itibariyle eklemeli yem tüketimi bakımından Akkaraman ırkının, Dağlıç ve Kıvırcık ile arasında gözlenen farklar istatistik olarak önemli bulunurken, Malya ve KM ile arasında gözlenen fark önemsiz bulunmuştur. Dağlıç ırkının, Kıvırcık ile arasında gözlenen fark istatistik olarak önemsiz bulunurken, Malya ve KM ile arasında gözlenen farklar önemli bulunmuştur. Kıvırcık ırkının, Malya ve KM ile arasında gözlenen farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Malya ve KM arasında gözlenen fark da istatistik olarak önemlidir.

### Yem Değerlendirme Katsayıları

Eklemeli yem değerlendirme katsayısı bakımından ırk ve dönem faktörleri dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, dönemler arası fark-

lılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Irklar arası farklılıklar ile ırk x dönem interaksyonu ise istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Eklemeli yem değerlendirme katsayısı bakımından ırk ve dönem faktörleri dikkate alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, dönemler arası fark-

lılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Irklar arası farklılıklar ile ırk x dönem interaksyonu ise istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Eklemeli yem değerlendirme katsayılarına ait ortalamalar ve standart hatalar Tablo 4'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Yem Tüketimi Ortalamaları ve Standart Hataları, kg.

Dönemler	Akkaraman n=9	Dağlıç n=10	Kıvırcık n=10	Malya n=10	KM n=8	Genel
	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$
1-7.gün (1)	J a 6.6±0.17	J a 6.6±0.17	J a 6.7±0.22	J a 6.9±0.17	J a 6.7±0.19	6.7±0.08
1-14.gün (2)	I a 12.6±0.47	I a 12.6±0.47	I a 12.6±0.47	I a 13.7±0.47	I a 12.4±0.53	12.8±0.22
1-21.gün (3)	H a 19.6±0.66	H a 19.0±0.66	H a 19.2±0.66	H a 21.8±0.66	H a 19.3±0.73	19.8±0.30
1-28.gün (4)	G a 27.9±0.71	G a 27.4±0.72	G a 27.4±0.72	G a 30.4±0.72	G a 27.9±0.80	28.2±0.33
1-35.gün (5)	F ab 36.2±0.80	F b 35.5±0.80	F b 35.4±0.80	F a 39.1±0.80	F a b 36.2±0.90	36.5±0.37
1-42.gün (6)	E ab 46.4±0.84	E b 45.3±0.84	E b 44.8±0.84	E a 49.2±0.84	E ab 46.2±0.94	46.4±0.39
1-49.gün (7)	D b 56.6±0.94	D b 55.3±0.94	D b 54.4±0.94	D a 60.3±0.94	D b 56.7±1.05	56.7±0.43
1-56.gün (8)	C ab 67.9±1.08	C b 65.1±1.08	C b 64.4±1.06	C a 71.1±1.08	C b 67.5±1.20	67.2±0.49
1-63.gün (9)	B ab 79.2±1.29	B cd 75.1±1.29	B d 74.0±1.29	B a 82.7±1.29	B bc 78.6±1.44	77.9±0.59
1-68.gün (10)	A ab 86.6±1.38	A c 81.3±1.38	A c 79.9±1.38	A a 90.1±1.38	A b 85.7±1.55	84.7±0.63

\* Aynı satırda farklı küçük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve irklar arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P < 0.05$ ).

\* Aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P < 0.05$ ).

Akkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, Malya ve KM için 10. dönem (besi sonu) yem değerlendirme katsayıları ortalamaları sırasıyla 4.31, 5.25, 5.33, 4.53 ve 4.34 olarak bulunmuştur. Tablo 4'den de görülebileceği gibi dönem ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir. İkinci dönemin, diğer dönemlerden olan farkları önemliyken, diğer farklar önemsiz bulunmuştur. Besideki Akkaraman kuzuların yem değerlendirme katsayısı Ünal ve ark. (2006) tarafından Akkaraman'lar için bildirilen değerden (4.92) düşük bulunurken, Dağlıç kuzuların ortalaması Boztepe ve ark. (1997), tarafından bildirilen değerden (4.19) düşük, Kıvırcık kuzuların ortalaması, Ekiz ve Altinel (2005) tarafından Kıvırcık'lar için bildirilen değere (5.339) yakın, Malya kuzuların ortalaması, Tuncel ve ark. (1985) tarafından Malya'lar için bildirilen değerden (5.56) düşük, KM'leri ortalaması ise Yılmaz ve ark. (2002) tarafından KM'ler için bildirilen değere (4.41) yakın bulunmuştur.

Eklemeli yem değerlendirme katsayısı bakımından en yüksek değeri Kıvırcık ırkı gösterirken, onu sırasıyla, Dağlıç, Malya, KM ve Akkaraman takip

etmiştir. Canlı ağırlık bakımından en yüksek artışı gösteren Akkaraman ırkının, 1 kg canlı ağırlık artışı için en düşük miktarda yem tüketen ırk olması dikkat çekicidir. Malya ırkı, Akkaraman ırkına yakın canlı ağırlık artışı göstermesine karşın, yem tüketiminin daha yüksek miktarda olması yem değerlendirme katsayısı bakımından KM'den sonra gelmesine sebep olmuştur.

Sonuç olarak, yağlı kuyrukluların aleyhine görünen besi faaliyetlerinin zannedildiği gibi olmadığı, hatta Akkaramanın en üstün performansı gösterdiği ifade edilebilir. KM ve Malya kuzularının besi performansının Akkaramanlara yakın olduğu ortaya çıkmıştır. Dağlıç ırkının performansı Akkaraman, Malya ve KM'den düşüktür. Kıvırcık kuzularının ise mevcut şartlarda bir dezavantaja sahip olduğu, bu durumun Kıvırcık kuzuların Marmara Bölgesinden temin edilmiş olmasından kaynaklanabileceği düşünülürse de Kıvırcık'la yapılan çalışmalarda besi faaliyetinin mevcut şartlardaki elde edilen sonuçlara benzediği görülmüştür. Diğer ırklardan besi yapılabilecek kuzu bulundugu müddetçe Konya şartlarında Kıvırcık tercih edilmemelidir. Fiyat belirlemede kalite kriterlerinin ön plana çıkması durumunda

Kıvırcık'la ve diğer ırklarla ilgili yeni değerlendirmeler yapılabilir.

**Tablo 4.** Yem Değerlendirme Katsayıları ve Standart Hataları

Dönemler	Akkaraman n=9	Dağlıç n=10	Kıvırcık n=10	Malya n=10	KM n=8	Genel
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
1-7.gün (1)	4.03±1.17	5.28±1.17	5.90±1.17	5.99±1.17	4.35±1.31	5.11±0.54
1-14.gün (2)	5.95±1.45	8.89±1.45	6.16±1.45	4.67±1.45	7.97±1.62	6.73±0.67
1-21.gün (3)	3.53±0.40	4.58±0.40	5.40±0.40	3.83±0.40	4.01±0.45	4.27±0.19
1-28.gün (4)	3.69±0.34	4.89±0.34	5.14±0.34	4.03±0.34	3.80±0.38	4.31±0.16
1-35.gün (5)	4.07±0.28	5.05±0.28	5.63±0.28	4.62±0.28	4.74±0.31	4.82±0.13
1-42.gün (6)	3.67±0.16	4.72±0.16	4.71±0.13	4.09±0.16	3.78±0.18	4.19±0.08
1-49.gün (7)	4.01±0.13	4.76±0.13	4.72±0.13	4.24±0.13	3.76±0.15	4.30±0.06
1-56.gün (8)	4.07±0.15	5.22±15	5.15±0.15	4.41±0.15	3.93±0.17	4.55±0.07
1-63.gün (9)	4.00±0.20	5.08±0.20	5.17±0.20	4.21±0.20	3.98±0.22	4.55±0.09
1-68.gün (10)	4.31±0.10	5.25±0.10	5.33±0.10	4.53±0.10	4.34±0.12	4.75±0.05

\*Aynı sütunda farklı büyük harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ve dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P < 0.05$ ).

#### KAYNAKLAR

- Akman, N., Aksoy, F., Şahin, O., Kaya, Ç. Y. ve Erdoğan, G., 2006. Türkiye'nin Hayvansal Üretimi. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yay. No: 4, Ankara.
- Anonymous, 2000. Statistical Yearbook of Turkey. State Institute of Statistics Prime Ministry Republic of Turkey, Ankara.
- Anonymous, 2005. OECD Agricultural Outlook Database, 2005 Paris. www.oecd.org.
- Boztepe, S., Dağ, B., Parlat, S.S., Yıldız, A. Ö. ve Aktaş, A. H., 1997. Yağlı Kuyruklu Kimi Yerli İrk Kuzuların Besi Performansı ve Karkas Özellikleri S.Ü. Araştırma Fonu. Proje No: ZF-95/064. Konya.
- Demir, H., Kahraman, R., Özcan, M., Kaygısız, F. ve Ekiz, B., 2002. Kıvırcık Kuzularının Rasyonuna Katılan Zinc Bacitracin'in Besi Performansına, Bazı Karkas Özelliklerine ve Kuzu Maliyetine Etkisi. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 28 (1): 185-198.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları, İstatistik Metodları-II, Ankara.
- Ekiz, B., ve Altınel, A., 2005. Kıvırcık Koyunlarından Kaliteli Kesim Kuzuları elde Etmek Amacıyla Alman Siyah Başlı etçi Koyunu Genotiplerinden Yararlanma Olanakları. II. Kuzularda Besi Kesim ve Karkas Özellikleri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 31 (2): 75-89.
- Eliçin, A., Cangir, S., Karabulut, A., Sabaz, S., Ankaralı, B., ve Öztürk, H., 1984. Entansif Besiye Alınan Anadolu Merinosu, İle de France x Anadolu Merinosu (F<sub>1</sub>), Akkaraman, İle de France x Akkaraman (F<sub>1</sub>), Malya Erkek Kuzularının Besi Gücü ve Karkas özellikleri. Çayır Mer'a ve Zoo. Araş. Enst. Yay. No: 84.
- Eliçin, A., Dellal, G., Tatar, A. M. ve Zoonooz, M. C. C., 2001. İle de France x Akkaraman (G<sub>1</sub>) Melez Kuzularda Besi Özelliklerine İlişkin Fenotipik ve Genetik Parametreler. Türk J. Anim. Sci. 25: 313-318.
- Gürbüz, F., Başpınar, E., Çamdeviren, H. ve Keskin, S., 2003. Tekrarlanan Ölçümlü Deneme Düzenlerinin Analizi. Van
- Kesici, T. Ve Kocabaş, Z., 1998. Biyoistatistik. Ank. Ün. Eczacılık Fak. Yay. No:79, Ankara
- Şahin, E. ve Akmaz, A. 2002. Farklı Kesim Ağırlıklarında Akkaraman Kuzuların Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri. Vet. Bil. Der. 18,(3): 29-36.
- Tufan, M. ve Akmaz, A., 2001. Güney Karaman (Karakoyun), Kangal Akkaraman ve Akkaraman Kuzuların Farklı Kesim Ağırlıklarında Kesim ve Karkas Özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 25: 495-504.
- Tuncel, E., Yıldırım, Z. ve Ak, İ., 1985. Malya Kuzularında Besi Başlangıç Ağırlığının Besi Performansına Etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg. (6): 1, 57-63., Bursa.

- Ünal, N., Aytaç, M., Koçak, S. ve Erol, H., 2006. Çeşitli Yerli Saf ve Melez Genotip Koyunlarda Bazı Üreme Özellikleri. *Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg.* 46 (1): 45–57.
- Yılmaz, A., Özcan, M., Ekiz, B. ve Akgündüz, M., 2002. Türk Merinosu, Sakız ve Kıvrıkcık Irkları Arasındaki Melezlemeler ile Et Veriminin Arttırılma Olanaklarının Araştırılması 2. Kuzuların Besi, Kesim ve Karkas Özellikleri. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 26: 1333–1340.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007) 96-109



## KARAMAN YÖRESİ ELMA BAHÇELERİNİN MİKRO BESİN ELEMENTLERİ BAKIMINDAN BESLENME DURUMLARI

Mehmet ZENGİN<sup>1</sup>

Fatma GÖKMEN<sup>1</sup>

Sait GEZGİN<sup>1</sup>

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Konya/Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada, elma üretiminde önemli bir yere sahip olan Karaman ilindeki elma bahçelerinin mikro besin elementleri bakımından beslenme durumları araştırılmıştır. Bu amaçla 2003 ve 2004 yıllarında Karaman yöresini temsil edecek şekilde belirlenmiş 20 dekardan daha büyük 36 elma bahçesinde 48 ağacın taç izdüşümlerinden 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri, aynı ağaçlardan alınan yaprak örnekleri ve hasat zamanında toplanan meyve örnekleri analiz edilmiştir. Toprak ve yaprak örnekleri ile ilgili analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, incelenen bahçelerin besin maddeleri durumları ve beslenme sorunları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, toprak örneklerinin % 53.5'inde yarıyışlı Fe, % 11.8'inde Mn, % 75'inde Zn ve % 4.2'sinde B noksanlığı saptanmıştır. Ayrıca yaprak örneklerinin % 4.2'sinde toplam Fe, % 18.7'sinde Cu, % 2.1'inde Mn, % 91.7'sinde Zn, % 10.4'ünde B eksikliği ve % 25'inde de B fazlalığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan meyve örneklerinin ağırlığı, çapı, kuru maddesi, kabuk sertliği, et sertliği, toplam asitliği ve C vitamini miktarı sırasıyla 86-209 g/adet, 57.7-80.8 mm, 278-602 g/cm<sup>2</sup>, 1700-4336 g/cm<sup>2</sup>, % 9.7-19.5, % 0.15-0.81 ve 1.2-12.7 mg/100 g arasında bulunmuştur. Toprak örneklerinin analiz sonuçları ile yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasında önemli düzeylerde pozitif ve negatif korelasyonlar tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karaman, elma, mikro besin elementleri.

### NUTRITION STATUS OF APPLE ORCHARDS IN KARAMAN PROVINCE IN TERMS OF MICRO NUTRITION ELEMENTS

#### ABSTRACT

In this study, the nutrition status in terms of micro nutrition elements in the apple orchards of Karaman province, where the apple production is very high, were investigated. With this purpose in 36 orchards, which are bigger than 2 ha, the soil samples were taken from 0-30, 30-60 and 60-90 cm soil depths of bottoms of 48 trees, the leaf and fruit specimens were collected from same trees and were analyzed in 2003 and 2004 years. The analysis results of soil and leaf samples comparing with the limit values, nutrients and nutrition problems of orchards investigated were determined.

According to the results, it was determined that deficiencies of available Fe 53.7 %, 11.8 % Mn, 75 % Zn and 4.2 % B in the soil samples. In addition, deficiencies of 4.2 % total Fe, 18.7 % Cu, 2.1 % Mn, 91.7 % Zn, 10.4 % B and 25 % B excess in the leaf specimens were found. On the other hand, weight, diameter, dry matter, peel penetration resistance, pulp penetration resistance, total acidity and C vitamin content of the fruit samples were determined such as 86-209 g number<sup>-1</sup>, 57.7-80.8 mm, 278-602 g cm<sup>-2</sup>, 1700-4336 g cm<sup>-2</sup>, 9.7-19.5 %, 0.15-0.81 % and 1.2-12.7 mg 100 g<sup>-1</sup>, respectively. The significant positive and negative correlations were evaluated between the analysis results of soil samples and the leaf and fruit samples' analysis results.

**Keywords:** Karaman, apple, micro nutrient elements.

### GİRİŞ

Türkiye'nin yıllık elma üretim miktarı 2.4 milyon tondur ve bu üretim miktarıyla dünyada 4. sırada yer almaktadır. Ülkemizde 1998 yılı itibarıyla 1.02 milyon ha olan meyve dikili alanların % 10.5'ini elma bahçeleri oluşturmaktadır. Karaman ili ülkemizdeki elma üreticisi iller arasında ikinci, meyve ağacı sayısı bakımından ise birinci sıradadır. Son yıllarda bir çok bodur elma bahçesi kurulmuştur. Bu bahçelerin tam üretime geçmesi ile birlikte Karaman, Türkiye elma üretim miktarı bakımından ilk sıraya yükselecektir. Karaman'ın yıllık elma üretim miktarı yıllar itibarıyla değişmekle birlikte 2002

yılı raporlarına göre 196 000 tondur (Anonymous 2003).

Türkiye'de ve özellikle Karaman'da elma üretiminde istenilen kalitenin yakalandığı pek söylenemez. Kaliteli üretim yapılabilmesi için üreticinin toprağını ve ağacını tanıyıp, ihtiyacı ne ise onları bitkiye sağlaması verim ve kalitede önemli kazanımlar sağlayacak, bununla beraber gereksiz masraf yapılmayacaktır. Bunlar gerçekleştirildiğinde elma üretim potansiyeli daha iyi kullanılarak ihracatta söz sahibi olunabilecektir.

Orta Anadolu Bölgesinde çiftçinin elma yetiştiriciliğine büyük bir ilgi gösterdiği ve süratli bir

gelişme olduğu açıktır. Elmacılığın bu gelişmesine paralel olarak, bahçe tesisi esnasında ve devamında yapılan kültürel işlemlerdeki hatalar ile beslenme bozuklukları da çoğalmaktadır. Mesela demir noksanlığı elma ağaçlarında % 35'e varan ürün kaybına sebep olmakta, şiddet ve devamlılığa bağlı olarak bitkiyi de kurutabilmektedir (Türkoğlu ve ark. 1974).

Toprak strüktürünün bozuk, taban suyu seviyesinin yüksek ve toprağın çok kireçli ve havasız olması birçok makro ve mikro besin elementinin ağaçlar tarafından alınamamasında önemli etkenlerdir. Ayrıca bölgede yapılan araştırmalarda taban suyu seviyesinin 40-50 cm'ye kadar yükselen yerlerde şiddetli klorozun meydana geldiği ve fidanların çok geç büyüdüğü, zayıf bir bünyeye sahip oldukları, çoğunun zamanla kuruduğu ve o bahçelerde hiçbir zaman beklenen verime ulaşamadığı tespit edilmiştir.

Korkuteli ve Elmalı yörelerinde elma bahçelerinin makro ve mikro besin elementleri bakımından beslenme durumunu incelemek ve ortaya çıkan beslenme sorunlarını belirlemek amacıyla elma yetiştirilen 38 bahçeden yaprak örnekleri ve 0-30 ve 30-60 cm derinlikten toprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Bulgulara göre, bahçe toprakları hafif alkalın ve alkalın, çok yüksek ve aşırı derecede kireçli ve tuzsuzdur. Organik maddece fakir, bünyelerinin ise killi tın, siltli kil ve killi olduğu saptanmıştır. Toprakların alınabilir Mn ve Cu miktarları yeterli, Fe ve Zn miktarları ise noksan seviyededir. Yaprak örneklerinin de Fe, Mn ve Cu miktarları yeterli, Zn miktarları ise yetersiz düzeyde bulunmuştur (Sönmez ve Kaplan 2000).

Van yöresinde Starking Delicious, Golden Delicious ve Amasya elma bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek için toplanan toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre, toprakların tınlı bünyede, hafif alkalın reaksiyonlu ve orta düzeyde kireçli olduğu belirlenmiştir. Organik madde ile çinko miktarları düşük ve yarayırlı Fe, Mn ve Cu miktarları yeterli düzeyde bulunmuştur. Yaprak analiz sonuçlarına göre ise bitkide Fe, Mn ve Cu miktarlarının yeterli olduğu belirlenmiştir (Bozkurt ve ark. 2000).

Türkiye'nin sahip olduğu bu büyük potansiyeli doğru kullanabilmesi için elma yetiştiriciliği yapılan toprakların özelliklerinin bilinmesi ve buna göre bir yetiştiricilik yapılmasının büyük önemi vardır. Yapılan bu çalışma ile toprak ve yaprak örneklerinin mikro besin element durumlarını belirlemek, beslenmenin meyve kalitesine etkilerini araştırmak, varsa problemleri ortaya koymak, elma üreticilerine çözüm önerileri sunarak iç ve dış piyasada kolaylıkla alıcı bulabilecek kaliteli ve bol üretime katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırma yeri olan Karaman ili 37°-11' kuzey enlemleri ile 33°-13' doğu boylamları arasında ve İç Anadolu Bölgesinin güneyinde yer almaktadır. Deniz sevi-

yesinden ortalama yüksekliği 1033 m olup yüzölçümü 9 393 km<sup>2</sup>'dir. Karaman ilinin sahip olduğu 345 552 ha'lık tarım arazisinin % 5.34'ünü (18 439 ha) elma bahçeleri oluşturmaktadır.

Hakim iklim yapısı genelde yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı olan karasal iklim yapısıdır. Yağış genellikle kış ve ilkbahar aylarında kar ve yağmur şeklindedir. Otuz yıllık yağış ortalaması 343 mm olmakla beraber araştırmanın yapıldığı yıllara (2003 ve 2004) ait toplam yağış miktarları sırasıyla 300 ve 242.1 mm, ortalama nem ise % 65.6 ve 57.47'dir (Anonymous 2003).

Araştırma materyalini 20 da'dan daha büyük 36 adet bahçenin klorozlu ve klorozsuz 48 ağacından alınan yaprak ve hasat zamanında toplanan meyve örnekleri ile aynı ağaçların taç izdüşümünden üç farklı derinlikten (0-30, 30-60 ve 60-90 cm) alınan 144 adet toprak örneği oluşturmaktadır.

### Metot

Araştırma, 2003 ve 2004 yılları tarım sezonunda Karaman ilinin değişik yerlerindeki 20 da'dan daha büyük 18'er adet farklı kapama elma bahçeleri ile yürütülmüştür. İlk yılda (2003 yılı) toprak ve yaprak örnekleme 22 Temmuz, 2004 yılında ise toprak örnekleme 3 Aralık, yaprak örnekleme de 20 Temmuzda yapılmıştır. Ayrıca her iki yılda da meyve örnekleme hasat zamanı olan Ekimin ilk haftasında gerçekleştirilmiştir. Örnekler alınırken her bir ağacın coğrafi koordinatları CBS aletiyile yerinde belirlenmiştir. Toprak örnekleri ağaçların taç izdüşümlerinden 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden alınmış ve söz konusu örneklerde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır (Kacar 1997). Yaprak örnekleri, toprak örnekleme yapılan elma ağaçlarının yıllık sürgünlerinin orta kısımlarındaki gelişmesini yeni tamamlamış yapraklardan toplanmıştır (Belkhodja ve ark. 1998). Diğer taraftan elma örnekleri ise ağacın her bir tarafından, omuz hizasından, gelişmesini tamamlamış elmalardan, ağacı temsil edecek şekilde toplanmıştır.

Söz konusu bahçelerden alınan toprak örnekleri havada kurutulup ağaç merdane ile ezilerek 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra; pH 1:2.5 toprak:safsu karışımında pH metre ile, EC 1:5 toprak:safsu süspansiyonunda EC ölçer ile, tekstür Bouyoucos hidrometre yöntemine göre, organik madde oksidasyon esasına dayanan Smith-Weldon metoduna göre (Bayraklı 1987), kireç Scheibler Kalsimetresi ile hacimsel olarak (Hızalan ve Ünal 1966), Fe, Cu, Mn ve Zn DTPA ekstraktında (Soltanpour ve Workman 1981) ve B ise mannitol-kalsiyum klorür çözeltisinde (Kacar 1997) çözünebilir B şeklinde ICP-AES (Varian, Vista Axial model) ile saptanmıştır.



Yaprak örnekleri laboratuvarında sırası ile çesme suyu, 0.01 N HCl çözeltisi ve safsu ile yıkandıktan sonra hava dolaşımı kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat süreyle kurutulmuş ve sonra tungsten kaplı bitki değirmeninde öğütülmüşlerdir. Öğütülmüş örnekler HNO<sub>3</sub> ile mikrodalga sistemde (CEM-Mars-5 model) yakılarak süzükler elde edilmiş ve bu süzüklerde Fe, Cu, Mn, Zn ve B analizleri ICP-AES ile yapılmıştır (Soltanpour ve Workman 1981). Aktif Fe tayini ise yaprak örneklerinin alınmasından itibaren 4 saat içerisinde gerekli hazırlıklardan sonra 1 N HCl ile karıştırılıp bir günlük bekleme süresinin ardından filtre kağıdından süzülerek elde edilen süzüklerde Fe ICP-AES ile belirlenmiştir (Takkar ve Kaur 1984). Ayrıca yaprak örneklerinden % 80'lik aseton ve MgCO<sub>3</sub> ile elde edilen ekstraktlarında spektrofotometrik olarak klorofil a ve klorofil b tayinleri yapılmış ve bu verilerden klorofil a+b değerleri hesaplanmıştır (Sestak 1971).

Hasat olgunluğuna gelmiş elmalar, daha önce yaprak örnekleme yapılan ağaçlardan toplanarak kısa sürede S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarına taşınmış ve analiz anına kadar soğutucuda tutulmuşlardır. Söz konusu meyvelerde meyve çapı kumpas ile, meyve ağırlığı terazide tartım yöntemi ile, meyvede kuru madde refraktometre yöntemi ile, meyve eti sertliği düz uçlu penetrometre ile, meyve kabuk sertliği konik uçlu penetrometre ile, meyvede malik asit cinsinden titrasyon asitliği baz ile titrimetrik olarak, meyvede C vitamini (askorbik asit) 2.6 Dichlorophenolindophenol ile titrasyon metoduna göre tayin edilmişlerdir (Cemeroğlu 1992).

Analiz sonuçlarının istatistiksel yorumunda toprak örneklerinin analiz sonuçları ile yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasındaki korelasyonlar Minitab istatistik paket programıyla belirlenmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

İki yılda (2003 ve 2004) toplam 36 elma bahçesinin 48 ağaç taç izdüşümünden alınan 144 adet toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Toprakların pH'sı 7.4 ile 8.1 arasında olup örneklerin % 72.9'u hafif alkalin (7.4-7.8), % 27.1'i ise orta derecede alkalindir (7.9-8.4). Üç katmanın da (0-30, 30-60 ve 60-90 cm) ortalama pH değerleri hemen hemen aynıdır. Meyve ağaçlarının sağlıklı gelişebilmesi için gerekli olan pH aralığı genelde 6.5-7.5 arasındadır. Buna göre Karaman yöresi topraklarının yaklaşık tamamı pH değeri yönünden meyve ağaçlarının beslenmesinde problem oluşturacak durumdadır. Örneklerin EC değerleri 132 ile 470 µS/cm arasında olup, ortalama EC değeri 215 µS/cm'dir. Ergene (1982)'nin bildirdiği sınır değerlerine göre toprak örneklerinin % 48.6'sı tuzsuz (0-200 µS/cm), % 50'si hafif tuzlu (200-400 µS/cm) ve % 1.4'ü ise orta tuzlu (400-600 µS/cm) bulunmuştur. Ayrıca derinlik arttıkça tuzluluk azalmaktadır. Üst toprak katının daha tuzlu olması çiftçiler tarafından kullanılan organik ve inorganik gübreler,

yıkanmanın azlığı ve buharlaşmanın fazlalığından kaynaklanabilir. Toprakların tekstür sınıfı kil (C) ile kumlu tın (SL) arasında olup genelde killi tın (CL) bünyededir. Kil ve silt içerikleri üst katmanlardan alt katmanlara doğru artarken kum içeriklerinde bir azalma meydana gelmiştir. Kireç içerikleri % 17 ile 63.1 arasında değişip, ortalaması % 39.4 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin % 8.3'ü fazla kireçli (% 15-25), % 11.1'i aşırı kireçli (% 25-30) ve % 80.6'sı ise marn toprak (> % 30) sınıfına girmektedir. Katmanların kireç dağılımı incelendiğinde, üç farklı derinlikte de kireç içerikleri hemen hemen aynıdır. Örneklerin organik madde miktarları % 0.1 ile 4.2 arasında olup ortalama organik madde kapsamı % 1.4'tür. Ortalama değere göre, Karaman yöresi toprakları organik maddece fakir (%1-3)'dir. Toprak derinliği arttıkça organik madde kapsamı azalmıştır. Üst toprakta organik maddenin çokluğu, tarımsal uygulamalar, organik materyal ilavesi, hayvansal ve bitkisel artıklar ile mikro ve makro organizma aktivitelerinin daha fazla olmasından kaynaklanabilir.

Toprakların mikro besin element içerikleri incelendiğinde; Lindsay ve Norvell'e (1978) göre, toprakların % 53.5'inde alınabilir Fe içeriği yeterlilik seviyesinin (4.5 ppm) altında tespit edilmiştir. Üst kattan alt katmanlara doğru elverişli Fe miktarı artmıştır. Toprakların Cu kapsamı ise 0.6 ile 6.3 ppm arasında olup ortalaması 1.97 ppm'dir (Tablo 2). Bakır için 0.2 ppm olan yeterlilik sınırına göre toprakların tamamında Cu yeterlidir. Mangan içeriği bakımından toprakların % 12.5'i Sillanpaa (1982)'nin bildirdiği yeterlilik seviyesinin (5 ppm) altında belirlenmiştir. Çinko için 0.54 ppm olan yeterlilik sınırına göre, toprakların % 75'i bu değerin altındadır. Toprak örneklerinin çoğunluğunda Zn noksanlığı mevcut olup üstten alta doğru elverişli Zn miktarı azalmıştır. Sönmez ve Kaplan (2000) Korkuteli ve Elmalı yörelerinde, Bozkurt ve ark. (2000) ise Van yöresinde elma bahçelerinin topraklarında Zn'yu yetersiz seviyelerde bulmuşlardır. Toprakların yarıyıllık B miktarı için Keren ve Bingham (1985)'in bildirdiği kritik sınır değerine (0.5 ppm) göre, toprakların % 4.2'sinde B yetersiz seviyede bulunmuştur (Tablo 2).

### Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Bu sonuçlar Kacar ve Katkat'ın (1998) Jones ve ark. (1991)'dan bildirdiği değerlere göre yorumlanmıştır. Toplam Fe bakımından yaprakların % 4.2'sinde yetersizlik söz konusudur. Bununla birlikte, yaprakların aktif Fe içerikleri 12.9 ile 73.4 ppm arasında saptanmıştır. Yaprakta toplam Fe'in % 43.7'si aktif Fe'dir. Ayrıca yapraklarda kloroz şiddetine göre toplam ve aktif Fe kapsamlarında anlamlı bir değişim mevcuttur. Şöyle ki klorotik olmayan yaprakların toplam (82.4 ppm) ve aktif Fe (38.6 ppm) kapsamı orta derecede klorotik olan

yapraklarından (sırasıyla 70.9 ve 26.6 ppm) daha yüksek, orta derecede kloroz gösterenlerinki ise şiddetli kloroza sahip yaprakların toplam (64.6 ppm) ve aktif Fe (27.3 ppm) kapsamından daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 1. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Bah. No	Ağ. No	Elma Türü	Kloroz	Derinlik (cm)	pH (1:2.5 t:s)	EC 1:5 (µS/cm)	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı	Kireç (%)	O.Mad (%)
1	1	G.Sm	Yok	0-30	7.8	141	42	40	18	C	41	1.4
				30-60	7.8	203	48	36	16	C	44	1.4
				60-90	7.6	246	41	34	25	C	27	2.9
	2	G.Sm	Orta	0-30	7.8	154	41	44	15	SiC	44	1.7
				30-60	7.8	210	49	32	19	C	46	1.4
				60-90	7.6	264	47	34	19	C	32	1.1
2	3	Sta	Yok	0-30	7.8	311	38	44	18	SiCL	48	2.0
				30-60	7.8	248	42	42	16	SiC	50	1.6
				60-90	7.9	235	42	44	14	SiC	48	1.5
3	4	Sta	Orta	0-30	7.7	285	28	38	34	CL	51	1.9
				30-60	7.8	240	28	42	30	CL	52	1.4
				60-90	7.9	218	30	40	30	CL	56	1.1
	5	Sta	Yok	0-30	7.5	270	25	42	33	L	47	4.2
				30-60	7.8	157	27	42	31	L	56	1.6
				60-90	7.7	164	30	38	32	CL	49	1.5
4	6	Gol	Orta	0-30	7.6	175	43	32	25	C	19	2.1
				30-60	7.8	210	46	32	22	C	17	1.5
				60-90	7.8	202	41	24	35	C	18	1.2
	7	Gol	Yok	0-30	7.8	184	33	38	29	CL	18	1.9
				30-60	7.5	159	43	30	27	C	17	1.5
				60-90	7.9	214	43	24	33	C	18	1.4
5	8	Sta	Orta	0-30	7.7	258	36	32	32	CL	33	2.1
				30-60	7.6	164	29	32	39	CL	36	1.1
				60-90	7.6	162	32	44	24	CL	33	0.8
	9	Sta	Yok	0-30	7.7	201	41	26	33	C	32	2.1
				30-60	7.7	190	33	32	35	CL	37	0.9
				60-90	7.8	217	33	34	33	CL	35	0.9
6	10	Sta	Orta	0-30	7.7	162	51	30	19	C	26	2.3
				30-60	7.7	152	27	44	29	CL-L	30	1.3
				60-90	7.7	159	46	24	30	CL	35	1.1
7	11	Sta	Yok	0-30	7.9	224	44	24	32	C	24	1.8
				30-60	7.7	231	47	19	34	C	26	1.1
				60-90	7.9	215	49	22	29	C	25	0.8
	12	Sta	Orta	0-30	7.5	164	44	22	34	C	27	2.4
				30-60	7.6	150	41	34	25	C	28	0.9
				60-90	7.5	147	57	20	23	C	28	0.6
8	13	G.Sm	Yok	0-30	7.6	168	40	38	22	C-CL	30	4.1
				30-60	7.8	161	28	28	44	CL	26	1.4
				60-90	7.7	161	16	24	60	SL	37	0.6
9	14	Gol	Orta	0-30	7.7	159	34	30	36	CL	32	2.6
				30-60	7.8	157	40	28	32	C-CL	32	1.2
				60-90	7.8	202	42	30	28	C	34	1.0
	15	Gol	Yok	0-30	8.0	254	38	30	32	CL	34	2.1
				30-60	7.8	258	42	30	28	C	34	1.1
				60-90	7.6	186	37	30	33	CL	36	0.9
10	16	Sta	Yok	0-30	7.9	292	48	38	14	C	40	1.7
				30-60	7.8	182	50	38	12	C	46	1.2
				60-90	7.9	253	57	18	25	C	36	1.2

Tablo 1. (Devam)

Bah. No	Ağ. No	Elma Türü	Kloroz	Derinlik (cm)	pH (1:2.5 t:s)	EC $\mu$ S/cm	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı	Kireç (%)	O. Mad. (%)
11	17	Sta	Orta	0-30	7.9	348	36	33	31	CL	42	3.0
				30-60	7.7	256	37	46	17	SiCL	42	1.1
				60-90	8.0	278	23	34	43	L	49	0.7
	18	Sta	Yok	0-30	8.1	385	36	8	56	SC	33	3.0
				30-60	7.8	273	29	38	33	CL	41	1.2
				60-90	8.0	233	11	16	73	SCL	54	0.3
12	19	Sta	Şiddetli	0-30	7.6	178	30	32	38	CL	45	3.0
				30-60	7.8	216	43	20	37	CL	45	2.1
				60-90	7.7	267	17	36	47	L	52	0.6
	20	Sta	Yok	0-30	7.7	174	35	34	31	CL	46	2.0
				30-60	7.7	200	25	34	41	L	51	0.6
				60-90	7.7	163	17	30	53	SL	50	0.6
13	21	Gol	Yok	0-30	7.9	221	62	24	14	C	32	1.5
				30-60	7.6	231	51	26	23	C	27	1.2
				60-90	7.9	237	53	24	23	C	28	0.9
14	22	Sta	Orta	0-30	8.0	371	46	30	24	C	40	3.6
				30-60	7.6	196	33	38	29	CL	39	2.9
				60-90	7.8	178	26	38	36	L	45	0.8
	23	Sta	Orta	0-30	7.8	250	13	59	28	SiL	33	2.4
				30-60	7.7	211	42	38	20	C	39	1.0
				60-90	7.9	172	21	40	39	L	49	0.8
15	24	Sta	Şiddetli	0-30	7.7	243	17	51	32	SiL-L	47	2.6
				30-60	7.9	214	34	48	18	SiCL	53	1.6
				60-90	7.7	243	42	40	18	C	48	1.2
	25	Sta	Orta	0-30	8.0	284	33	46	21	SiCL	56	2.5
				30-60	7.7	192	32	46	22	CL	56	1.6
				60-90	7.7	184	41	34	25	C	50	1.2
16	26	Sta	Orta	0-30	7.6	175	42	36	22	C	37	2.4
				30-60	7.7	260	42	26	32	C	39	1.6
				60-90	7.7	199	51	30	19	C	28	1.0
	27	Sta	Orta	0-30	8.0	213	46	36	18	C	35	2.2
				30-60	7.9	178	46	26	28	C	32	1.7
				60-90	7.6	223	52	26	22	C	28	1.3
17	28	Sta	Orta	0-30	7.5	421	38	30	32	CL	37	2.4
				30-60	7.8	339	17	32	51	L	38	1.2
				60-90	7.6	233	42	26	32	C	26	0.8
	29	Sta	Yok	0-30	7.9	309	35	28	37	CL	39	2.4
				30-60	7.7	214	42	28	30	C	30	1.4
				60-90	7.6	215	48	32	20	C	22	1.2
18	30	Sta	Yok	0-30	7.8	183	43	34	23	C	33	1.5
				30-60	7.8	132	41	34	25	C	38	1.4
				60-90	7.7	147	40	30	30	C-CL	37	0.9
19	31	Sta	Yok	0-30	7.5	309	38	34	28	CL	32.7	1.7
				30-60	8.0	294	43	34	23	C	30.8	0.7
				60-90	7.7	309	42	30	28	C	30.8	1.2
20	32	R.Ch	Yok	0-30	7.6	267	35	26	39	CL	36.7	1.4
				30-60	7.7	210	35	24	37	CL	40.7	1.1
				60-90	8.1	197	44	24	32	C	54.3	0.8
21	33	Strkrm	Orta	0-30	7.6	214	36	35	29	CL	33.1	2.6
				30-60	7.9	198	42	32	26	C	33.5	1.3
				60-90	7.8	193	44	24	32	C	31.6	1.0

Tablo 1. (Devam)

Bah. No	Ağ. No	Elma Türü	Kloroz	Derinlik (cm)	pH (1:2.5 t:s)	EC µS/cm	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınıfı	Kireç (%)	O. Mad. (%)
22	34	Strkrm	Yok	0-30	7.6	288	32	42	26	CL	52.7	1.3
				30-60	7.8	199	30	46	24	CL	59.1	1.0
				60-90	7.9	179	40	43	17	SiCL	56.7	0.9
23	35	Sta	Şiddetli	0-30	8.0	177	25	24	41	L	56.7	1.4
				30-60	7.9	162	24	26	50	SCL	59.9	0.6
				60-90	8.1	151	21	30	39	L	63.1	0.1
24	36	Sta	Yok	0-30	7.9	193	35	36	29	CL	51.5	1.7
				30-60	7.7	181	37	36	27	CL	51.5	1.5
				60-90	7.9	224	44	32	24	C	51.1	1.0
25	37	Sta	Orta	0-30	7.8	278	31	34	35	CL	55.1	1.7
				30-60	8.1	188	37	28	35	CL	53.9	0.9
				60-90	8.1	202	37	28	35	CL	54.3	0.9
26	38	Sta	Orta	0-30	8.0	190	32	30	38	CL	55.5	1.3
				30-60	7.6	230	35	36	30	CL	58.3	1.3
				60-90	7.7	223	37	34	29	CL	52.7	1.2
27	39	Gol	Yok	0-30	7.8	222	52	23	25	C	30.4	1.1
				30-60	7.9	209	50	23	27	C	31.9	0.7
				60-90	7.7	226	54	21	25	C	31.1	0.7
28	40	Sta	Yok	0-30	7.9	173	41	30	29	CL	35.5	0.9
				30-60	8.0	164	47	20	33	C	36.3	1.1
				60-90	8.1	181	45	26	29	C	37.9	0.8
29	41	Jona	Yok	0-30	7.8	185	26	47	27	L	54.7	1.8
				30-60	8.0	189	30	44	26	CL	54.3	1.7
				60-90	7.7	217	30	44	26	CL	55.9	1.4
30	42	Gol	Yok	0-30	7.8	170	28	41	31	CL	54.3	2.0
				30-60	7.8	179	28	39	33	CL	53.1	1.2
				60-90	7.8	167	28	43	29	CL	55.9	1.0
31	43	Sta	Yok	0-30	7.8	153	42	24	34	C	26.0	1.2
				30-60	8.0	175	44	24	32	C	28.0	0.7
				60-90	7.8	162	44	20	36	C	26.8	1.2
32	44	Jona	Yok	0-30	7.7	160	26	26	48	SCL	21.6	1.5
				30-60	7.6	174	33	32	35	CL	22.8	1.2
				60-90	7.4	258	33	37	30	CL	23.6	1.2
33	45	Sta	Yok	0-30	7.8	174	50	27	23	C	30.4	1.2
				30-60	7.6	188	46	29	25	C	31.6	1.0
				60-90	7.7	189	44	31	25	C	30.9	0.8
34	46	Sta	Yok	0-30	7.8	221	38	32	30	CL	33.1	1.0
				30-60	7.8	195	40	39	21	CL	37.9	0.9
				60-90	8.0	171	34	36	30	CL	37.9	0.6
35	47	Sta	Orta	0-30	7.7	193	40	33	27	CL	40.0	1.2
				30-60	7.8	181	42	31	27	C	41.6	1.5
				60-90	7.8	197	46	24	30	C	40.3	1.3
36	48	Sta	Yok	0-30	7.6	470	38	34	28	CL	51.9	2.7
				30-60	7.7	228	38	39	23	CL	54.3	1.7
				60-90	7.6	257	40	37	23	CL	52.7	1.4
				<i>En düşük</i>	7.4	132	11	8	12	-	17	0.1
				<i>En yüksek</i>	8.1	470	62	59	73	-	63.1	4.2
				<i>Ort.</i>	7.8	215	38	33	30	-	39.4	1.4

G.Sm: Granny Smith, Sta: Starking, Gol: Golden, R.Ch: Red Chief, Strkrm: Starkrimson, Jona: Jonagold

Yani kloroz şiddetlendikçe toplam ve aktif Fe içerikleri azalmıştır. Klorozsuz yapraklardan şiddetli klorozluya

doğru bu azalmalar toplam demirde % 21.5, aktif demirde ise % 29.3 oranında olmuştur. Ayrıca yaprakta aktif Fe kapsamı ile yaprakta toplam Fe

(0.791\*\*), klorofil a (0.555\*\*), klorofil b (0.489\*) ve klorofil a+b (0.571\*\*) arasında 0.01 ve 0.05 düzeylerinde önemli pozitif korelasyonlar bulunurken, yaprak toplam Fe kapsamı ile klorofil kapsamı arasında önemli ilişkiler bulunamamıştır. Nitekim Hadim yöresi bağlarında asma yaprağının toplam ve aktif demir içerikleri ile kloroz ilişkilerini araştıran Gezgin ve Er (2001), asmaların demir beslenme düzeylerinin belirlenmesi ve klorozun teşhisinde yaprakların aktif demir içeriklerinin iyi bir indikatör olduğunu, kloroz ile Fe ilişkisini açıklarken toplam Fe yerine aktif Fe tayininin yapılması gerektiğini, ayrıca yapraklardaki toplam Fe'in en az % 45'i aktif Fe olmadığı durumda kloroz meydana geldiğini belirtmişlerdir. Eyüpoğlu ve Talaz (1999), toplam Fe içerikleri 69-89 ppm, aktif Fe içerikleri ise 7.9-9.8 ppm olan ve kloroz gösteren elma ağaçlarına değişik dozlarda demir uygulamışlardır. Ertesi yıl aynı ağaçların yaprak örneklerinde toplam Fe'i 103 ile 110 ppm, aktif Fe'i ise 13.9 ile 26.2 ppm arasında bulmuşlardır. Bu literatür değerleri ile bulgularımız uyumludur. Bakır içerikleri 2.1 ile 12.3 ppm arasında olup, örneklerin % 18.7'sinde Cu yönünden yetersizlik (< 5 ppm) söz konusudur. Bununla beraber çeşitli derecelerde kloroz gösteren ağaçların yapraklarında sağlıklı yapraklardan daha fazla Cu tespit edilmiştir. Manganez miktarları 23.4 ile 93 ppm arasında olup örneklerin % 2.1'inde Mn bakımından yetersizlik (< 24 ppm) mevcuttur. Çinko içeriklerinin 7.4 ile 21 ppm arasında değiştiği, örneklerin % 91.7'sinde noksan (15-19 ppm), geriye kalanında ise yeterli seviyede (20-100 ppm) Zn bulunduğu tespit edilmiştir. Yaprak örneklerinin büyük bir çoğunluğunda yetersiz Zn belirlenmesi topraklardaki Zn'nun yetersizliği ile ilgili olabilir. Zira toprak örneklerinin % 75'inde elverişli Zn içerikleri yeterlik seviyesinin altında bulunmuştur. Bu yüzden acil yetersizlik semptomlarında yaprakta Zn'lu gübreleme, diğerlerinde de erken ilkbaharda topraktan Zn'lu gübreleme yapılabilir. Ayrıca B içeriklerine göre incelendiğinde yaprak örneklerinin %10.4'ünde B kapsamı yetersiz (< 25 ppm), % 12'sinde ise fazla (> 50 ppm) düzeylerde belirlenmiştir. Klorozlu yapraklardaki B miktarı sağlıklı yapraklardaki B miktardan daha fazla bulunmuştur. Mordoğan ve Ergun (2002) tarafından Golden Delicious elma çeşidinin yapraklarında 26-245 ppm Fe, 8-12 ppm Cu, 9-48 ppm Zn ve 31-89 ppm Mn, Starking Delicious elma çeşidinin yapraklarında ise 55-470 ppm Fe, 11-48 ppm Cu, 5-112 ppm Zn ve 19-112 ppm Mn tespit edilmiştir. Söz konusu bulgularla araştırma sonuçlarımız benzerlik göstermektedir. Taze yaprak örneklerinde yapılan klorofil analizlerine göre klorofil a içerikleri 4.40 ile 29.30 mg/l, klorofil b içerikleri 0.33 ile 43.0 mg/l ve klorofil a+b toplamı ise 6.59 ile 68.60 mg/l arasında değişmiştir (Tablo 3). Sağlıklı yapraklardaki klorofil a+b miktarı (ort 34.3 mg/l) orta klorotik (ort. 14.9 mg/l) ve klorozlu yapraklardaki klorofil a+b (ort. 9.5 mg/l) içeriğinden bariz bir şekilde daha fazla bulunmuştur. Belkhodja ve ark. (1998)'nin şeftali yapraklarında, Benitez ve ark. (2002)'nin ise zeytin yapraklarında SPAD aletiyle ölçtükleri klorofil sonuçları bulgularımızla uyumludur.

Toprak analiz sonuçları ile yaprak analiz sonuçları arasında yapılan korelasyon analizlerine göre, 60-90 cm toprak pH'sı ile yaprağın Zn (-0.457\*), 0-30 cm toprak kumu ile yaprağın Mn (-0.476\*), 0-30 cm toprak Mn kapsamı ile yaprağın Cu (0.581\*\*), Zn (0.511\*\*) ve B (0.463\*), 30-60 cm toprak Mn kapsamı ile yaprağın Zn (0.465\*) ve 0-30 cm toprak Cu içeriği ile yaprağın B (0.415\*) kapsamı arasında 0.05 ve 0.01 seviyelerinde önemli pozitif ve negatif ilişkiler bulunmuştur.

### Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları

Meyve örneklerinin analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Elma örneklerinin ağırlıkları 86 ile 209 g arasında olup ortalama elma ağırlığı 153.7 g'dır. Pamir ve Öz (1997) Erzincan şartlarında yapmış oldukları bir araştırmada Starking Delicious çeşidinin meyve ağırlığını ortalama 160.6 g, Golden Delicious çeşidinin meyve ağırlığını 133 g ve Granny Smith çeşidinin meyve ağırlığını ise 170 g olarak belirlemişlerdir. Literatür değerleri ile elde edilen değerler arasında benzerlik vardır. Meyve çapları 57.7 ile 80.8 mm arasında olup ortalama meyve çapı 71.1 mm'dir. Meyve örneklerinin % 9.7 ile 19.5 arasında kuru madde kapsadıkları tespit edilmiştir. Söz konusu bulgularla Bostan ve ark.'nın (1997) Köksal ve Yılmaz'a (1992) atfen bildirdiği kuru madde değerleri (% 11.08-11.46) ile benzerlik göstermektedir. Kabuk sertliği 278 ile 602 g/cm<sup>2</sup>, meyve eti sertliği ise 1700 ile 4336 g/cm<sup>2</sup> arasında belirlenmiştir. Dündar ve Küden (1997), araştırmalarında meyve eti sertliğini Starking Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith çeşitleri için sırasıyla 511, 620 ve 983 kPa (5110, 6200 ve 9830 g/cm<sup>2</sup>), malik asit cinsinden toplam asitliği ise aynı çeşitler için yine sırasıyla % 0.37, 0.27 ve 0.68 olarak bulmuşlardır. Araştırmada malik asit cinsinden tayin edilen toplam asitlik % 0.15 ile 0.81 arasında olup, ortalaması % 0.36'dır ve sonuçlar literatür değerleri ile uyumludur. Meyve örneklerinde belirlenen C vitamini miktarları ise 1.2 ile 12.7 mg/100 g arasında olup, ortalama C vitamini içeriği 5.0 mg/100 g'dır. Özçağırın ve ark.'nın (2004) Holland ve ark.'na (1992) atfen bildirdiği değerlere göre, elmalardaki C vitamini ortalama 4 mg/100 g'dır. Bununla beraber 80 elma çeşidinde yapılan analizlere göre ortalama C vitamini miktarı 13.4 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Özbek 1978).

Meyve analiz sonuçları ile yaprak ve toprak analiz sonuçları arasında yapılan korelasyon analizlerine göre, meyve et sertliği ile yaprakta Zn (0.531\*\*), meyve kuru maddesi ile yaprakta aktif Fe (-0.432\*), toplam Fe (-0.417\*), Cu (-0.465\*) ve Zn (-0.430\*), meyvede toplam asitlik ile yaprakta Cu (-0.481\*) ve B (-0.556\*\*) arasında 0.01 ve 0.05 düzeylerinde önemli pozitif ve negatif ilişkiler saptanmıştır. Diğer taraftan meyve kabuk sertliği ile 0-30 cm toprakta organik madde (0.541\*\*), 0-30 cm toprakta Mn (-0.427\*), meyve et sertliği ile 0-30

cm toprakta organik madde (0.521\*\*), 0-30 cm toprakta Mn (0.577\*), 30-60 cm toprakta Mn (0.626\*\*), 0-30 cm toprakta B (0.402\*), 30-60 cm toprakta B (0.447\*), 60-90 cm toprakta B (0.406\*), meyve çapı ile 0-30 cm toprakta Mn (-0.427\*), meyve kuru maddesi ile 0-30 cm

toprakta Mn (-0.542\*\*), meyvede toplam asitlik ile 0-30 cm toprakta Mn (-0.562\*\*) ve meyvede C vitamini ile 0-30 cm toprakta Mn (0.433\*) arasında 0.01 ve 0.05 düzeylerinde önemli pozitif ve negatif korelasyonlar belirlenmiştir.

Tablo 2. Toprak Örneklerinin Mikro Besin Elementi Kapsamları

Bah. No	Ağ. No	Elma Türü	Kloroz	Derinlik (cm)	Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm	B ppm	
1	1	G.Sm	Yok	0-30	4.0	2.4	11.8	0.3	0.93	
				30-60	6.2	2.0	10.6	0.4	1.01	
				60-90	5.0	1.9	10.8	0.3	1.55	
	2	G.Sm	Orta	0-30	3.7	4.2	12.1	0.6	1.20	
				30-60	4.5	2.0	8.9	0.5	0.79	
				60-90	4.1	1.8	7.9	0.3	1.34	
2	3	Sta	Yok	0-30	2.5	2.2	11.4	0.4	1.12	
				30-60	8.5	2.1	10.0	0.4	1.11	
				60-90	13.4	1.9	8.8	0.5	1.25	
	3	Sta	Orta	0-30	4.0	2.0	13.4	0.6	1.36	
				30-60	7.4	1.7	8.7	0.3	1.05	
				60-90	7.6	1.4	6.5	0.3	0.88	
3	5	Sta	Yok	0-30	4.0	2.9	16.3	3.2	2.70	
				30-60	2.5	1.6	5.9	0.5	1.65	
				60-90	6.3	1.6	7.0	0.3	1.19	
	4	6	Gol	Orta	0-30	4.9	3.5	12.8	2.3	1.33
					30-60	3.0	2.3	12.6	0.7	1.12
					60-90	4.3	2.1	12.2	0.3	1.03
7		Gol	Yok	0-30	5.3	2.7	18.3	0.7	1.07	
				30-60	5.5	2.2	17.4	0.3	1.13	
				60-90	5.2	2.1	16.9	0.3	0.88	
5	8	Sta	Orta	0-30	5.8	3.2	13.6	1.8	1.12	
				30-60	2.5	1.2	7.8	0.3	1.17	
				60-90	3.8	1.0	8.5	0.2	1.02	
	9	Sta	Yok	0-30	5.1	3.1	14.2	1.5	1.01	
				30-60	5.1	1.2	13.5	0.3	1.09	
				60-90	4.7	1.0	8.8	0.2	1.03	
6	10	Sta	Orta	0-30	3.2	1.9	13.7	0.9	1.10	
				30-60	3.0	1.5	11.4	0.3	0.98	
				60-90	3.9	1.3	10.1	0.4	1.01	
	7	Sta	Yok	0-30	2.7	1.7	14.4	0.8	1.15	
				30-60	2.9	1.3	9.7	0.4	1.31	
				60-90	4.5	1.1	6.2	0.3	1.19	
7	12	Sta	Orta	0-30	2.6	2.1	14.0	1.5	1.17	
				30-60	1.9	1.5	14.5	0.5	1.20	
				60-90	2.7	1.1	8.6	0.8	1.32	
	8	G.Sm	Yok	0-30	5.4	2.4	13.9	0.6	1.31	
				30-60	4.7	1.1	8.5	0.4	1.41	
				60-90	3.7	0.7	5.0	0.4	1.25	
9	14	Gol	Orta	0-30	4.8	2.1	13.3	3.9	1.12	
				30-60	9.7	2.4	11.0	0.3	1.18	
				60-90	9.6	2.3	11.0	0.3	1.01	
	15	Gol	Yok	0-30	4.2	1.9	13.7	0.7	1.00	
				30-60	10.5	2.4	15.5	0.5	1.22	
				60-90	10.4	2.0	12.0	0.4	1.10	
10	16	Sta	Yok	0-30	3.3	2.0	11.2	0.2	1.28	
				30-60	10.9	2.0	9.0	0.4	1.62	
				60-90	10.8	2.3	7.5	0.4	1.22	

Tablo 2. (Devam)

Bah. No	Ağ. No	Elma Türü	Kloroz	Derinlik (cm)	Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm	B ppm
11	17	Sta	Orta	0-30	1.3	1.8	14.9	0.7	3.06
				30-60	2.2	1.7	13.0	0.8	2.44
				60-90	1.4	1.0	7.9	0.3	1.97
	18	Sta	Yok	0-30	2.4	2.4	16.1	4.2	2.69
				30-60	1.3	1.4	12.1	0.4	2.15
				60-90	1.2	0.6	6.2	0.4	1.48
12	19	Sta	Şiddetli	0-30	3.5	2.2	14.1	0.5	1.43
				30-60	1.3	1.2	9.0	0.4	1.34
				60-90	1.4	0.9	7.1	0.3	1.15
	20	Sta	Yok	0-30	3.4	2.2	13.3	1.4	1.18
				30-60	2.7	1.2	9.8	0.4	1.22
				60-90	2.4	0.9	7.7	0.2	1.21
13	21	Gol	Yok	0-30	8.3	2.1	11.1	0.3	0.88
				30-60	3.6	2.1	7.9	1.3	1.56
				60-90	4.9	2.1	9.3	0.3	1.52
14	22	Sta	Orta	0-30	4.4	5.6	17.6	0.7	1.46
				30-60	4.2	1.6	10.7	0.5	1.26
				60-90	3.7	1.3	8.4	0.2	1.13
	23	Sta	Orta	0-30	2.0	5.8	14.5	5.4	1.51
				30-60	2.5	1.8	12.1	0.4	1.16
				60-90	3.3	1.2	8.3	0.2	1.23
15	24	Sta	Şiddetli	0-30	6.0	6.3	14.9	1.4	1.06
				30-60	9.5	2.1	8.8	0.5	0.99
				60-90	6.1	1.9	8.4	0.6	0.75
	25	Sta	Orta	0-30	6.0	6.3	14.9	1.4	1.11
				30-60	6.8	1.7	6.7	0.7	0.86
				60-90	5.5	1.7	6.4	0.4	0.92
16	26	Sta	Orta	0-30	4.6	4.5	15.6	2.0	1.16
				30-60	3.0	2.4	11.5	0.6	1.08
				60-90	3.4	2.2	15.0	0.4	0.98
	27	Sta	Orta	0-30	5.0	3.7	11.6	0.6	1.21
				30-60	4.6	2.4	9.2	0.6	1.01
				60-90	6.5	2.4	9.3	0.3	1.15
17	28	Sta	Orta	0-30	3.9	3.5	12.4	0.6	1.36
				30-60	5.4	1.8	12.2	0.5	1.13
				60-90	5.2	1.7	10.0	0.5	1.04
	29	Sta	Yok	0-30	1.9	3.8	12.8	1.0	1.07
				30-60	3.1	1.9	11.4	0.5	1.12
				60-90	5.3	1.7	16.9	0.2	1.15
18	30	Sta	Yok	0-30	3.7	1.2	10.1	0.4	1.21
				30-60	4.1	1.2	14.1	0.6	1.32
				60-90	4.5	1.2	7.5	0.4	1.33
19	31	Sta	Yok	0-30	3.30	3.44	12.80	0.25	1.31
				30-60	4.58	1.78	7.46	0.14	0.98
				60-90	5.18	1.66	8.40	0.22	0.85
20	32	R.Ch	Yok	0-30	1.00	0.80	3.40	0.12	0.88
				30-60	3.16	0.96	7.34	0.12	0.90
				60-90	3.58	0.60	5.56	0.18	1.03
21	33	Strkrm	Orta	0-30	3.68	5.06	11.72	1.48	1.02
				30-60	4.38	2.32	10.50	0.50	0.73
				60-90	4.96	2.08	13.12	0.28	0.63

Tablo 2. (Devam)

Bah. No	Ağ. No	Elma Türü	Kloroz	Derinlik (cm)	Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm	B ppm
22	34	Strkrm	Yok	0-30	3.84	1.32	6.88	0.46	0.70
				30-60	5.96	1.28	6.84	0.32	0.52
				60-90	8.56	1.52	4.90	0.46	0.45
23	35	Sta	Şiddetli	0-30	6.34	2.12	5.88	0.52	0.43
				30-60	5.04	1.58	5.04	0.46	0.52
				60-90	4.80	1.60	3.20	0.50	0.56
24	36	Sta	Yok	0-30	4.30	1.48	5.96	0.52	0.70
				30-60	5.78	1.78	7.10	0.26	0.70
				60-90	5.56	1.36	3.30	0.22	0.50
25	37	Sta	Orta	0-30	3.46	1.82	5.72	0.42	0.60
				30-60	3.50	1.26	3.96	0.22	0.62
				60-90	4.14	1.32	4.74	0.18	0.70
26	38	Sta	Orta	0-30	4.12	1.38	5.90	0.22	1.10
				30-60	3.76	1.48	7.82	0.14	1.38
				60-90	6.84	1.32	6.60	0.16	1.53
27	39	Gol	Yok	0-30	6.32	1.47	5.94	0.25	1.57
				30-60	5.18	1.42	3.60	0.12	1.76
				60-90	3.88	1.28	2.86	0.12	1.76
28	40	Sta	Yok	0-30	6.20	1.70	4.00	0.19	1.40
				30-60	7.42	1.50	4.60	0.18	1.54
				60-90	6.10	1.38	3.78	0.24	1.85
29	41	Jona	Yok	0-30	4.20	1.44	5.20	0.46	1.03
				30-60	5.00	1.14	5.20	0.32	1.01
				60-90	5.40	1.16	5.60	0.26	0.96
30	42	Gol	Yok	0-30	2.90	1.38	4.00	0.14	0.98
				30-60	3.63	1.36	5.40	0.14	0.95
				60-90	6.40	1.18	4.60	0.22	0.83
31	43	Sta	Yok	0-30	3.18	1.54	6.58	0.50	0.92
				30-60	3.42	1.34	7.54	0.22	0.74
				60-90	3.54	1.36	8.62	0.32	0.78
32	44	Jona	Yok	0-30	7.64	1.74	10.40	0.38	0.92
				30-60	9.40	1.86	12.40	0.34	1.22
				60-90	9.42	1.96	33.34	0.24	0.62
33	45	Sta	Yok	0-30	4.76	2.05	5.66	0.32	0.89
				30-60	6.82	1.76	10.82	0.40	0.59
				60-90	6.46	1.46	10.24	0.26	0.62
34	46	Sta	Yok	0-30	5.02	0.80	5.80	0.12	0.73
				30-60	5.30	0.82	6.08	0.14	0.44
				60-90	5.40	0.68	5.04	0.14	0.64
35	47	Sta	Orta	0-30	1.10	1.70	1.56	0.12	0.51
				30-60	0.96	1.58	2.62	0.10	0.50
				60-90	2.42	3.00	2.82	0.14	0.40
36	48	Sta	Orta	0-30	5.22	3.82	7.60	0.76	0.67
				30-60	4.42	2.28	5.42	0.42	0.51
				60-90	4.02	1.96	3.54	0.22	0.68
				<i>En düşük</i> 0-30	<i>0.96</i>	<i>0.60</i>	<i>1.56</i>	<i>0.10</i>	<i>0.40</i>
				<i>En yüksek</i> 30-60	<i>13.40</i>	<i>6.30</i>	<i>33.34</i>	<i>5.40</i>	<i>3.06</i>
				<i>Ort.</i> 60-90	<i>4.76</i>	<i>1.97</i>	<i>9.67</i>	<i>0.60</i>	<i>1.12</i>

G.Sm: Granny Smith, Sta: Starking, Gol: Golden, R.Ch: Red Chief, Strkrm: Starkrimson, Jona: Jonagold



Tablo 3. Yaprak Örneklerinin Mikro Besin Elementi İçerikleri

Bah. No	Ağ. No	Elma Türü	Kloroz	A. Fe ppm	T. Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm	B ppm	Klo. a (mg/l)	Klo. b (mg/l)	Klo. a+b (mg/l)
1	1	G.Sm	Yok	62.2	130	7	65	21	28	28.3	19.8	48.1
	2	G.Sm	Orta	43.3	114	8	93	14	36	6.5	1.7	8.2
2	3	Sta	Yok	39.7	70	8	49	14	40	25.6	43.0	68.6
	4	Sta	Orta	12.9	60	12	39	11	70	13.4	6.1	19.5
3	5	Sta	Yok	53.9	96	7	45	10	41	29.0	13.9	42.9
	6	Gol	Orta	21.6	71	8	69	14	39	20.6	5.7	26.3
4	7	Gol	Yok	23.3	81	6	53	13	28	27.9	15.2	43.1
	8	Sta	Orta	29.7	80	10	41	14	58	6.5	2.1	8.7
5	9	Sta	Yok	58.9	102	8	49	10	64	25.0	10.9	35.9
6	10	Sta	Orta	34.3	71	9	44	16	61	19.0	8.0	27.0
7	11	Sta	Yok	36.5	82	9	62	12	42	23.0	9.4	32.4
	12	Sta	Orta	14.9	52	9	40	18	56	12.8	4.6	17.4
8	13	G.Sm	Yok	70.3	122	8	68	20	25	19.6	7.9	27.5
	14	Gol	Orta	17.4	52	8	33	10	48	11.3	4.5	15.8
9	15	Gol	Yok	34.8	84	7	35	12	28	17.7	6.1	23.8
10	16	Sta	Yok	42.9	95	8	58	12	25	29.3	11.7	41.0
	17	Sta	Orta	29.3	69	11	57	14	49	13.6	5.8	19.4
11	18	Sta	Yok	50.2	96	7	35	12	43	28.7	17.2	45.8
	19	Sta	Şiddetli	22.1	57	8	35	13	89	4.4	2.2	6.6
12	20	Sta	Yok	32.8	71	6	58	9	39	27.4	27.5	55.0
13	21	Gol	Yok	33.7	74	7	66	12	30	27.9	23.2	51.1
	22	Sta	Orta	22.4	77	10	44	11	70	10.3	4.7	14.9
14	23	Sta	Yok	47.5	105	7	65	9	37	28.5	17.9	46.5
	24	Sta	Şiddetli	34.5	56	9	27	12	70	7.9	3.5	11.4
15	25	Sta	Orta	51.1	82	9	52	12	65	20.9	7.9	28.8
	26	Sta	Yok	41.6	81	9	83	20	33	23.7	8.7	32.5
16	27	Sta	Orta	17.5	62	10	47	11	52	9.4	4.1	13.6
	28	Sta	Orta	45.7	78	11	40	15	55	9.1	3.6	12.6
17	29	Sta	Yok	73.4	124	7	46	12	32	27.1	21.3	48.5
18	30	Sta	Yok	40.8	74	6	67	12	26	27.7	16.5	44.2
19	31	Sta	Yok	38.1	49.4	12.3	64.7	9.6	46.6	26.24	7.20	33.44
20	32	R.Ch	Yok	25.3	67.9	6.2	67.5	7.9	23.0	15.86	0.59	16.45
21	33	Strkrm	Orta	23.2	45.2	5.2	50.5	8.5	43.6	11.48	1.23	12.71
22	34	Strkrm	Yok	35.3	83.0	7.9	63.6	11.1	34.4	24.30	4.15	28.45
23	35	Sta	Şiddetli	23.3	77.1	4.2	23.4	10.0	47.6	10.43	1.15	11.58
24	36	Sta	Yok	28.6	93.1	7.3	52.3	8.6	30.7	18.33	2.96	21.29
25	37	Sta	Orta	18.7	70.2	7.3	32.6	7.6	37.8	6.26	0.33	6.59
26	38	Sta	Orta	18.3	59.5	6.5	32.8	9.2	63.0	8.56	1.65	10.21
27	39	Sta	Yok	29.1	56.5	5.4	35.8	10.4	26.7	20.94	2.17	23.11
28	40	Sta	Yok	23.1	63.1	4.6	27.4	8.3	21.2	12.30	5.19	17.49
29	41	Jona	Yok	27.6	89.9	4.1	29.7	8.0	18.8	16.08	0.62	16.7
30	42	Gol	Yok	21.7	61.8	3.7	36.1	8.2	16.0	19.95	2.76	22.71
31	43	Jona	Yok	24.4	62.8	2.1	48.8	7.4	16.7	20.29	2.80	23.09
32	44	Sta	Yok	22.0	70.1	8.0	52.6	12.4	29.6	17.07	0.54	17.61
33	45	Sta	Yok	28.5	64.6	5.9	68.3	11.6	32.7	21.21	1.20	22.41
34	46	Sta	Yok	30.5	61.9	6.6	51.9	9.2	34.3	22.60	4.66	27.26
35	47	Sta	Orta	14.3	75.0	6.3	79.1	9.3	37.4	8.92	0.66	9.58
36	48	Sta	Yok	25.5	62.8	4.2	25.7	9.6	41.2	19.57	2.07	21.64
			<i>En düşük</i>	12.9	45.2	2.1	23.4	7.4	16.0	4.40	0.33	6.59
			<i>En yüksek</i>	73.4	130.0	12.3	93.0	21.0	89.0	29.30	43.00	68.60
			<i>Ort.</i>	33.7	77.1	7.4	50.5	11.8	41.7	18.32	8.40	26.69

G.Sm: Granny Smith, Sta: Starking, Gol: Golden, R.Ch: Red Chief, Strkrm: Starkrimson, Jona: Jonagold

Tablo 4. Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları

Bah. No	Ağaç No	Elma Türü	Kloroz	Meyve Ağırlığı (g/adet)	Meyve Çapı (mm)	Kabuk Sertliği (g/cm <sup>2</sup> )	Et Sertliği (g/cm <sup>2</sup> )	Kuru Madde (%)	Toplam Asitlik (%)	C Vitamini (mg/100 g)
1	1	G.Sm	Yok	158	72.5	389	3179	13.3	0.63	3.6
	2	G.Sm	Orta	140	69.7	384	3667	11.4	0.64	8.3
2	3	Sta	Yok	138	66.8	329	3032	11.7	0.20	4.8
3	4	Sta	Orta	151	71.2	346	3107	11.3	0.25	4.4
	5	Sta	Yok	172	73.3	467	3052	11.7	0.21	7.0
4	6	Gol	Orta	99	62.0	278	3684	13.7	0.30	12.7
	7	Gol	Yok	86	57.7	290	3231	14.7	0.32	5.2
5	8	Sta	Orta	166	72.5	403	2624	12.9	0.22	5.6
	9	Sta	Yok	152	70.0	432	3211	11.1	0.20	5.3
6	10	Sta	Orta	176	73.0	393	3094	10.8	0.24	4.5
7	11	Sta	Yok	137	68.7	312	2912	12.7	0.15	4.7
	12	Sta	Orta	106	61.2	424	4105	13.9	0.21	9.1
8	13	G.Sm	Yok	116	64.5	492	4336	11.4	0.67	8.3
9	14	Gol	Orta	135	68.7	373	3056	14.2	0.40	5.7
	15	Gol	Yok	140	68.8	280	3273	13.5	0.30	7.3
10	16	Sta	Yok	209	80.8	456	3741	11.2	0.35	4.3
11	17	Sta	Orta	149	68.7	446	4144	13.7	0.27	5.5
	18	Sta	Yok	193	75.0	419	3426	11.6	0.27	5.4
12	19	Sta	Şiddetli	158	69.7	319	3920	15.0	0.27	8.3
	20	Sta	Yok	158	71.7	350	3508	14.8	0.26	7.9
13	21	Gol	Yok	148	71.2	315	2962	13.0	0.30	3.6
14	22	Sta	Orta	120	65.2	602	3568	11.5	0.27	4.7
	23	Sta	Yok	171	74.7	485	3211	12.3	0.31	5.5
15	24	Sta	Şiddetli	147	69.7	455	2803	13.3	0.23	4.7
	25	Sta	Orta	155	69.8	327	1855	13.5	0.22	3.9
16	26	Sta	Yok	192	75.2	400	3091	9.7	0.27	5.1
	27	Sta	Orta	189	75.2	548	3138	10.8	0.21	4.2
17	28	Sta	Orta	174	72.7	483	3150	12.5	0.30	3.1
	29	Sta	Yok	135	68.3	427	3782	11.3	0.22	4.7
18	30	Sta	Yok	193	75.2	549	3842	12.7	0.31	2.6
19	31	Sta	Yok	139	70.2	282	2160	16.7	0.21	4.6
20	32	R.Ch	Yok	157	72.9	322	2450	15.5	0.45	3.6
21	33	Strkrm	Orta	115	64.8	362	2760	14.9	0.28	3.8
22	34	Strkrm	Yok	157	72.9	322	2450	15.5	0.45	3.6
23	35	Sta	Şiddetli	112	64.0	360	2600	16.0	0.25	3.8
24	36	Sta	Yok	170	76.8	316	2410	12.0	0.33	2.0
25	37	Sta	Orta	148	71.8	382	2750	14.9	0.45	2.4
26	38	Sta	Orta	157	72.9	322	2450	15.5	0.45	3.6
27	39	Sta	Yok	122	67.3	292	1700	18.5	0.67	5.8
28	40	Sta	Yok	174	77.0	320	2630	13.0	0.38	5.6
29	41	Jona	Yok	187	78.6	312	2080	18.7	0.81	4.4
30	42	Gol	Yok	159	72.0	332	2750	19.5	0.80	3.0
31	43	Jona	Yok	157	72.9	322	2450	15.5	0.45	3.6
32	44	Sta	Yok	197	79.2	316	2680	16.0	0.40	1.2
33	45	Sta	Yok	167	75.2	330	2580	16.2	0.49	4.7
34	46	Sta	Yok	179	77.3	302	2430	12.0	0.42	2.5
35	47	Sta	Orta	189	78.7	312	2330	14.7	0.49	3.7
36	48	Sta	Yok	138	68.3	306	2510	13.5	0.30	2.7

Tablo 4. (Devam)

Bah. No	Ağaç No	Elma Türü	Kloroz	Meyve Ağırlığı (g/adet)	Meyve Çapı (mm)	Kabuk Sertliği (g/cm <sup>2</sup> )	Et Sertliği (g/cm <sup>2</sup> )	Kuru Madde (%)	Toplam Asitlik (%)	C Vitamini (mg/100 g)
			<i>En düşük</i>	86	57.7	278	1700	9.7	0.15	1.2
			<i>En yüksek</i>	209	80.8	602	4336	19.5	0.81	12.7
			<i>Ort.</i>	153.7	71.1	377	2998	13.7	0.36	5.0

G.Sm: Granny Smith, Sta: Starking, Gol: Golden, R.Ch: Red Chief, Strkrn: Starkrimson, Jona: Jonagold

Sonuç olarak; toprak örneklerinin hemen hemen tamamının pH'sı (7.4-8.1) meyve yetiştiriciliği için en uygun olan 6.5-7.5 pH değerlerinden daha yüksektir. Toprakların tuzluluk yönünden tuzsuz, hafif tuzlu ve tuzlu sınıfa girdikleri belirlenmiştir. Örneklerin çoğunluğu killi-tın tekstüre sahiptir. Elma ağaçları ise tınlı, kumlu-tınlı veya tınlı-kumlu toprakları sevmektedir. Bahçe topraklarında tespit edilen ortalama kireç miktarı % 39.4 olup çok aşırı bulunmuştur. Bilindiği gibi, kireç topraktaki birçok besin elementini yarıyışsız hale getirmektedir. Bunun için sonbaharda toprağa kükürt ilavesi önerilebilir. Toprakların organik madde kapsamı genelde düşük bulunmuştur. Toprağa uygulanacak organik gübreler ve yeşil gübre bitkileri yetiştiriciliği ile toprakların organik madde kapsamı artırılabilir. Toprak örneklerinin % 75'inde elverişli Zn ve % 53.5'inde elverişli Fe içerikleri yetersiz bulunmuştur. Toprakların ortalama Cu kapsamı 1.97 ppm olup tamamında yeterli Cu mevcuttur. Mangan içeriği bakımından toprakların % 11.8'inin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan örneklerin % 4.2'sinde yarıyışlı B miktarı düşüktür.

Yaprak örneklerinin % 4.2'sinde toplam Fe'in yetersiz düzeyde olduğu saptanmıştır. Buna karşın elma bahçelerinde kloroz görülmesi klorozun belirlenmesinde kullanılan toplam Fe analizlerinin yeterli olmadığını göstermekte, aktif Fe tayinlerinin ise güvenle kullanılabilirliği görülmektedir. Zaten yaprakta toplam Fe ile klorofil arasında önemli ilişki (0.396) belirlenemezken aktif Fe ile klorofil arasında önemli pozitif (0.571\*\*) korelasyonlar saptanmıştır. Yaprak örneklerinin % 18.7'sinde Cu içeriği yeterli sınırdan altında bulunmuştur. Toprak örneklerinde Cu yetersizliği olmadığı halde yapraklarda noksanlığının bulunması topraktaki yüksek P ve N seviyeleri (Oktay ve Zengin 2005) ile antagonizmden (Aktaş ve Ateş 1998) ileri gelebilir. Yaprakların hemen hemen hepsinde Mn kapsamı yeterlidir. Yaprak örneklerinin yaklaşık % 92'sinde Zn'nun düşük seviyede olması toprak örneklerinin çoğunda (% 75) Zn'nun yetersiz bulunmasından, yüksek pH, yüksek kireç ve P kapsamından kaynaklanabilir. Ayrıca yaprak örneklerinin % 10.4'ünde B yetersizliği ve % 12'sinde ise B fazlalığı söz konusudur.

Meyve örneklerinin ortalama olarak ağırlıkları 153.7 g/adet, çapları 71.1 mm, suda çözünebilir kuru madde oranları % 13.7, kabuk sertliği 377 g/cm<sup>2</sup>, et

sertliği 2998 g/cm<sup>2</sup>, toplam asitliği % 0.36, C vitamini kapsamı 5.0 mg/100 g olarak saptanmıştır. Toprak örneklerinin analiz sonuçları ile yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasında önemli düzeylerde pozitif ve negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. Ortalama malik asit, kabuk sertliği, et sertliği ve C vitamini değerleri literatürlerde belirtilen değerlerden daha düşük çıkmış, bunun yanında meyve ağırlığı ve çapı literatürlerde bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu yüzden genel olarak meyveler orta ve üzeri kaliteye sahiptirler.

#### KAYNAKLAR

- Aktaş, M. ve Ateş, M., 1998. Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri ve Tanınmaları. ISBN: 975-320-033-1, Engin Yay., Ankara.
- Anonymous, 2003. TKB İl Müdürlüğü 2002 Yılı Çalışma Raporu. Karaman.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. O.M.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 17, Samsun.
- Belkhdja, R., Morales, F., Sanz, M., Abadia, A. and Abadia, J., 1998. Iron Deficiency in Peach Trees: Effects on Leaf Chlorophyll and Nutrient Concentrations in Flowers and Leaves. Plant and Soil, 203: 257-268.
- Benitez, M.L., Pedrajas, V.M., del Campillo, M.C. and Torrent, J., 2002. Iron Chlorosis in Olive in Relation to Soil Properties. Nutrient Cycling in Agroecosystems 62: 47-52.
- Bostan, S.Z., İslam, A. ve Kurt, H., 1997. Mahalli Elma Çeşitlerinde Bazı Meyve Özelliklerinin Hasada Kadar Olan Değişimi ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Semp., 2-5 Eylül 1997, sf: 259-266, Yalova.
- Bozkurt, M.A., Çimrin, K.M. ve Karaca, S., 2000. Aynı Koşullarda Yetiştirilen Üç Farklı Elma Çeşidinde Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi. A.Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg., 6(4): 101-105, Ankara.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yay., Ankara.

- Dündar, Ö. ve Küden, A., 1997. Anaçların Elma Muhafazasına Etkileri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Semp., 2-5 Eylül 1997, sf: 235-241, Yalova.
- Ergene, A., 1982. Toprak Biliminin Esasları, A.Ü. Yayınları, Erzurum.
- Eyüpoğlu, F. ve Talaz, S., 1999. Elma Bahçelerinde Görülen Demir Eksikliğinin İyileştirilmesinde Kullanılan Organik ve İnorganik Demir Formlarının Etkisi ve Etki Süreleri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitk. Kong., 14-17 Eylül 1999, Ankara.
- Gezgin, S. and Er, F., 2001. Relationship Between Total and Active Iron Contents of Leaves and Observed Chlorosis in Vineyards in Konya-Hadim-Aladağ Region of Turkey. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 32(9-10): 1513-1521.
- Hızalan, E. ve Ünal, H., 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 278, Ankara.
- Kacar, B., 1997. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim, Araşt. ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V., 1998. Bitki Besleme. U.Ü. Güçlendirme Vakfı Yay. No: 127, Bursa.
- Keren, R. and Bingham, F.T., 1985. Boron in Water, Soils and Plants. Adv. in Soil Sci., (Ed. by B.A. Stewart), 1: 229-276, Springer-Verlag.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. of Amer. Journal, 42, 421-428.
- Mordoğan, N. ve Ergun, S., 2002. Golden ve Star-king Elma Çeşitlerinin Şeker İçerikleri ve Bitki Besin Elementleri İle Olan İlişkileri. E.Ü. Ziraat Fak. Derg., 39(1): 103-110, İzmir.
- Oktay, H. ve Zengin, M., 2005. Karaman Yöresi Elma Bahçelerinin Makro Besin Elementleri Yönünden Beslenme Durumları. S.Ü. Ziraat Fak. Derg., 19 (37): 68-78, Konya.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay., No: 128, Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyaroğlu, M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Cilt-2. E.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 556, İzmir.
- Pamir, M. ve Öz, M.H., 1997. Bazı Elma Anaç-Çeşit Kombinasyonlarının Erzincan Şartlarına Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Semp., 2-5 Eylül 1997, sf: 69-75, Yalova.
- Sestak, Z., 1971. Determination of Chlorophyll a and b. In Sestak, Z., Catsky, J., Jarvis, P.G. (ed.): Plant Photosynthetic Production. Manual of Methods. pp. 672-701. Dr. W. Junk N.V. Publ., The Hague.
- Sillanpaa, M., 1982. Micronutrients and the Nutrient Status of Soils. A Global Study FAO Soils Bulletin, No: 48, FAO, Rome, Italy.
- Soltanpour, P.N. and Workman, S.M., 1981. Use of Inductively-Coupled Plasma Spectroscopy for the Simultaneous Determination of Macro and Micro Nutrients in  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ -DTPA Extracts of Soils. In Barnes R.M. (ed). Developments in Atomic Plasma Analysis, USA, pp. 673-680.
- Sönmez, S. ve Kaplan, M., 2000. Korkuteli ve Elmalı Yöreleri Elma Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. A.Ü. Ziraat Fak. Derg., 13(2): 159-170, Antalya.
- Takkar, P.N. and Kaur, N.P., 1984. HCl Method for  $\text{Fe}^{+2}$  Estimation to Resolve Iron Chlorosis in Plants. J. Plant Nutr., 7 (1-5): 81-90.
- Türkoğlu, K., Munsuz, N. ve Erkal, Ü., 1974. Orta Anadolu Bölgesinde Elma Plantasyonlarında Görülen Kloroz Arazının Toprak Tipleri ve Elma Çeşitleri ile İlişkisi ve En Uygun Tedavi Metodu Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK Yayın No: 222, Ankara.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007) 110-119



## KONYA İLİ TARIMA DAYALI SANAYİ İŞLETMELERİNDE TAMAMLAYICI İTHALATIN ETKİSİ<sup>1,2</sup>

Zeki BAYRAMOĞLU<sup>3</sup>

Erdemir GÜNDOĞMUŞ<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Dışkapı, Ankara/Türkiye

### ÖZET

Konya ilinde faaliyet gösteren tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmeleri input-output modeli kullanılarak analiz edilmiştir. İilde toplam 449 adet tarıma dayalı sanayi işletmesi bulunmaktadır. Örneklem yöntemi ile 98 tarıma dayalı sanayi işletmesi belirlenmiş ve bu işletmelerle yüz yüze görüşmek suretiyle anket uygulanmıştır. Çalışmada Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmeleri nihai taleplerindeki değişimler karşısında, üretimlerinin nasıl değiştiği ve diğer sektörlerin üretimlerini nasıl etkiledikleri analiz edilmiştir. Sektörlerin ileri ve geri bağlantı katsayıları hesaplanmış ve kilit sektör belirlenmesi yapılmıştır. İleri (0,5585) ve geri (0,4408) bağlantı katsayısı ortalamanın üzerinde olan yem sanayi kilit sektör olarak belirlenmiştir. Ayrıca sektörlerin ithalat yolu ile girdi temin etmelerinin ekonomiye verdikleri kayıp üretim, istihdam ve gelir açısından incelenmiştir. Kullandığı girdinin % 71'ini il dışından alan bitkisel yağ sanayi, ekonomik aktivite kaybı en fazla olan sektör olarak tespit edilmiştir. Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin ihtiyacı olan ara girdilerin, il içinden temin edilmesinin bütün sektörlerin üretimine, istihdamına ve Konya ilinin kalkınmasına katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Input-Output Analizi, Kilit Sektör, Sızıntı Katsayısı, Tarıma Dayalı Sanayi, Konya

### IMPACT OF COMPLEMENTARY IMPORT ON AGRI-FOOD INDUSTRY IN KONYA PROVINCE

#### ABSTRACT

Agriculture and agri-food industry sectors operating in Konya province were analyzed by using the input-output model. There are 449 agri-food industry enterprises operating in the province. 98 agri-food industry were determined by sampling method and questionnaires were applied to these businesses through face-to-face interviews. The study has analyzed how the production of agriculture and agri-food industry in Konya province have changed and affected production of other sectors due to changes in their final demands. Forward and backward linkage coefficient of sectors was calculated and the key sector was determined. Feed industry with forward (0,5585) and backward (0,4408) linkage coefficient above average was determined to be the key sector. Economic loss due to sectors' provision of input through import was also examined in terms of production, employment and income. Vegetable oil industry taking 71% of its input from outside the province was determined to be the sector with the highest lack of economic activity among other sectors. Consequently, provision of intermediate inputs needed by agriculture and agri-food industry businesses in Konya province from the province itself will contribute to the production and employment of all sectors and to the development of Konya province.

**Keywords:** Input-Output Analysis, Key Sector, Leakage Coefficient, Agri-Food Industry, Konya

### GİRİŞ

Tarıma dayalı sanayi; kullandığı hammaddenin tamamı veya büyük bir çoğunluğu tarımsal ürünler olan imalat sanayinin önemli bir alt dalıdır. İmalat sanayi içerisinde önemli bir yere sahip olan tarıma dayalı sanayiler, tarım-sanayi entegrasyonunu sağlayan bir halkadır. Günümüzde gelişmiş ekonomilerin, sektörler arasındaki sıkı ilişkileri ve ekonomiyi oluşturan sektörleri, birbirinden ayırmaksızın, bir bütün olarak ekonomik gelişmeye önem verdikleri gözlenmektedir. Ülkelerin gelişme stratejilerinde, sektörlerden birinin ihmal edilmesi, ekonominin bütünlük içinde büyümesini sınırlandırmaktadır. Ekonominin bünyesindeki bütünleşmeyi sağlayan temel unsurlardan biri de tarım-sanayi entegrasyonudur (Kızıloğlu 2004).

Tarıma dayalı sanayilerin girdilerinin çoğunluğunu birincil tarım ürünleri oluşturmakla birlikte, işlenmiş tarım ürünleri de tarıma dayalı sanayi işletmelerinde girdi olarak kullanılmaktadır. Endüstriler arası bağıntı olarak tanımlanan endüstriler arası girdi alış veriş, bir ekonominin gelişimi açısından önemlidir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri birbirinden ayıran en önemli özelliklerden birisi de sektörler arası ilişkilerin yoğunluğundaki farklılıktır. Gelişmiş ülkelerde sektörler arası ilişkiler daha yoğundur. Bu ilişkilerin yoğunluğu kaynakların etkin kullanımı ve kalkınma açısından önemlidir (Kula 1990). Nitekim sektörler arasındaki ilişkilerin yoğunluğu bir gelişmişlik göstergesidir (Çınar 1966). Ekonomik kalkınma bir bütün olduğundan tek başına sektörlerin gelişiminden söz etmek mümkün değildir. Bir sektörün gelişmesi için, ilişkide bulunduğu sektörlerin de aynı gelişim düzeyinde olması beklenmektedir. Tarım ve sanayi sektörleri, birbirini tamamlayan ve karşılıklı etkileşim içinde bulunan sektörlerdir.

Bütün açık ekonomik sistemlerde, sistem dışından üretimde kullanmak amacı ile ya da tüketim amacı ile

<sup>1</sup> Bu çalışma Zir. Yük. Müh. Zeki BAYRAMOĞLU'nun Doktora Çalışmasından özetlenmiştir

<sup>2</sup> Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 106 0 430 nolu proje ile desteklenmiştir.

mal ve hizmet ithalatını görmek mümkündür. Üretim amacıyla yapılan ithalat bölgesel veya ulusal ekonomiler üzerinde olumsuz etki yapmaktadır (Charles and Gerald 1973, Sandhu and Miller 1996). Mevcut ekonomik sistem dışına sürekli para akışı söz konusudur. Bu durum kalkınmayı geciktirmektedir.

Üretim amacıyla yapılan ithalat tamamlayıcı ithalat olarak adlandırılmaktadır. Tamamlayıcı ithalatı yüksek olan bir sektörün nihai talebindeki artış, bu sektörün bağlı bulunduğu ekonomik sistemde, ekonomik kayıplara neden olacaktır. Artan nihai talebi karşılamak için üretimini artırdığında, tamamlayıcı ithalatı da artacaktır. Bu nedenle bu üretim artışının çarpan etkisi, sektörün bulunduğu ekonomik sisteme daha az yansiyacak olup, istihdama, üretime ve brüt katma değere olan katkısı düşük olacaktır. Bu durum söz konusu ekonomik sistem için *ekonomik aktivite kaybı* olarak tanımlanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmeleri bir ekonomik sistem olarak değerlendirilmiş ve tamamlayıcı ithalatın bu sistem üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmanın popülasyonunu, Konya ilinde faaliyet gösteren tarıma dayalı sanayi işletmeleri oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan temel veriler anket tekniği ile elde edilen birincil veriler olup, konu ile ilgili daha önceden yapılmış, yurt içi ve yurt dışında yayınlanmış araştırma, yayımlar ile çeşitli kurumların yayınladığı kitap, dergi, istatistik ve raporlardan da faydalanılmıştır. Verilerin analiz edilmesinde IOW (Input-Output for Windows) programı kullanılmıştır.

Popülasyonda yer alacak tarıma dayalı sanayi işletmeleri çalışmanın amacı doğrultusunda, hammaddesini Konya il sınırları içerisinde alan tarıma dayalı sanayi işletmeleri olarak belirlenmiştir. Popülasyona dahil edilen tarıma dayalı sanayi işletmelerinin kullandıkları hammaddenin birincil tarım ürünü olması veya bu ürünlerin Konya il sınırları içerisinde ekolojik olarak üretiminin mümkün olması varsayım olarak kabul edilmiştir. Bu varsayımlar altında tamamlayıcı ithalatın vermiş olduğu kayıpların incelendiği tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmeleri aşağıdaki gibidir.

- Tarım
- Bitkisel Yağ Sanayi
- İçki Sanayi
- Et ve Et Mamulleri Sanayi
- Su Ürünleri Sanayi
- Süt ve Süt Mamulleri Sanayi
- Şeker Sanayi
- Un Sanayi
- Meyve - Sebze İşleme Sanayi

- Yem Sanayi
- Deri Sanayi

### Örnekleme safhasında kullanılan yöntem

Araştırma kapsamında bulunan tarıma dayalı sanayi işletmelerinin sayısı toplam 449 adet olup, tam sayım yöntemine göre verileri toplamak, zaman ve maliyet açısından mümkün değildir. Bu nedenle verilerin toplanmasında örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Bölgesel input-output analizinde kullanılan verilerin anket yöntemi ile elde edilmesi, ikincil verilere göre daha iyi sonuç vermektedir. Bu alanda yapılmış yurt içi ve yurt dışı çalışmalarda anket yöntemi ile elde edilen veriler ile yapılan input-output analizlerinin sonuçlarının daha güvenilir olduğu belirtilmiştir (Latham and Montgomery 1979, Richardson 1985, Johnson 2001, Krishna 2002, Ward 2004, Bazzazan et al. 2005). Nitekim Ersungur (1996), Şengül (1997), Bangsund and Leistriz (1998), Harper and Jhonson (1999), Bryan et al. (2004), Econ Search Pty Ltd (2005), çalışmalarında örnekleme sonucu belirledikleri işletmeler ile anket yaparak elde ettikleri verileri input-output analizini uygulamışlardır.

Anket yapılacak tarıma dayalı sanayi işletmelerinin belirlenmesinde kota örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Örnekleme oranı % 20 olup, faaliyet gösteren işletme sayısı 10'dan az olan endüstri kollarında ise tam sayım uygulanmıştır. Anket yapılacak işletmelerin seçiminde işletmelerin işgücü sayıları dikkate alınmıştır. Bu kabullere göre anket uygulanacak sanayi işletmesi sayısı 98 olarak belirlenmiştir. Anket yapılan işletmelerin sektörler itibari ile dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Anket Yapılan İşletmelerin Sayısı

Tarıma Dayalı Sanayi Alt Dalları	POPULASYON		ÖRNEK		Örnek Oranı %
	İşletme Sayısı	Ortalama Çalışan Sayısı	Anket Yapılan İşletme Sayısı	Ortalama Çalışan Sayısı	
Bitkisel Yağ San.	18	19,6	4	20,5	22
İçki Sanayi	2	75,0	2	75,0	100
Et ve Et Mam. San.	25	17,3	5	16,2	20
Su Ür. Sanayi	14	16,8	4	14,3	29
Süt ve Süt Mam. San.	104	17,3	21	16,6	20
Şeker San.	4	827,5	4	827,5	100
Un Sanayi	89	23,3	18	25,8	20
Mey -Seb. İş. Sanayi	131	13,9	26	14,1	20
Yem Sanayi	60	16,9	12	17,3	20
Deri Sanayi	2	43,0	2	43,0	100
<b>Toplam</b>	<b>449</b>		<b>98</b>		<b>22</b>

Örnekleme yöntemiyle belirlenen işletmelerden anket ile elde edilen verilerin tüm popülasyonu temsil etmesi için oluşturulan endüstriyel işlemler tablosu, her bir sektör için hesaplanan katsayılar yardımıyla geliştirilmiştir. Gelleştirme işleminin yapılmasında, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'nden temin edilen tarıma dayalı sanayi işletmelerinin toplam kapasite rakamları kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Kapasite rakamları ve geliştirme katsayıları

Tarıma Dayalı Sanayi Alt Dalları	Popülasyona Ait Toplam Kapasite (ton)	Örneğe Ait Toplam Kapasite (ton)	Gelleştirme Katsayısı
Bitkisel Yağ San.	138.557	121.627	1,14
İçki Sanayi Et ve Et Mam. San.	139.500	139.500	1,00
Su Ür. Sanayi	46.582	8.646	5,39
Süt ve Süt Mam. San.	20.375	5.425	3,76
Şeker San.	238.163	68.767	3,46
Un Sanayi Mey -Seb.	986.533	986.533	1,00
İş. Sanayi Yem Sanayi	3.596.287	847.786	4,24
Deri Sanayi	175.391	47.644	3,68
	2.020.179	426.700	4,73
	2.990	2.990	1,00
<b>Toplam</b>	<b>38.173.807</b>	<b>8.405.618</b>	<b>4,54</b>

#### Verilerin analiz edilmesinde kullanılan yöntem

Sektörler arası yapının incelenmesinde input output modeli kullanılmıştır. Input-output modeli, ekonomiyi oluşturan unsurların yapısal özelliklerini belirli bir zaman diliminde inceleyen bir modeldir. Model, bir ekonomiyi oluşturan sektörler arasında, benzer malları üreten toplulaştırılmış endüstri kollarının veya homojen şekilde bölünmüş endüstri kollarının arasındaki yapısal ilişkileri kantitatif olarak ölçmektedir. Bir ekonomik analiz yöntemi olan input-output modeli, bir endüstrinin ürününü hem nihai kullanım içerisinde talep edilen bir mal hem de kendisinin ve başka endüstrilerin üretiminde kullanılan bir ara girdi olarak düşünmektedir. Bu nedenle tabloda endüstriler, ürün talep eden ve arz eden sektör olarak iki kez yer alırlar. Bu şekliyle de ekonominin sektörleri arasında karşılıklı bağımlılık ve teknolojik ilişkiler incelenebilmektedir. Input-output analizi, endüstriler arasındaki yapının dışında kalan otonom unsurların etkilerini tutarlı bir araştırma çerçevesinde incelemektedir (Korum 1963). Input-output analizinin en önemli tablosu endüstriyel işlemler tablosudur. Bu tablo üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ekonomiyi oluşturan sektörler arası mal transferi, ikinci bölümde ekonomiyi oluşturan sektörlerin ürünlerinin nihai talebe giden kısmı, üçüncü bölümde ise tamamlayıcı

ithalat ve üretimde kullanılan temel girdiler (enerji, işgücü, faktör ödemeleri vs.) açıklanmaktadır (Gretton 2005).

Input-output modelinin genel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$S = (I - A)^{-1} * Y$$

Bu eşitlikte "S", sektörlerin toplam üretimini, "(I-A)<sup>-1</sup>" leontief ters matrisi ve "Y" ise nihai talebi ifade etmektedir. Leontief ters matris aynı zamanda "key matris" olarak da adlandırılmaktadır. Bu matris, nihai talepte değişiklik olduğunda, bu değişikliğin ekonominin tamamını nasıl etkilediğini açıklamaktadır. Bu matrisin elemanları sütun toplamları, ilgili sektörün tüm sektörler üzerinde yarattığı üretim artışını toplam olarak vermektedir (Jones 1997).

Input output analizi ile sektörlerin ileri ve geri bağlantı katsayılarından yararlanılarak kilit sektör belirlenmesi yapılabilmektedir. Bir sektörün diğer bir sektörden aldığı ve onlara verdiği ara girdilerin, toplam sektör üretimine oranı sektörler arası bağıntıyı göstermektedir. Sektörlerin ileri bağlantı katsayısı, bir sektörün diğer sektörler girdi olarak verdiği mal ve hizmetler toplamının, sektörün toplam üretimine oranlanması ile elde edilmektedir. Sektörlerin geri bağlantı katsayısı, bir sektörün üretim sürecinde diğer sektörlerden aldığı mal ve hizmet miktarı toplamının, toplam üretimine oranlanması ile elde edilmektedir (Chenery and Watanabe 1958).

Kilit sektör belirlenmesi, ulusal ve bölgesel planlamalar açısından önemlidir (Kızılyalı 1994). Chenery ve Watanabe (1958) tarafından sektörlerin 4 kategoriye ayrıldığı ifade edilmiştir. Eğer bir sektörün geri bağlantı katsayısı, ortalama geri bağlantı katsayısından büyük ise, "o sektör kuvvetli geriye doğru bağlantıya sahiptir" denilir. İleriye doğru bağlantı katsayıları içinde aynı karşılaştırma yapılabilir. Bir sektörün, ileri bağlantı katsayısı ortalamanın üzerinde ise kuvvetli ileri bağlantı etkisine sahiptir denilir. Bu değerlendirme ile sektörler 4 gruba ayrılabilir. Bu gruplandırmalara bakarak hangi sektörün kilit sektör olduğu belirlenebilir. *Kilit Sektör*; Kuvvetli ileriye doğru ve kuvvetli geriye doğru bağlantısı olan sektördür.

Input-output analizinde, girdi katsayıları matrisi ve Leontief ters matristen türetilmiş çarpan katsayılarının önemi büyüktür. Endüstrilerarası etkileşimin açıklanmasında bu katsayılar kullanılmaktadır. Üretimde kullanılan mal ve hizmetlerin ithalat yolu ile elde edilmesi çarpan katsayılarını etkilemektedir. Bu etki çarpan katsayılarını azaltmaktadır. Input-output analizleri literatüründe "Leakage" olarak yer alan terimin Türkçe karşılığı "Sızıntı"dır. Bu çalışma kapsamında üretimde kullanılan ara girdilerin ithalat yolu ile elde edilmesinden dolayı meydana gelen ekonomik kayıplar veya çarpanlar üzerindeki azaltıcı etkiler "Ekonomik Aktivite Kaybı" olarak adlandırılmaktadır. Ara mal olarak kullanılan mal ve hizmetlerin ithal yolu ile

temini, özellikle küçük ekonomiler için önemlidir. Bölge ekonomisinin kendine yeterli olmadığını göstermekle birlikte, ekonomik büyümeyi geciktirmektedir (Gerald and Charles, 1969). Gerek ulusal gerekse bölgesel ekonomik planlama aşamasında ithalata bağımlılığın ölçülmesinde input-output modeli kullanılmaktadır (Bocutoğlu 1990).

Sızıntı katsayısının hesaplayabilmek için, tamamlayıcı ithalat ile temin edilen girdilerin Konya il sınırları içerisinde üretilmiş gibi kabul edilmiştir. Tamamlayıcı ithalat verileri, araştırmacı tarafından yapılan anket uygulamaları sırasında, tarıma dayalı sanayi işletmelerinden alınmıştır. Dolayısı ile yurt içi, yurt dışı ve toplam tamamlayıcı ithalat olmak üzere, üç adet endüstriyel işlemler tablosu türetilmiştir. Elde edilen endüstriyel işlemler tablosu kullanılarak çarpan katsayılarına ulaşılmıştır. Böylece sızıntı katsayısı, bu üç ithalat yöntemine göre hesaplanmıştır

### ARAŞTIRMA BULGULARI

#### Çarpan Katsayıları

Çarpan katsayıları, bir işletmenin nihai talebinde, dolayısı ile üretiminde meydana gelen bir birimlik artışın, diğer sektörlerin tamamında ne kadar üretim artışı sağlayacağını açıklamaktadır. Bu durum endüstriler arası girdi alış verişinin bir sonucudur. Dolayısı ile üretimi 1 birim artan bir sektör, diğer sektörlerin tamamında 1 birimden fazla üretim artışına neden olmaktadır (Richardson 1985). Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin oluşturduğu ekonomik sistem içerisinde, çarpan katsayısı en yüksek sektör un sanayidir (1,8879). Un sanayinin nihai talebindeki 1 birimlik artış bütün sektörlerin üretiminde 1,8879 birim artışa neden olacaktır. Un sanayini su ürünleri sanayi (1,6849) takip etmektedir.

Çarpan katsayıları gelir ve istihdam içinde hesaplanmıştır. Gelir çarpan katsayısı en yüksek sektör su ürünleri sanayidir (0,3586). Su ürünleri sanayinin üretiminde 1 birimlik artışın olması, bütün sektörlerin hane halklarına aktardıkları gelirden 0,3586 birim artışa neden olacaktır. İstihdam çarpanında ise en yüksek katsayı tarım sektörüdür (0,0001031).

#### Kilit Sektör Belirlemesi

Bir sektörün ekonomi içindeki önemi değerlendirildiğinde hem ileri hem de geri bağlantı katsayısı dikkate alınmalıdır. Özellikle kalkınma sürecinde olan bölgelerde ya da ülkelerde, kilit sektör konumundaki sektörlerin yatırımına öncelik verilmelidir. Kilit sektör, ileri ve geri bağlantı etkisi yüksek olan sektördür. Cardenete and Sancho (2004), ekonomideki en verimli sektörü kilit sektör olarak tanımlamışlardır. Sektörler ileri ve geri bağlantı katsayılarının büyüklüğüne göre dört grupta sınıflandırılmıştır (Chenery and Watanabe 1958). Konya ilinde tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin ileri ve geri bağlantı katsayılarına göre sınıflandırılması Tablo 3'de verilmiştir. Sektörlerin ileri ve geri bağlantı katsayılarının kuvvetli ve zayıf olması, ortalama değere göre belirlenmiştir.

Bütün sektörlerin katsayılarının ortalamasının üstünde olan sektörler kuvvetli bağlantı katsayısına ve katsayısı ortalamasının altında olan sektörler ise zayıf bağlantı katsayısına sahiptir.

*1. Kuvvetli geri ve kuvvetli ileri bağlantısı olan sektörler;* ileri ve geri bağlantı katsayıları, ortalamasının üstünde olan sektörlerdir. Bu sektörler önemli ölçüde ara malı üreten ve diğer sektörlerden girdi talep eden sektörlerdir. Konya tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin içerisinde bu sınıfa yem sanayi girmektedir. Yem sanayinin ileri ve geri bağlantı katsayıları ortalamasının üzerindedir. Yem sanayi, üretiminin % 55,85'ini tarım sektörüne ara girdi olarak vermektedir. Toplam girdi kullanımının % 44,08'ini ise Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin almaktadır. Yem sanayi, arpa, yulaf, çavdar, mısır gibi tarımsal ürünler ile pelet, ayçiçeği, pamuk, soya, kanola ve hardal küspesi gibi diğer sanayi atıklarını değerlendiren önemli bir sektördür. Aynı zamanda tarımda hayvancılığın en önemli girdisi olan yem hammaddesinin de üreticisidir. Hem ileri bağlantı etkisi, hem de geri bağlantı etkisi yüksek bir sektördür. Karkacier ve Gülse (2000), yem sanayinin sektörel entegrasyonuna yönelik yaptıkları bir çalışmada, yem sanayinin ileri (0,9160) ve geri bağlantı katsayılarının (0,6412) yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

*2. Kuvvetli geri ve zayıf ileri bağlantısı olan sektörler;* Bu sektörler, geri bağlantı katsayısı ortalamasının üzerinde ve ileri bağlantı katsayısı ortalamasının altında olan sektörlerdir. Konya tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin içerisinde bu gruba giren sektörler, et ve et mamulleri sanayi, su ürünleri sanayi, süt ve süt mamulleri sanayi, şeker sanayi, un sanayi ve meyve - sebze işleme sanayidir. Bu sınıflandırmada yer alan sektörler, diğer sektörlerden önemli ölçüde ara malı alan ve nihai tüketim malı üreten sektörlerdir. Nitekim bu gruptaki sektörlerin üretimi, tüketime yöneliktir. Kullandıkları girdilerin ortalama % 50'sini Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinden almaktadırlar.

*3. Zayıf geri ve kuvvetli ileri bağlantı katsayısı olan sektörler;* Bu sektörler, ileri bağlantı katsayısı ortalamasının üzerinde ve geri bağlantı katsayısı ortalamasının altında olan sektörlerdir. Bu sınıflandırmada tarım sektörü ve bitkisel yağ sanayi bulunmaktadır. Bu grupta yer alan sektörler genellikle temel girdiler kullanarak diğer endüstriler için mal üreten sektörlerdir. Tarım sektörü, bitkisel yağ sanayi hariç diğer bütün sektörler ara girdi vermektedir. Bu yönüyle ileri bağlantı katsayısı yüksektir. Diğer sektörlerden de önemli ölçüde ara girdi almaktadır. Ancak geri bağlantı katsayısı ortalamasının altında olduğu için bu grupta değerlendirilmiştir. Bitkisel yağ sanayi de toplam girdi kullanımının yaklaşık % 71'ini tarımdan almaktadır. Ancak il içi tarım sektöründen girdi almaktadır. Bu nedenle geri bağlantı katsayısı düşüktür.



4. Zayıf geri ve zayıf ileri bağlantı katsayısı olan sektörler; Bu sektörlerin hem ileri bağlantı katsayıları hem de geri bağlantı katsayıları ortalamanın altındadır. Bu sınıflandırmada olan sektörler içki sanayi ve deri sanayidir. Bu sektörler yüksek katma değerli tüketim malı üreten sektörlerdir.

Yatırım kararı için sektörlerin değerlendirilmesinde en önemli faktör geri bağlantı katsayısıdır. Bu nedenle yapılan sınıflandırmada, ikinci sırada geri bağlantısı yüksek olan sektör grubu yer almaktadır. İkinci ve üçüncü grup arasında yapılacak bir yatırım seçiminde, ikinci grup tercih edilmelidir. Geri bağlantı etkisi yüksek olan sektörün, içinde bulunduğu ekonomik sistemi harekete geçirmesi daha kolaydır. Nihai talep artışlarının sebep olduğu üretim artışları, geri bağlantı katsayısı ortalamanın üzerinde olan sektörlerde daha yüksektir.

Kilit sektör, kuvvetli ileri ve geri bağlantı katsayısına sahip olan yem sanayidir. Yem sanayinin Konya ekonomisi içerisindeki önemi tartışılmazdır. Gerek tarımsal ürünlerin değerlendirilmesinde, gerekse tarım sektörüne ara girdi sağlama açısından önemli bir sektördür.

Tablo 3. İleri ve geri bağlantı katsayıları

Sektörler	Bağlantı Katsayıları			İthalatsız Gruplar		
	İleri	Geri	Grup	1. Grup	2. Grup	3. Grup
Tarım	0,7407	0,1574	3	3	3	3
Bitkisel Yağ San.	0,4089	0,0008	3	1	3	1
İçki Sanayi	0,0277	0,1511	4	4	4	4
Et ve Et Mam. San.	0,0256	0,4329	2	2	2	2
Su Ür. San.	0	0,5548	2	2	2	2
Süt ve Süt Mam. San.	0,0028	0,4969	2	2	2	3
Şeker San.	0,0532	0,5071	2	2	2	2
Un Sanayi	0,0370	0,7193	2	2	2	2
Meyve - Sebze İş. Sanayi	0,0010	0,4611	2	2	2	2
Yem Sanayi	0,5585	0,4408	1	1	1	1
Deri Sanayi	0	0,3798	4	2	2	4
<b>Toplam</b>	<b>1,8554</b>	<b>4,3019</b>				
<b>Ortalama</b>	<b>0,1687</b>	<b>0,3911</b>				

Tamamlayıcı ithalatın sektörlere göre dağılımı ile oluşturulan yeni endüstriyel işlemler tablosundan türetilmiş tablolardan ileri ve geri bağlantı katsayıları hesaplanmıştır. İleri ve geri bağlantı katsayıları bir sektörün ekonomi içerisindeki önemini ortaya koymaktadır. Temel endüstriler arası işlemler tablosundan hesaplanmış ileri ve geri bağlantı katsayılarına göre kilit sektör olarak yem sanayi belirlenmiştir. Ancak tamamlayıcı ithalat ile temin edilen girdilerin il içinde faaliyet gösteren sektörler tarafından üretildiği varsa-

yımı ile yapılan hesaplamalarda, kilit sektör olarak, yem sanayi ile birlikte bitkisel yağ sanayi belirlenmiştir. (Tablo 3.). Bununla birlikte deri sanayi de 4. gruptan 2. gruba çıkmıştır. Yani geri bağlantı katsayısı ortalamadan büyük olduğu için, kuvvetli geri ve zayıf ileri bağlantısı olan sektör konumuna geçmiştir. Bu sektörlerin kuvvetli ileri ve kuvvetli geri bağlantısı olan sektörlerden sonra yatırım önceliği bulunmaktadır.

Tamamlayıcı ithalat dikkate alınmadığında, nihai talep artışları tamamlayıcı ithalatı da arttıracak ve dolayısı ile ekonomide bir aktivite kaybı (sızıntı) meydana gelecektir. Tamamlayıcı ithalatın dikkate alınmamasından dolayı, bitkisel yağ sanayi, üçüncü grupta değerlendirilmiştir. Bitkisel yağ sanayi, kullandığı hammaddeyi il içinden temin etmesi durumunda kilit sektör konumunda olabilecektir (Tablo 3). Nitekim Konya ilinde faaliyet gösteren bitkisel yağ sanayi, kullandığı hammaddeyi, ham yağ olarak almakta ve işlemektedir. Yağ hammaddeyi olan ayçiçeği ve mısır ham yağa dönüşümünü sağlayan bir tesisin Konya ili için önemi büyüktür. Bitkisel yağ sanayinin atıklarını kullanan yem sanayi ile yağ mamulünü kullanan diğer sektörler ve yağlı tohum yetiştiriciliğini yapan tarım sektörü için böyle bir sektörün önemi tartışılmazdır.

Türkiye bitkisel yağ üretimi açısından ithalata bağımlı bir durumdadır. Türkiye’de bitkisel yağ sanayine hammadde teşkil eden yağlı tohumların (ayçiçeği, mısır, soya ve pamuk) yurtiçi üretimi yeterli olmadığından yağ açığı, ham yağ ithalatı ile karşılanmaktadır (Göksu 2005). Konya tarımında yetiştiriciliği yapılan yağ bitkileri ayçiçeği, mısır ve soyadır. Ancak bu ürünlerin ekim alanları çok azdır. 2005 yılı verilerine göre ayçiçeği ekim alanı 5.399 ha, mısır ekim alanı 10.292 ha, soya ekim alanı 10 ha olup, bu ürünlerin Konya ili toplam tarla bitkileri ekim alanı içerisindeki payları sırası ile % 0,39, % 0,75 ve % 0,001’dir (Anonim 2007).

#### İncelenen Sektörlerin Ekonomik Aktivite Kaybı Analizleri

Ekonomik aktivite kaybı bir ekonominin kalkınmasını geciktirmektedir. Çünkü nihai talebi artan sektörün üretim artışı, ara girdi aldığı diğer sektörlerin üretimini artırmaktadır. Bu döngüsel üretim artışı sektörlerle bir ivme kazandırmakta olup, bu üretim artışından doğan doğrudan ve dolaylı etkilerin tamamı bölge ekonomisini geliştirmektedir. Üretim artışının çarpan etkisinin tamamlayıcı ithalat üzerinde olması, ekonomiyi doğrudan ve dolaylı etkilerden mahrum bırakmaktadır.

Song et al. (1990), çalışmasında bir eyaleti bölgelere ayırarak incelemiş ve eyalet çarpan katsayılarının alt bölgelerden daha büyük olduğunu ifade etmiştir. Bunun sebebi olarak, alt bölgelerde faaliyet gösteren sektörlerin üretimde kullanmak amacı ile diğer alt bölgelerden ara girdi alması olarak göstermiştir. Tamamlayıcı ithalat olarak tanımlanan bu girdilerin eyalet dışından alınmasının daha az olduğunu belirtmiştir.

Alt bölgelere ait çarpan katsayılarının, eyalet çarpanlarına göre düşük olması ekonomik aktivite kaybı olarak yorumlanmıştır. Ayrıca bu kayıplarından dolayı, çarpan etkilerinin bölge ekonomisi üzerinde olumsuz etki yaptığı da ifade edilmiştir.

Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin tamamlayıcı ithalatı temin edildiği yere göre iki kısımda incelenmiştir. İl içi sektörlerin, yurt içinden aldığı ara girdiler, yurt içi tamamlayıcı ithalat, yurt dışından aldıkları girdiler ise, yurt dışı tamamlayıcı ithalat olarak adlandırılmıştır. Bu iki tamamlayıcı ithalatın, Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmeleri üzerindeki etkisi ise toplam tamamlayıcı ithalat olarak incelenmiştir.

Tamamlayıcı ithalatın Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmeleri için neden olduğu aktivite kaybının kantitatif olarak ölçülmesi, bu sektörler ve bu sektörlerin içerisinde bulunduğu ekonomik sisteme verdiği kayıpların bilinmesi açısından önemlidir.

#### İncelenen işletmelerde toplam üretim kaybı

Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi sektörlerinin kullandıkları ara girdilerin tamamlayıcı ithalat yolu ile temin etmelerinin bu sektörlerin oluşturduğu ekonomik sisteme vermiş olduğu kayıp, Tablo 4'de verilmiştir. Tamamlayıcı ithalat ile elde edilen girdiler bölgesel üretim kabul ederek, bütün sektörler için çarpan katsayıları hesaplanmıştır.

Tabloda yer alan 1.grup çarpan katsayısı, temel endüstriyel işlemler tablosunun ara girdiler bölümüne Tablo 4. Toplam üretim kaybı

Sektörler	Toplam Üretim Çarpanları				Sızıntı Katsayıları		
	Temel Çarpanlar	1. Grup Çarpanlar	2. Grup Çarpanlar	3. Grup Çarpanlar	1.Grup Sızıntı Katsayısı	2.Grup Sızıntı Katsayısı	3.Grup Sızıntı Katsayısı
Tarım	1,2344	1,3272	1,2424	1,3121	0,0928	0,0079	0,0777
Bitkisel Yağ Sanayi	1,0014	1,9467	1,0588	1,8726	0,9453	0,0574	0,8712
İçki Sanayi	1,1865	1,4807	1,1877	1,4752	0,2942	0,0012	0,2887
Et ve Et Mamulleri Sanayi	1,5362	1,8720	1,5413	1,8591	0,3358	0,0051	0,3229
Su Ürünleri Sanayi	1,6849	1,8193	1,6893	1,8100	0,1344	0,0044	0,1251
Süt ve Süt Mamulleri Sanayi	1,6137	1,7094	1,6567	1,6544	0,0957	0,0430	0,0407
Şeker Sanayi	1,6260	1,7699	1,6300	1,7612	0,1440	0,0040	0,1352
Un Sanayi	1,8879	2,1686	1,8936	2,1553	0,2807	0,0057	0,2674
Meyve - Sebze İşleme Sanayi	1,6368	1,9979	1,6539	1,9729	0,3611	0,0171	0,3360
Yem Sanayi	1,5322	2,3757	1,6068	2,2343	0,8434	0,0746	0,7020
Deri Sanayi	1,4368	1,9745	1,6666	1,7232	0,5377	0,2298	0,2864
Toplam	16,3767	20,4416	16,8270	19,8302	4,0649	0,4503	3,4535

Tabloda yer alan 2. grup çarpan katsayıları, yurt dışı tamamlayıcı ithalatın temel endüstriyel işlemler tablosunda sektörler göre dağıtılarak, ithalatın sadece yurt içinden yapıldığı kabul edilmiş ve buna göre hesaplanmış çarpan katsayılarıdır. Bu grupta çarpan katsayıları en fazla artış gösteren sektör deri sanayidir. Deri sanayinin yurt dışı tamamlayıcı ithalatı diğer sektörler göre daha fazladır. Yurt dışından yapılan ara girdi ithalatının il içinden temin edilmesi duru-

toplam tamamlayıcı ithalatın eklenmesi ile elde edilen endüstriyel işlemler tablosundan hesaplanan çarpan katsayılarıdır. Yani 1. grup çarpanlar, Konya ilinde tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin tamamlayıcı ithalat yapmadıklarını varsaymaktadır. Bu girdilerin il içinde üretildiği kabul edilmektedir. Böylece bütün sektörlerin çarpan katsayılarında bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu artış özellikle bitkisel yağ sanayinde çok fazladır. Kullandığı ara girdilerin % 71'ini il dışından alan bitkisel yağ sanayinin, bu girdileri il içinden temin etmesi durumunda çarpan katsayısı, % 94,40 oranında artmaktadır. Bitkisel yağ sanayinin nihai talebinde meydana gelen 1 birimlik artış, bütün sektörlerin üretimini 1,9467 artıracaktır. Ancak bu artış girdilerin ithal edilmesi nedeniyle 1,0014 birimdir. Diğer bir önemli artış ise yem sanayinde gerçekleşmiştir. Yem sanayi de kullandığı girdilerin % 31,46'sını il dışından almaktadır.

Toplam tamamlayıcı ithalatın sızıntı katsayısına baktığımızda bu artışlar görülebilmektedir. Bitkisel yağ sanayi, nihai talebindeki 10.000 YTL'lik artıştan doğan üretim artışının 9.453 YTL' sini tamamlayıcı ithalat nedeniyle il dışına göndermektedir. İl dışına giden bu değer, ekonomide aktivite kaybı olarak değerlendirilmektedir. Aynı şekilde yem sanayinde, her 10.000 YTL'lik nihai talep artışında, il dışına 8.434 YTL göndermektedir. Toplam tamamlayıcı ithalatın Konya ili tarım sektörüne ve tarıma dayalı sanayi işletmelerine vermiş olduğu kayıp, nihai talepteki her bir 10.000 YTL artış için 40.649 YTL'dir (Tablo 4.).

munda deri sanayinin mevcut ekonomiye katkısı % 16 daha fazla olacaktır. Deri sanayi nihai talebindeki her 10.000 YTL artış için yurt dışına 2.298 YTL göndermektedir. Sızıntı katsayısı sıralamasında ikinci sırayı yem sanayi almaktadır. Yem sanayi de her 10.000 YTL nihai talep artışında, il dışına 746 YTL göndermektedir. Yurt dışı tamamlayıcı ithalatın Konya ili tarım sektörüne ve tarıma dayalı sanayi işletmelerine

verdiği kayıp, her 10.000 YTL'lik nihai talep artışında 4.503 YTL'dir.

Tabloda yer alan 3. grup çarpan katsayıları ise, yurt içi tamamlayıcı ithalatın temel endüstriyel işlemler tablosunda sektörler göre dağıtılmış ve buna göre hesaplanmış çarpan katsayılarıdır. Bu grupta çarpan katsayısı en fazla olan sektör bitkisel yağ sanayidir. Çünkü bitkisel yağ sanayinin yurt içi tamamlayıcı ithalatı diğer sektörler göre daha fazladır. Bitkisel yağ sanayinin, yurt içi tamamlayıcı ithalatın Konya ili tarım sektörüne ve tarıma dayalı sanayi işletmelerine verdiği kayıp, her 1 birimlik nihai talep artışı için 0,8712 birimdir. Yani bitkisel yağ sanayinin nihai talebindeki 10.000 YTL'lik artış, yurt içine 8.712 YTL değerinde para aktarılmasına neden olmaktadır. Yurt içi tamamlayıcı ithalatın Konya ili tarım sektörüne ve tarıma dayalı sanayi işletmelerine verdiği kayıp, nihai talepteki her bir 10.000 YTL'lik artış için 34.535 YTL'dir.

#### İncelenen işletmelerde toplam gelir kaybı

Toplam gelir kaybı için hesaplanan sızıntı katsayıları ve gelir çarpanları, toplam üretim kaybındaki gibi hesaplanmıştır. Birinci grupta çarpan katsayıları incelendiğinde, birinci sırada su ürünleri (0,3897) ve ikinci sırada tarım sektörü (0,3443) yer almaktadır (Tablo 5.) Ancak sızıntı katsayılarına baktığımızda, en büyük değer, bitkisel yağ sanayine (0,2452) ait olup, bunu Tablo 5. Toplam gelir kaybı

yem sanayi (0,1546) takip etmektedir. Bitkisel yağ sanayinin toplam tamamlayıcı ithalatının neden olduğu gelir kaybı, her 1 birimlik nihai talep artışı için 0,2452 birimdir. Bu değer tüketim etkisini içermemektedir. Tüketim etkisi dikkate alındığında ise bu değer daha fazla olacağı bilinmektedir. İncelenen sektörlerde toplam tamamlayıcı ithalatın neden olduğu gelir kaybı her 10.000 YTL'lik nihai talep artışı için 9.491 YTL olarak hesaplanmıştır.

İthalatın sadece yurt içinden yapıldığı varsayımına göre hesaplanan 2. grup çarpan katsayılarında ise ilk sırada, su ürünleri sanayi (0,3589) olup, bunu tarım sektörü (0,3276) takip etmektedir. Ancak ikinci grupta sızıntı katsayısı en yüksek olan sektör deri sanayidir. Deri sanayi her 10.000 YTL'lik nihai talep artışı için il dışına 599 YTL göndermektedir. Dolayısı ile bu 599YTL il içinde kalıp tüketim vasıtasıyla tekrar üretimi uyuracak olan bir gelir kaybıdır. Yurt dışı tamamlayıcı ithalatın neden olduğu gelir kaybı her bir 10.000 YTL'lik nihai talep artışı için 896 YTL'dir.

İthalatın sadece yurt dışından yapıldığı kabul edilerek hesaplanan sızıntı katsayılarında ise, en büyük değer yine bitkisel yağ sanayine (0,2271) aittir. Yurt içi tamamlayıcı ithalatın neden olduğu gelir kaybı ise, her 10.000 YTL'lik nihai talep artışı için 8.230 YTL'dir.

Sektörler	Toplam Gelir Çarpanları				Sızıntı Katsayıları		
	Temel Çarpanlar	1. Grup Çarpanlar	2. Grup Çarpanlar	3. Grup Çarpanlar	1.Grup Sızıntı Katsayısı	2.Grup Sızıntı Katsayısı	3.Grup Sızıntı Katsayısı
Tarım	0,3270	0,3443	0,3276	0,3420	0,0173	0,0005	0,0150
Bitkisel Yağ Sanayi	0,0021	0,2473	0,0172	0,2292	0,2452	0,0151	0,2271
İçki Sanayi	0,0789	0,1542	0,0790	0,1534	0,0753	0,0001	0,0745
Et ve Et Mam. Sanayi	0,1585	0,2423	0,1588	0,2404	0,0838	0,0003	0,0819
Su Ürünleri Sanayi	0,3586	0,3897	0,3589	0,3883	0,0312	0,0003	0,0297
Süt ve Süt Mam. Sanayi	0,1813	0,1965	0,1855	0,1892	0,0152	0,0042	0,0080
Şeker Sanayi	0,1995	0,2334	0,1998	0,2321	0,0339	0,0003	0,0326
Un Sanayi	0,2441	0,3120	0,2445	0,3100	0,0679	0,0004	0,0659
Meyve - Sebze İşleme Sanayi	0,2025	0,2920	0,2064	0,2864	0,0894	0,0038	0,0839
Yem Sanayi	0,0701	0,2248	0,0749	0,2034	0,1546	0,0047	0,1333
Deri Sanayi	0,1502	0,2855	0,2100	0,2213	0,1353	0,0599	0,0712
Toplam	1,9729	2,9220	2,0625	2,7959	0,9491	0,0896	0,8230

#### İncelenen işletmelerde toplam istihdam kaybı

Tamamlayıcı ithalatın üretim ve gelirden olduğu gibi istihdam üzerinde de olumsuz etkisi vardır. Tablo 6'da yer alan ve sektörler göre çarpanların hesaplanması, toplam üretim ve gelir kaybındaki gibidir. Toplam tamamlayıcı ithalatın neden olduğu istihdam kaybı, en fazla bitkisel yağ sanayinde (76,6) görülmektedir. Nihai talepteki her 1.000.000 YTL'lik artış, 76,6 kişilik istihdam kaybına neden olmaktadır. Toplam tamamlayıcı ithalat nedeniyle ortaya çıkan toplam istihdam kaybı, her bir sektördeki 1.000.000 YTL'lik

nihai talep artışı için 295,5 kişidir. Bu değer yurt dışı tamamlayıcı ithalat için 169,7 ve yurt içi tamamlayıcı ithalat için 258,7'dir.

Tamamlayıcı ithalatın neden olduğu üretim, gelir ve istihdam kayıplarına ilişkin değerler, kalkınma sürecindeki bir ülke veya bölge için büyüktür. İşsizliğin önemli ülke sorunlarından biri olduğu Türkiye'de, sadece Konya ili için 295,5 kişilik istihdam kaybı önemli bir kayıptır. Konya ili için yapılacak tarıma dayalı sanayi yatırımlarında, sektörlerin tamamlayıcı ithalat girdilerine yönelik yatırımlar yapılması Konya

ekonomisi ve istihdamı için faydalı olacaktır. Tamamlayıcı ithalat oranları yüksek olan bitkisel yağ sanayi Tablo 6. İncelenen işletmelerde toplam istihdam kaybı

ve yem sanayi, ekonomideki, üretim, gelir ve istihdam kaybına en fazla neden olan sektörlerdir.

Sektörler	Toplam İstihdam Çarpanları				Sızıntı Katsayıları		
	Temel Çarpanlar	1. Grup Çarpanlar	2. Grup Çarpanlar	3. Grup Çarpanlar	1. Grup Sızıntı Katsayısı	2. Grup Sızıntı Katsayısı	3. Grup Sızıntı Katsayısı
Tarım	103,1	108,0	103,2	107,7	4,9	0,1	4,6
Bitkisel Yağ Sanayi	0,4	77,0	5,1	71,9	76,6	4,7	71,5
İçki Sanayi	17,9	41,0	17,9	41,3	23,1	0,0	23,4
Et ve Et Mam. Sanayi	47,3	74,0	47,4	73,2	26,7	0,1	25,9
Su Ürünleri Sanayi	94,3	104,0	94,3	103,6	9,7	0,0	9,3
Süt ve Süt Mam. San.	54,2	59,0	55,4	56,6	4,8	1,2	2,4
Şeker Sanayi	56,3	67,0	56,3	66,5	10,7	0,0	10,2
Un Sanayi	75,5	96,0	75,7	96,3	20,5	0,2	20,8
Meyve - Sebze İş. San.	53,7	82,0	54,8	80,1	28,3	1,1	26,4
Yem Sanayi	19,9	68,0	21,4	61,8	48,1	1,5	41,9
Deri Sanayi	40,8	83,0	201,7	63,2	42,2	160,9	22,4
<b>Toplam</b>	<b>563,5</b>	<b>859,0</b>	<b>733,2</b>	<b>822,2</b>	<b>295,5</b>	<b>169,7</b>	<b>258,7</b>

### SONUÇ

Çalışmada Konya ili tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin yapısal analizi sektörel olarak analiz edilmiştir. Bu analizin yapılmasında input output modelinden yararlanılmıştır. Bu model ulusal, bölgesel veya bir işletme grubunun oluşturduğu ekonomik yapının incelenmesine imkan vermektedir.

Sektörler Leontief ters matrisin sütun toplamalarına göre karşılaştırma yapıldığında nihai talepte meydana gelen 1 birimlik artış karşılık en fazla üretim artışına neden olan sektör un sanayi olduğu tespit edilmiştir (1,8879). Bunu su ürünleri sanayi (1,6849) ve meyve - sebze işleme sanayi takip (1,6368) etmektedir. Un sanayinin nihai talebinde meydana gelen 10.000 YTL'lik bir artışın, bütün sektörlerin üretiminde 18.879 YTL'lik bir üretim artışına neden olacağını ifade etmektedir.

Gelir çarpanı sektörlerin nihai talebindeki değişimlerin hane halklarına aktarılacak gelirin nasıl değişeceğini açıklamaktadır. Bu çarpan katsayısı sektörlerin istihdam ettikleri işgücü sayısı ile doğru orantılıdır. Gelir ve istihdam çarpan katsayıları en yüksek olan sektörler tarım ve su ürünleri sanayidir. Bu sektörler emek yoğun sektörlerdir. Bu nedenle nihai talep değişimlerinde istihdam ettikleri işgücü sayısı diğer sektörlerle göre daha fazla değişmektedir. Gelir ve çarpan katsayıları yüksek olan sektörler sırasıyla un sanayi, şeker sanayi, meyve - sebze işleme sanayi, süt ve süt mamulleri sanayi, et ve et mamulleri sanayi, deri sanayi, yem sanayi ve bitkisel yağ sanayidir. Sektörlerin gelir ve istihdam çarpanları bir bölgede işgücü planlaması açısından önemlidir. İstihdamın azaltılmasına yönelik yapılacak yatırım planlarında sektörlerin istihdam çarpanlarının bilinmesi yatırımların doğru yönlendirilmesinde faydalı olacaktır.

Bütün bu faktörler, bir ekonomide, yatırım ve istihdam planlaması çalışmalarında göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak çarpan katsayılarına göre planlama yapabilmek için planlaması yapılan ekonomik sistemin atıl kaynaklarının var olması gerekmektedir. Dolayısı ile çarpan katsayıları yüksek ve sektörler arası yoğun ilişkiye sahip bir sektörün hammadde ve işgücü sınırlılıklarının olması durumunda, nihai talep de meydana gelecek artışlar her zaman planlaması yapılacak ekonomide kayıplara neden olacaktır. Bu nedenle çarpan etkisine göre yapılacak planlamalarda sektörlerin kapasite durumları, kaynak kullanım durumları ve hammadde ihtiyacının karşılanabilmesinin mümkün olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca çarpan katsayılarına göre yapılacak planlamalarda maliyet etkinliği ve mukayeseli üstünlük ile ilgili değerlendirmeler de yapılmalıdır.

Çarpan katsayılarına göre yapılacak planlamada hammadde ve diğer kaynakların yeterliliği en önemli etkidir. Üretimde kullanılan kaynakların il içinden temin edilememesi, il ekonomisi için kayıplara neden olmaktadır. Çalışmada sızıntı katsayıları üretim, istihdam ve gelir açısından hesaplanmıştır. Üretimden kaynaklanan ekonomik kayıplar en fazla bitkisel yağ sanayine (0,9452) aittir. Bitkisel yağ sanayinin nihai talebindeki 10.000 YTL'lik değişim, bütün sektörlerde 9.452 YTL'lik bir üretim kaybına neden olmaktadır. Dolayısı ile bu kayıp 2.452 YTL ve istihdamda ise yaklaşık 1 kişinin istihdamına neden olmaktadır. Üretim sızıntı katsayısı yüksek diğer bir sektör yem sanayi (0,8434) olup bunu, deri sanayi (0,5377) takip etmektedir. Üretim, gelir ve istihdamdaki kayıplar sektörlerin il dışından aldıkları girdi miktarı ile doğru orantılıdır. Tamamlayıcı ithalat yolu ile fazla ara girdi temin eden işletmelerin ekonomiye verdikleri kayıpta fazla olmaktadır. Tarım sektöründe, üretim planlaması, tarıma dayalı sanayi işletmelerinin hammadde

ihtiyaçları dikkate alınarak yapılmalıdır. Yetiştiriciliği yapılan endüstriyel ürünlerin, sanayi açısından uygun çeşitlerin olmasına da dikkat edilmelidir.

Konya ili tarım sektörünün ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin geri ve ileri bağlantı katsayıları hesaplanmıştır. İleri ve geri bağlantı katsayısı kilit sektör belirleme çalışmalarında da kullanılmaktadır. İleri ve geri bağlantı katsayısı ortalamasının üzerinde olan sadece yem sanayidir. Yapılan kantitatif ölçümlerde yem sanayi tek başına kilit sektör olarak belirlenmiştir. Ancak tarım sektörü ve bitkisel yağ sanayi de kilit sektör olarak gösterilebilir. Bitkisel yağ sanayi kullandığı girdileri ithalat yolu ile temin etmektedir. Bu girdilerin il içinden temin edilmesi durumunda bitkisel yağ sanayinin de ileri ve geri bağlantı katsayıları ortalamasının üzerinde olmaktadır.

Konya ili tarıma dayalı sanayi işletmelerinin hammadde ihtiyaçlarının karşılanması ve tarımsal üretim deseninin zenginleştirilmesi, girdi alış verişi döngüsünün büyük oranda il içinde olmasını sağlayacaktır. Bunun yapılabilmesi için Konya ili tarıma dayalı sanayi işletmelerinin yatırım planlarının yapılması, mevcut sanayilerin rekabet gücünün artırıcı önlemlerin geliştirilmesi ve Konya tarım sektörü için tarıma dayalı sanayi ürünlerinin girdi ihtiyaçlarını dikkate alarak üretim deseni planlamasının yapılması gerekmektedir. Konya tarım sektörünün Türkiye tarımı içerisinde önemli bir yeri olması nedeniyle, bu önlemlerin Konya ekonomisi ile birlikte Türkiye ekonomisine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim 2007. Konya Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları (Yayınlanmamış), Konya
- Bangsund, D.A. and Leistritz L.,F., 1998, Economic Contribution of The Sugarbeet Industry to North Dakota and Minnesota, Agricultural Economics Report 395, North Dakota State Universty
- Bazzazan, F., Alavinasab, M. and Banouer, A.A., 2005. Construction of Regional Input-output Table and Its Applications: The Case of Yazd Province, 15th International Conference on Input-output Techniques, Beijing, China.
- Bocutoğlu, E., 1990. Endüstriler Arası İktisat, Teori ve Türkiye Uygulamaları, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basım Evi, Genel Yayın No:152, Trabzon
- Bryan, J., Jonas, C., Munday, M. and Roberts, A., 2004. Welsh Input-output Analysis Tables for 2000, Welsh Economy research Unit, Cardiff Business School ISBN: 0-602810-9X
- Cardenete, M.A. and Sancho, F., 2004. The Missing Link in Key Sectors Analysis, UFAE and IAE Working Papers, Spain
- Charles, H. L. and Gerald, A.D., 1973. Measurement of Leakage by the Use of an Input-output Model, American Journal of Agricultural Economics, Vol: 55, No: 4, pp:682
- Chenery, H.B. and Watanabe, T., 1958. International Comparisons of the Structure of Production, Econometrica, Vol:26, No:4, pp:487-521
- Çınar, C., 1966. Türkiye Ekonomisinde Yapısal Bağınlaşma ve Input-output Modelleri, Devlet Planlama Teşkilatı Dergisi, Sayı:6, sf:26-45, Ankara
- Econ Search Pty Ltd, 2005. The Economic Impact of the Port of Geelong, Econ Search Pty Ltd, Victorian
- Ersungur, Ş.M., 1996. Erzurum Alt Bölgesi Girdi Çıktı Analizi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi), Erzurum.
- Gerald, A. D. and Charles, H., 1969. An Analysis of Oklahoma's Economy By District Using Input-output Techniques, Southern Journal of Agricultural Economics, December
- Göksu, Ç., 2005. Bitkisel Yağlar, T.C. Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi, Ankara.
- Gretton, P., 2005. Data Surveys Australian Input-Output Tables, The Australian Economic Review, Vol. 38, No. 3, pp. 319-32,
- Harper, J. and Jhonson, A., 1999. Scottish Forestry: An Input-output Analysis, The University of Alerdean, Scotland
- Johnson, L.P., 2001. An Input-output Table for The Kimberley Region of Western Australia, Economic Research Centre Department of Economics The University of Western Australia, Australia
- Jones, L., 1997, Input-output Modelling And Resource Use Projection Department of Agricultural Economics, Texas, A &M University, Faculty Paper Series, FP 97-10, Texas.
- Karkacıer, O. ve Gülse S., 2000, Yem Sanayinin Sektörel Entegrasyonunun Mikro Bir Modelle Açıklanması, Türkiye IV. Tarım Ekonomisi Kongresi, Tekirdağ.
- Kızıloğlu, S., 2004. Avrupa birliğine Uyum Çerçevesinde Tarıma Dayalı Sanayinin Gelişmesinde Örgütlenmenin Rolü ve Önemi, Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, Sayfa: 539, Tokat
- Kızılyallı, H., 1994. Use of Interregional Input-Output Models in Economic Analysis, Economic Development Planning and Project Appraisal, Boğaziçi University Printhouse, No: 515, İstanbul
- Krishna, M. A., 2002, Methods of Regional Analysis: The Input-output Model, BIDC Business and Industry Data Center. (www. bidc.state.tx.us/)
- Korum,U., 1963, Input-output Analizi, Ankara Üniversitesi,Siyasal Bilimler Fakültesi Yayınları No: 164-146, Sevinç Matbaası, Ankara.

- Kula, M., 1990. Input-output Tabloları ve Türkiye Ekonomisindeki Gelişmeler, Nüfus Bilim Dergisi Cilt 12, Ankara
- Latham, W.R. and Montgomery, M., 1979. Methods for Calculating Regional Industrial Impact Multipliers, *Growth and Change*, Vol:10, No:4, pp:2-8.
- Richardson, H.W., 1985. Input-output And Economic Base Multipliers: Looking Backward And Forward, *Journal of Regional Science*, Vol:25, No:4, pp: 607-661.
- Sandhu, S.G., and Miller, S., 1996. The British Columbia High Technology Sector: Input/Output Analysis, Province of British Columbia Ministry of Finance and Corporate Relations, Business and Economic Statistics, BC STATS
- Şengül, H., 1997, GAP Alanında Tarım ve Tekstil Sanayi Sektörleri Arasındaki Yapısal İlişkiler: Bir Input-output Analizi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi), Adana
- Song, B., Woods, M.D., Doekson, G.A. and Schreiner, D., 1990. Multiplier Analysis for Agriculture and Other Industries, Oklahoma State Universty, (Erişim Tarihi : Nisan 2007) <http://osuextra.okstate.edu/pdfs/F-821web.pdf>
- Ward, G., 2004. Queensland Regional Input-output Tables, Office of The Government Statistician, Queensland, Australia.